



Adfærd hos kalve og ungdyr

Behaviour of calves and young cattle

Statens Husdyrbrugsforsøg
Biblioteket

0 2 MRS. 1990



Lene Munksgaard og
C. C. Krohn

STATENS HUSDYRBRUGSFORSØG

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele. Telf.: 86 65 25 00

Institutionens mål er gennem forskning vedrørende avl, ernæring og miljø m.v. at øge den biologiske viden på husdyrbrugsområdet samt at udvikle nye metoder og ny teknik til fremme af dansk husdyrbrug.

Forskningen finansieres over statsbudgettet suppleret med bevillinger fra statslige og private fonde og landbrugets organisationer. Institutionen består af følgende afdelinger:

Dyrefysiologi og biokemi
Forsøg med kvæg og får
Forsøg med svin og heste

Forsøg med fjerkræ og kaniner
Forsøg med pelsdyr
Landbrugsdrift

Administration og sekretariat for Statens Husdyrbrugsudvalg

NATIONAL INSTITUTE OF ANIMAL SCIENCE

Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele, Denmark

Telephone: +45 86 65 25 00

The aim of the institute is to investigate genetical, nutritional and environmental factors in farm animal production and to develop new methods and technology for the promotion of animal husbandry in Denmark.

The institute is financed by the State budget supplemented by grants from governmental, agricultural and private foundations.

The institute consists of the following departments:

Animal Physiology and Biochemistry
Research in Cattle and Sheep
Research in Pigs and Horses

Research in Poultry and Rabbits
Research in Fur Animals
Farm Management

Administration and Secretariat for the National Committee of Animal Husbandry.

667

Beretning fra
Statens Husdyrbrugsforsøg

Report from the National Institute of Animal Science, Denmark

L. Munksgaard og C. C. Krohn

Adfærd hos kalve og ungdyr

Behaviour of calves and young cattle

With English summary and subtitles

Manuskriptet afleveret november 1989

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri a/s 1990

FORORD

Interessen for hvordan landbruget behandler sine husdyr er stigende i befolkningen. Befolkningen ønsker, at husdyrene i den periode, de står hos landmanden, har en rimelig velfærd, dvs. mulighed for at udvise normal adfærd, en lav sygdomsfrekvens og få fysiske skader. Et grundigt kendskab til kvægets adfærdsbehov (normaladfærd) og dets adfærdsytringer under intensive produktionsformer er vigtige forudsætninger for vurderingen af husdyrvelfærden.

Nærværende beretning beskæftiger sig med adfærd hos kalve og ungdyr. Der er tale om en udredning baseret på såvel dansk som udenlandsk litteratur over emnet. Beretningens hovedformål er at give en beskrivelse af den viden, der i dag findes om kalve og ungdyrs adfærd under forskellige produktionsformer. Endvidere har formålet med litteraturgennemgangen været at identificere, hvor der er væsentlige spørgsmål, som specielt under danske opstaldnings- og managementforhold kræver en yderligere forskningsindsats.

Foulum, oktober 1989

A. Ncimann-Sørensen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Sammendrag	5
Summary	6
1 Indledning	7
2 Adfærd under naturlige eller seminaturlige forhold	8
2.1 Koens adfærd over for kalven	8
2.2 Kalvens adfærd	10
2.2.1 Adfærd i første leveuge	10
2.2.2 Patte- og ædeadfærd	12
2.2.3 Ligge-/hvileadfærd	13
2.2.4 Komfortadfærd	14
2.2.5 Socialadfærd	15
2.2.6 Seksualadfærd	16
3 Adfærd under forskellige produktionsforhold	17
3.1 Mælkefodringens indflydelse på adfærden hos kalven	17
3.1.1 Drikke- og ædeadfærd	17
3.1.2 Sutteadfærd	19
3.1.3 Slikkeadfærd	21
3.2 Fodringssystemets indflydelse på adfærden hos ungdyr	22
3.2.1 Restriktiv fodring	23
3.2.2 Ad libitum fodring	25
3.3 Opstaldningens indflydelse på adfærden hos kalve og ungdyr ...	27
3.3.1 Individuelt kontra gruppeopdrættede kalve	27
3.3.2 Gulvtype og liggeunderlag	28
3.3.3 Belægningsgrad	33
3.4 Kvægbrugerens indflydelse på adfærden	34
4 Konklusion	35
5 Litteratur	37

SAMMENDRAG

Denne beretning omhandler adfærden hos kalve og ungdyr. Formålet var at opnå indsigt, dels i de normale adfærdsmønstre, og dels i de ændringer, der opstår i adfærden ved anvendelsen af mere restriktive systemer.

Kvæg er sociale dyr. Det vil sige, at i naturlige/semi-naturlige omgivelser dannes flokke, som består af ældre køer, kvier og småkalve. De voksne tyre lever enten alene eller i mindre grupper adskilt fra hundyr-kalve flokken.

Kalvene lærer den sociale adfærd gennem leg, hvilket senere fører til udviklingen af en rangorden. Kalvens adfærd i første leveuge, samt patte- og ædeadfærden er beskrevet. Under frie forhold patter kalven koen indtil omkring 11 måneders alderen.

I stort set alle mælkeproducerende besætninger tildeles mælk i skåle/spande to gange dagligt. På grund af et udækket pattebehov kan der opstå unormal sutteadfærd rettet mod andre kalve og/eller inventar. Individuel opstaldning eller anvendelse af kunstige pattesystemer i mælkefodringsperioden kan dæmpe udviklingen af unormal sutteadfærd.

Såvel fodringsprincip som staldsystem øver en afgørende indflydelse på kalve og ungdyrs adfærd. Betydningen af kontakt til artsfæller gennem opdrætningsperioden er beskrevet.

Restriktive opstaldningssystemer, mangel på strukturfoder og manglende mulighed for udøvelse af social adfærd øger forekomsten af orale stereotyper. Årsagen og funktionen af disse adfærdselementer er ikke endelig klarlagt.

Samtlige undersøgelser vedrørende fodertildeling viser, at ved restriktiv fodring bør der være mindst en foderbordsplads pr. dyr, ellers øges aggressionsniveauet, og ædetiden og foderoptagelsen falder for de lavest rangerende dyr. Konsekvenserne af en mindre øgning i belægningsgraden ved ad libitum fodring er ikke klarlagt.

Opstaldning på spaltegulv, specielt af hurtigt voksende ungtyre, medfører som følge af gulvets glathed og hårdhed væsentlige ændringer i adfærden. Frekvensen af unormal lægge-sig-/rejse-sig-adfærd stiger, og udøvelsen af såvel komfortadfærd som social adfærd hæmmes. Hvis anvendelsen af spaltegulv kombineres med en høj belægningsgrad, ses flere aggressive interaktioner og en øget frekvens af unormal adfærd. En høj belægningsgrad resulterer i en faldende tilvækst, ligesom forekomsten af halesår stiger stærkt.

Yderligere undersøgelser vedrørende gulvtype, boksudformning og gruppestørrelse/belægningsgrad er derfor af væsentlig betydning både for dyrenes velvære og produktionsresultatet.

SUMMARY

This report is a review of some aspects of behaviour of calves and young cattle.

The purpose of the work was to obtain an insight in the normal behaviour and behaviour developed in modern management systems together with their consequences in various respects.

Cattle are social animals. Under natural and semi-natural conditions cows, heifers and calves live in groups, whereas the adult bulls live either alone or in small groups separated from the female animals and the calves.

The calves get social experience through play-behaviour which leads to the the dominance-subordination relationships in adult animals. The behaviour of the calf in the first week post partum, sucking- and eating behaviour are described. Under natural conditions the calf sucks the cow up to 11 months of age.

In almost all milk producing herds the milk is delivered in bowls or buckets twice a day. Due to an unfulfilled need for sucking, non-nutritive sucking directed towards other calves and/or equipment may develop.

Individual rearing or the use of artificial teats can reduce the development of non-nutritive sucking.

As well feeding regime as rearing system influence on the behaviour of calves and young cattle. The importance of contact with other individuals is described.

Restrictive rearing systems, small amounts of roughage and deprivation of social behaviour are factors which seem to increase the amount of oral stereotypies. On the basis of current knowledge only little can be concluded concerning the cause and function of these behaviours.

When feeding limited amounts of feed from a common feed bunk, at least one feeding place per animal should be available. Otherwise the level of aggression will increase, and the eating time and the feed intake will be reduced for low ranging animals. When feeding ad libitum it might be possible to reduce the eating place. Further experiments are needed in this area.

Rearing on fully slatted floors will cause changes in the behaviour especially for fattening bulls. The reason is primarily the slipperiness and hardness of the floor. The frequency of abnormal lying down/getting up behaviour increases, and both comfort behaviour and social behaviour are hampered.

When animals are kept on fully slatted floors under crowded conditions the level of aggression increases and more abnormal behaviour is seen. Crowding results in lower daily gain, and the rate of tail tip lesions increases.

Further experiments concerning floor type, equipment and number of animals per group/crowding are of great importance both for the welfare of the animals and the production results.

1 Indledning

Den stigende rationalisering og intensivering af kvægbruget har medført, at der gennem de sidste 10–15 år er taget nye opstaldningssystemer og produktionsmetoder i anvendelse til både kalve og ungdyr. Udviklingen er bl.a. gået i retning af, at flere tyrekalve, der tidligere blev opfedet i stambesætningen, nu sælges og opdrættes hos specialiserede slagtekalve- og ungtyreproducenter – typisk i forholdsvis store intensive besætninger. Effektivisering af markdriften og arbejdsbesparende foranstaltninger har ligeledes medført, at flere kalve og ungdyr står på stald i hovedparten af året eller gennem hele opdrætningsperioden. Produktionssystemernes indflydelse på adfærden og hermed til en vis grad også på produktionsresultatet er meget sparsomt belyst under danske forhold. Det åbne spørgsmål er derfor: Hvordan påvirker de ændrede livsvilkår dyrene, og hvorledes kombineres de enkelte opstaldningsformer og driftsmåder for at opnå det bedst mulige samspil mellem dyrenes adfærd og et givet produktions-system?

Formålet med nærværende beretning er – på grundlag af litteraturen – at gennemgå og diskutere de adfærdsmæssige forhold hos kalve og ungdyr. Herved sammenstilles den eksisterende viden, og samtidig vil det være muligt at afdekke de forhold, der er mere mangelfuldt undersøgt.

2 Adfærd under naturlige eller seminaturlige forhold

Ved naturlig adfærd forstås i dette afsnit adfærd hos kalve, der har gået på græs med deres moder og sammen med andre kalve i samme situation. Resultaterne stammer derfor overvejende fra undersøgelser med kødkvæg eller kødkvægekrydsninger, og kun undtagelsesvis med malkekvæg, da nævnte driftform ikke er almindelig for denne kategori af kvæg.

2.1 Koens adfærd overfor kalven

Kvæget hører til en af de arter, der kaldes »lying out« eller »hidere«, dvs. den nyfødte kalv bliver tilbage, når koen går for at æde og drikke (Kilgour, 1975). Undersøgelser med kødkvæg viser, at koens adfærd ændres de sidste dage før kælvningen. Hun bliver mere rastløs, og aktiviteten er ikke længere synkroniseret med flokkens. I områder med træer og buske vil koen søge afsides – ofte i dækning af vegetationen, f.eks. langs et levende hegn – når kælvningen er nært forestående. I åbent terræn søger koen ofte kun ud i periferien af flokken. Lidfors (1985) fandt, at halvdelen af køerne valgte dybstrøelsesstalden, når krydsningskøer af forskellige kødracer havde frit valg mellem en åben græsmark og en dybstrøelsesstald.

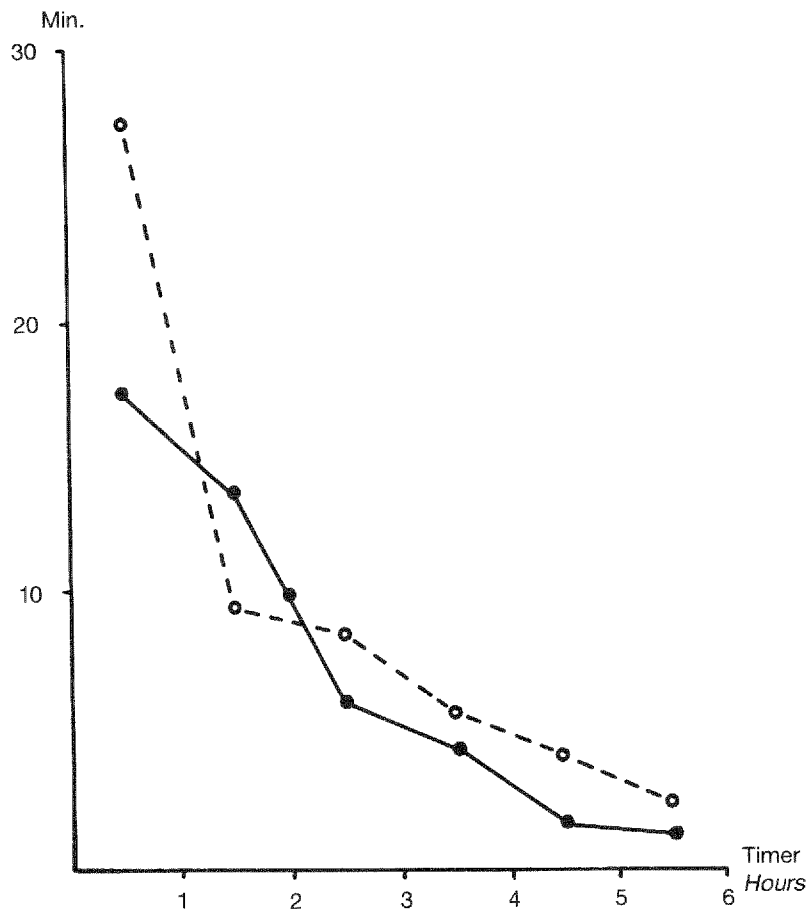
De fleste køer lægger sig ned ca. ½ time før selve kælvningen, og i uddrivningsfasen ligger koen ofte på siden (Hermann & Stenum, 1982). Første gangs kælvare er mere urolige end ældre køer. De fleste køer bliver liggende, indtil kalven er født. Hos kødkvæg ses imidlertid ofte, at koen rejser sig, når kalvens hoved og forpart er kommet til syne og således føder resten stående (Kiley-Worthington & de la Plain, 1983). Kælvningsforløbet afhænger af koens alder. Broom (1983) fandt således, at kælvningen tog 76 minutter hos 1. kalvs køer, medens den kun varede 35 minutter hos 4. kalvs køer.

Der er tilsyneladende en betydelig forskel med hensyn til, hvor hurtigt koen kommer op at stå efter kælvning. Edwards & Broom (1982) fandt, at Friesian kvier blev liggende i 26 minutter, medens 3. og 4. kalvs køer stod op efter 1 minut, hvilket hænger sammen med, at kælvningen er en større anstrengelse for unge end for ældre køer. Malkekvæg er generelt lidt længere tid om at komme op at stå end kødkvæg (Hermann & Stenum, 1982).

Koen reagerer på synet af kalven med svage, dybe lydytringer og vil i de fleste tilfælde straks begynde at slikke kalven intenst. Slikningen rettes først og fremmest mod kalvens hoved, skuldre, ryg og kryds. Under slikningen, der er meget energisk de første 1–2 timer efter fødslen, lærer koen kalven at kende. Denne adfærd er betydningsfuld for bindingen mellem ko og kalv. Senere genkender

koen sandsynligvis sin kalv ved hjælp af høre- og lugtesans (Edwards & Broom, 1982).

Koen har et kort tidsrum på 1–2 timer efter kælvningen – den sensitive periode – hvor den er meget påvirkelig overfor syns-, lugte- og høreindtryk fra den nyfødte kalv, hvorved bindingen (prægningen) sker. Hudson & Mullord (1977) fandt, at blot 5 minutters kontakt mellem ko og kalv umiddelbart efter fødslen skabte et bånd mellem dem, der stadig eksisterede efter 12 timers total adskillel-



Figur 1. Slikketid de første 6 timer efter kælvning.

● Kvier, ○ 2. kalvs køer (efter Edwards & Broom, 1982).

Licking time the first 6 hours after calving.

● Heifers, ○ second-plus calves (after Edwards & Broom, 1982).

se. Gik der derimod 5 timer, inden koen blev præsenteret for sin kalv første gang, blev der i mere end 50% af tilfældene ikke dannet noget bånd.

Ældre køer med erfaringer fra tidligere kælvninger begynder med det samme at slikke kalven, medens 1. kalvs køer i begyndelsen kan være aggressive og tøvende overfor kalven. Deres slikkeaktivitet er således næsten lige så stor i 2. som i 1. time efter kælvningen – modsat ældre køer (Edwards & Broom, 1982). Normalt aftager slikningen allerede i løbet af de første 6 timer til det lave niveau, der ses i de efterfølgende måneder (figur 1). Hos Friesian racen fandt Broom (1983), at 8% af kvierne slet ikke slikkede deres kalve indenfor de første 6 timer, hvilket sjældent ses hos kødkvæg.

Efterbyrden afgår normalt få timer efter kælvningen. Koen æder fosterhinder og efterbyrd og rensrer i øvrigt kælvningsstedet for alle rester efter fødslen, sandsynligvis for at nedsætte lugten og dermed risikoen for at tiltrække rovdyr. Denne aktivitet tager ca. ½ time (Hermann & Stenum, 1982).

Koen bliver hos kalven, indtil den har pattet første gang. De første dage tilbringer koen meget tid hos kalven, men efterlader den, når hun går efter vand eller græsser. Koen forsvarede kalven og området mod andre køer.

2.2 Kalvens adfærd

2.1.1 Adfærd i første leveage

Ganske få minutter efter at kalven er født, begynder den at rejse hovedet, og efter nogle få forsøg kommer den op at ligge på brystbenet. Kalven fortsætter straks med forsøg på at rejse sig helt og er som oftest på benene i løbet af ½ til 1½ time (tabel 1). Som det fremgår af tabellen, er kalve af kødkvægracerne hurtigere til at komme op at stå end malkekvægets kalve, ligesom kalve født af køer er hurtigere til at stå end kalve født af kvier, hvilket sandsynligvis skal tilskrives den generelt noget vanskeligere kælvning hos kvien (Edwards, 1982) og/eller, at ældre køer slikker deres kalv mere og derved stimulerer hele kalvens sanse- og bevægeapparat til hurtigere at komme i gang.

Koens intense puslen og slikken, der navnlig hos ældre køer kan være så voldsom, at kalven gentagne gange skubbes omkuld, kan dog også sinke kalven i at komme på benene (Edwards, 1982).

Så snart kalven kan stå op, begynder den at søge efter koens yver og patter. Kalven har en medfødt trang til at stikke mulen op under koens bug og søge efter patterne på det højeste sted. Kalven placerer sig ofte modsat rettet koen og parallelt med hende, spreder forbenene og går ned i skuldrene, hvorved den bedre kan komme op under yveret i sin søgen efter patterne. Når patterne er fundet, begynder kalven straks at suge mælk i sig. Under patningen udfører kalven med korte intervaller karakteristiske stød op i yveret med hoved og næse-ryg.

De fleste kalve opnår at patte, inden de er 3–5 timer gamle (tabel 1). Der er

Tabel 1. Den nyfødte kalvs adfærd hos forskellige racer.*The behaviour of the newborn calf of different races.*

Kvægrace	Antal dyr	Min. fra kælvning <i>Min. from calving</i>		Reference
		Står op 1. gang	Patter 1. gang	
<i>Race</i>	<i>No. of anim.</i>	<i>Standing 1st time</i>	<i>Sucking 1st time</i>	<i>Reference</i>
Kødkvæg, krydsn. <i>Beef cattle, cross breed</i>	10	35	81	Selmann et al., 1970
Ayrshire	10	58	261	
Ayrshire*)	10	73	218	
Salers	8	76		Le Neindre et al., 1979
Sortbroget SDM	3	33	244	Kovalcik et al., 1980
Holstein-Friesian*)	17	81	218	Edwards, 1982
Holstein-Friesian	109	50	307	
Holstein-Friesian	6	68	203	Herman & Stenum 1982
Holstein-Friesian	4	104	222	
Kødkvæg, krydsn.	8	40	61	
Kødkvæg, krydsn. <i>Beef cattle, cross breed</i>	11	110	147	Kiley-Worthington & de la Plain, 1983
Holstein	6	51	243	Dybkjær et al., 1986
Holstein	10	55	275	Krohn & Madsen, 1985

(* Kvier, *heifers*)

dog store individuelle og racemæssige forskelle. Den væsentligste årsag hertil er forskelle i køernes yverform, idet et stort og hængende yver ændrer formen på koens buglinie, således at kalven vanskeligt kan finde patterne, når de ikke længere er højeste punkt (Selmann et al., 1970; Derenbock et al., 1982; Broom, 1983). Hermann & Stenum (1982) fandt, at kalve fra kødkvæg var oppe at stå efter 40 minutter, medens kalve fra malkekvæg brugte 68 minutter. De tilsvarende tal for første patning var henholdsvis 61 og 203 minutter. Således fandt Selmann et al. (1970), at pattesøgningen kun varede 17 minutter hos køer med en god yverform (lille) mod 40 minutter hos køer med en dårlig yverform (stort og hængende). Tilsvarende viste Broom (1983), at der hos køer med et lille yver gik 128 minutter fra fødsel til 1. patning mod 320 minutter hos køer med et stort og hæn-

gende yver. Edwards (1982) fandt, at 32% af kalvene hos Holstein-Friesian køer ikke opnåede at patte indenfor de første 6 timer. Det kan skyldes, at kalven hos en ko med dårlig yverform får begyndt forkert f.eks. ved forben. I enkelte tilfælde kan der gå meget lang tid (10–15 timer), inden kalven får råmælk (Krohn, 1987).

Når kalven først har pattet en gang, vil de senere pattesøgninger foregå uden besvær. Pattekalve sikres således bedst råmælk på et tidligt tidspunkt ved at hjælpe dem til rette med første patning, så snart de er oppe at stå.

Så snart kalven er kommet op at stå og har pattet første gang, begynder den at udfolde et mere generelt adfærdsmønster med aktiviteter som ligge, stå, gå, patte, eksplorere (undersøge sine omgivelser) og hudpleje. Kiley-Worthington & de la Plain (1983) fandt, at disse aktiviteter udgjorde følgende procent af døgnet hos en uge gamle kalve.

Ligge	73%
Stå	23%
Gå	4%
Patte/æde	2%
*) Eksplorere	10%
Hudpleje	1%

*) Eksplorere = undersøge omgivelserne

Hvile (ligge) udgør selvfølgelig hovedaktiviteten hos den unge kalv, selv om det er værd at bemærke, at selv helt unge kalve anvender en del tid til eksploration. Efter den første uge begynder kalven at følge koen i længere og længere perioder.

2.2.2 Patte- og ædeadfærd

Patteadfærd. I den første uge efter kælvning patter kalven op til 8 gange i døgnet, hvorefter frekvensen af patteperioder aftager med alderen. Op til anden levemåned ses typisk 4–6 patteperioder i døgnet, fra anden til sjette måned 3–5 patteperioder, mens seks til otte måneder gamle dyr ofte kun patter morgen og aften (Sambraus, 1978; Nicol & Sharafeldin, 1975). Pattefrekvensen er højest ved lave mælkeydelser.

Hos kødkvæg finder patning oftest sted i naturlig tilknytning til koens døgnrytme. Kalven patter første gang omkring solopgang, når koen rejser sig op efter nattehvil – men inden græsningen begynder. I løbet af dagen patter kalven 2–3 gange, og endelig sidst på aftenen (kl. 22–24) inden koen lægger sig for natten (Walker, 1962). Om natten patter kalven ikke så hyppigt. Lewandrowski & Hurnik (1983) fandt hos krydsninger af kødkvæg, at 61% af patningen foregik fra kl. 6–18, altså i de egentlige dagtimer.

Hver patteperiode varer 8–12 minutter (Walker, 1962; Hafez & Lineweaver, 1968; Nicol & Sharafeldin, 1975). Totalt patter kalven 35–50 minutter i døgnet.

Kalve af kødkvæg skifter oftere mellem patterne og støder mere op i yveret under patningens sidste fase end kalve af malkekvæg, hvilket sandsynligvis skyldes den lavere ydelse hos kødkvæg. Inden for hver patteperiode patter kalven som regel kun tre patter, der hos kødkvæg som regel udmalkes helt (Walser, 1985).

Hos Zebu kvæg (*Bos indicus*) fravænnens kalvene i 8–12 måneders alderen ved, at koen truer, når kalven vil dic. Kviekalvene fravænnens lidt tidligere end tyrekalvene, henholdsvis omkring 9 og 11 måneders alderen (Reinhardt 1981; Reinhardt et al., 1978).

Ædeadfærd. Kalve, der går på græs med deres moder, vil allerede i 1.–2. leveuge begynde at tage – nippe til – græsblade og strå. Nicol & Sharafeldin (1975) fandt, at kalve i perioden 0–20 dage brugte 23 minutter til græsning mod 220–250 minutter ved 7–8 ugers alderen.

Omkring 3 måneders alderen er kalvene i stand til at følge flokkens græsningscyklus, men indtil 5 måneders alderen græsser kalvene mest sammen med jævnaldrende (Sambras, 1978; Reinhardt, 1981). Græsoptagelsen er påvirket af koens mælkeydelse. Når mælkeydelsen falder, stiger græsoptagelsen. I 6 måneders alderen svarer kalvenes græsningstid til 80% af koens græsningstid (Arnold, 1985).

Swanson & Harris viste allerede i 1958, at ud af 26 kalve, der havde fri adgang til både hø og kraftfoder, drøvtyggede de 25 i 2. leveuge. Ved 6–8 ugers alderen udgjorde drøvtygningen hele 5 timer i døgnet, hvilket svarer til 60–70% af vok-sennivcauet. I en undersøgelse med 54 kalve, der gik på græs og samtidig blev fodret $2 \times$ dagligt med mælk, viste Godfrey (1961), at totalkoncentrationen af VFA i vommen var på vok-sennivcau ved 5 ugers alderen, hvilket indikerer en normal drøvtyggerfunktion. Adgang til appetitligt, fast foder vil således medføre en tidlig grovfoderoptagelse.

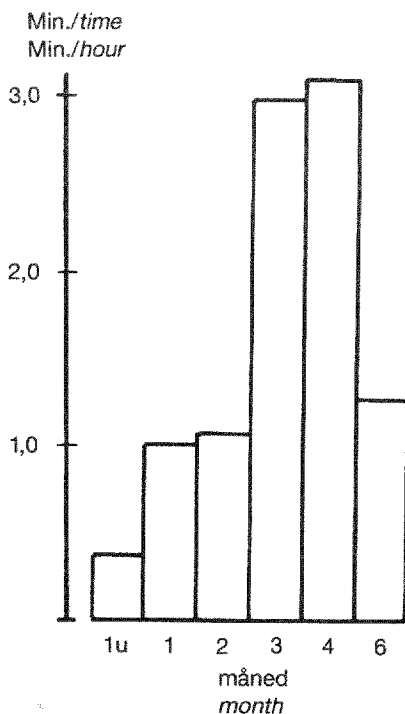
2.2.3 Ligge-/hvileadfærd

Helt unge kalve ligger ned 16–18 timer i døgnet fordelt på 30–40 perioder. Med alderen aftager liggetiden til 9–13 timer i døgnet. Kalven kan ligge i flere forskellige stillinger som beskrevet i det følgende.

Stillingen, hvor hovedet er rejst og kroppens vægt hviler på brystbenet og det ene lår (bagbenene kan være mere eller mindre bøjede), ses i 35–70% af tiden, medens en stilling, hvor hovedet bøjes ned langs siden og hviler på kroppen eller på underlaget, forekom i 30–35% af tiden. Under gode pladsforhold vil kalve ligge fladt på siden i ca. ½ time hvert døgn (Van Putten & Elshof, 1982). De længste liggeperioder forekommer i nattimerne, men en liggeperiode varer sjældent over $2\frac{1}{2}$ –3 timer.

2.2.4 Komfortadfærd

I dette afsnit omtales den del af komfortadfærden, som kalven selv udfører. Den sociale hudpleje omtales i afsnit 2.2.5. Komfortadfærden består først og fremmest i, at kalven slikker forskellige dele af kroppen. Gnubbe sig op ad genstande eller klø sig med bagkloven kan også forekomme, men frekvensen er mindre. Kiley-Worthington & de la Plain fandt, at trangen til hudpleje steg i 3-4 måneders alderen (figur 2).



Figur 2. Hudplejeadfærd hos kalve (Kiley-Worthington & de la Plain, 1983).
Comfort behaviour in calves (Kiley-Worthington & de la Plain, 1983).

I en svensk undersøgelse med 10 kalve fandt Lidfors (1987), at komfortadfærden faldt fra 10% af tiden ved 4 ugers alderen til 4% ved 6 måneders alderen. Forskelle i vejret og i antallet af hudparasitter har imidlertid en afgørende indflydelse på forekomsten af komfortadfærd. Komfortadfærden fordelte sig med 83% slikke sig selv, 12% klø sig mod genstande og 3% klø sig selv.

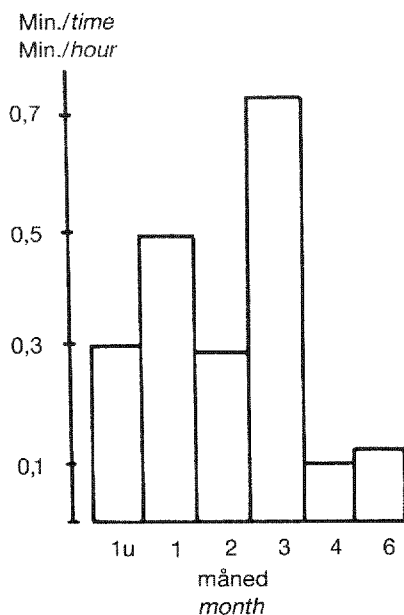
2.2.5 Social adfærd

I de første uger efter kælvningen er det koen, der tager initiativet til kontakten mellem ko og kalv. Koen både brøler mere og snuser og slikker oftere sin kalv end omvendt. Senere ændres dette forhold, således at det ved 4 måneders alderen er kalven, der mest aktivt vedligeholder kontakten.

Tyrekalves bånd til koen brydes definitivt ved kønsmodenhed, hvorimod kviekalve bevarer båndet til koen. Reinhardt & Reinhardt (1981) fandt således, at alle tætte relationer mellem hundyr blev opretholdt gennem en treårig observationsperiode.

Kalvens sociale kontakt til andre kalve er begrænset i den første tid (figur 3). Kontakten til andre kalve stiger med alderen, og ved 3 måneders alderen synes der at være en markant stigning i kalvens behov for social kontakt. I modstrid hermed fandt Lidfors (1987), at socialkontakten mellem kalve faldt fra 3,4% af observationstiden ved 4 ugers alderen til 0,5% ved 3-5 måneders alderen. Tyrekalve var mere socialt aktive end kviekalve.

Rangorden. Under legen indlæres den sociale adfærd, som senere fører til udviklingen af en rangorden. Hos unge kalve eksisterer der ingen rangorden, men



Figur 3. Kalvens kontakt til artsfæller (Kiley-Worthington & de la Plain, 1983).

Social contact between calves (Kiley-Worthington & de la Plain, 1983).

fra 6–7 måneders alderen skifter kamplegene karakter, således at dominansforholdene fastlægges (Thiedemann, 1973; Sambraus, 1978). Rangordenen hos unge dyr skifter dog ofte, og tidligst fra 9 måneders alderen er en trussel nok til at jage et andet dyr bort (Reinhardt, 1981).

2.2.6 *Seksuel adfærd*

Kønsmodenhed indtræder i 6 til 12 måneders alderen varierende med race og miljøforhold (Sambraus, 1978). Tyrekalve viser dog interesse for brunstige køer allerede fra 4 måneders alderen. Når kønsmodenheden indtræder, skiller ungtyrene sig ud fra flokken og lever alene eller i grupper bestående udelukkende af ungtyre.

3 Adfærd under forskellige produktionsforhold

Der findes i dag et forholdsvis stort antal opstaldningssystemer til henholdsvis småkalve og ungdyr. I det følgende angives i hovedtræk fordelingen mellem de enkelte systemer. Tallene stammer fra en landsdækkende spørgeundersøgelse udført af Landskontoret for kvæg i 1988.

Til kalve op til 4 ugers alderen anvendes hovedsageligt enkeltbokse (83%), mens ældre småkalve overvejende opstaldes i fællesbokse (87%). Råmælk tildeles i 86% af besætningerne, mens kalvene i de øvrige besætninger helt eller delvist får råmælk ved at patte køerne. Mælk tildeles i skåle/spande, og kun i 3% af besætningerne anvendes pattesystemer i mælkefodringsperioden.

I langt hovedparten af besætningerne kommer kvierne på græs (91%). På stald er der en ligelig fordeling mellem besætninger med henholdsvis bundne og løsgående kvier.

I slagtekalveproduktionen anvendes afgræsning kun i 5% af besætningerne. I de besætninger, der har slagtekalvene bundet (43%), anvendes der strøelse i 85% af besætningerne. I de øvrige besætninger er kalvene løsgående, og her anvendes hovedsageligt spaltegulv uden strøelse.

3.1 Mæketildelingssystemets indflydelse på adfærden hos kalve

Placeres kalven sammen med koen straks efter fødslen, etableres der – som omtalt tidligere – straks en stærk binding mellem ko og kalv. Hos kødkvæg vil denne situation kunne fortsætte, indtil kalven fravænnens naturligt ved 8–9 måneders alderen. Hos malkekøer tages kalven oftest fra koen umiddelbart efter fødslen, og der etableres derfor (næsten) aldrig nogen kontakt mellem ko og kalv.

Albright (1982) fandt hos 36 Holstein-Friesian kalve, der blev taget fra koen straks ved fødslen, efter 24 timer eller efter 72 timer, at deres materielle adfærd var ens, da de kælvde 2 år senere. Derimod var malketemperamentet signifikant bedre ($P < 0,05$) hos de dyr, der blev fravænnet straks ved fødslen, medens holdet, der havde pattet i 72 timer, gav mest mælk ($P < 0,05$).

3.1.1 Drikke- og ædeadfærd

Mæketildeling ved, at kalven patter koen, bevirker, at kalvens pattebehov dækkes naturligt. Koen tilstedeværelse stimulerer endvidere optagelsen af immunglobulin (Ig) fra råmælk (Selman, 1971). Endvidere stimulerer det »peristaltik og gødningsafsætning« (Mctz & Metz, 1986). Pattekalven optager store

mælkemængder, fordi den har fri adgang til mælk, hvorimod mælkefodring fra spand oftest er restriktiv.

Ved anvendelse af kunstigt pattesystem (automatisk eller pattespand) opnås en drikkeadfærd, der er lig den naturlige (Gregersen & Dybkjær, 1984, tabel 2, jvf. afsnit 2.2.2). Tilsvarende resultater er fundet af Hafez & Lineweaver (1968) og Webster et al. (1985). Et pattesystem medfører endvidere, at kalvens unormale sutten på andre kalve og på inventaret i perioden efter mælkefodringen reduceres betydeligt.

Tabel 2. Mælkefodringens indflydelse på drikkeadfærd og foderoptagelse (Gregersen & Dybkjær, 1984).

The influence of method of milk delivery on drinking behaviour and feed intake. (Gregersen & Dybkjær, 1984).

	Pattesystem (mælk ad lib.) <i>Artificial teat</i> (milk ad lib.)	Spand (5.2 l mælk dgl.) <i>Bucket</i> (5.2 l milk daily)
Antal kalve <i>Number of calves</i>	6	6
Antal drikkeperioder <i>Number of drinking periods</i>	9.9	2
Varighed pr. periode, min. <i>Time per period, min.</i>	12.3	4.3
Total drikketid, min. <i>Total drinking time, min.</i>	122	8.6
Høoptagelse, min. <i>Hay intake, min.</i>	62	76
Kraftfoderoptagelse, min. <i>Concentrates intake, min.</i>	24	77

Tildeles mælken derimod af spand 2 × dagligt, vil fodringen ændre drikkeadfærden radikalt, idet kalven som oftest drikker al mælken straks ved tildelingen (2–3 minutter). Både frekvensen og varigheden bliver derfor betydeligt reduceret i forhold til den situation, hvor kalven patter (tabel 2).

Tabel 2 viser endvidere det velkendte fænomen, at begrænsning af mælke-mængden stimulerer optagelsen af især kraftfoder.

Drikkeadfærden er tilsyneladende forskellig hos de enkelte kvægracer. Le Neindre et al. (1979) fandt således, at Friesian kalve var hurtigere oppe at stå og langt hurtigere lærte at drikke af spand end kalve af Salers racen (fransk ammekorace), (tabel 3).

Optagelse af strukturrigt foder er noget essentielt for kalven. Trangen til at optage fast foder, således at drøvtygningsfunktionen kan udvikles, starter meget tidligt. Gregersen & Dybkjær (1984) registrerede drøvtygning allerede i 5–9

Tabel 3. Adfærden hos nyfødte kalve af Holstein-Friesian og Salers race (Le Neindre et al., 1979).
Behaviour in newborn calves of Holstein-Friesian and Salers race. (Le Neindre et al., 1979).

	H-F	Salers	
	alene alone	alene alone	hos ko with cow
Antal kalve <i>Number of calves</i>	8	8	8
Stå 1. gang, min. <i>Standing 1st time, min.</i>	154	229	76
Ståtid, min. <i>Time standing, min.</i>	19	5	71
Antal kalve der drak frivilligt af spand efter <i>Number of calves drinking voluntarily after</i>			
3. fodring, 3rd feeding	8	0	
4. fodring, 4th feeding	8	1	
5. fodring, 5th feeding	8	3	

dages alderen hos kalve, der havde fri adgang til både hø og kraftfoder. I den første tid fandt drøvtygning kun sted, når kalvene lå ned. Derimod udvikler de en høj frekvens af unormal adfærd, hvis der ikke tildeles tilstrækkeligt stråfoder (Van Putten & Elshof, 1981; Webster & Saville, 1982). Sidstnævnte viste, at blot 200 g halm dagligt til sødmælkskalve gav næsten normal drøvtygningsaktivitet, og frekvensen af en række unormale adfærdshandlinger blev betydeligt reduceret.

3.1.2 Sutteadfærd

Kalvens suttebehov er meget stort i de første 4-5 leveuger, og motivationen forstærkes i forbindelse med mælkedrikningen (Van Putten & Elshof, 1981). Så snart kalven begynder at drikke eller patte, øges trangen til at sutte og når et maximum 5-6 minutter efter, at kalven startede på at drikke. Behovet aftager igen gradvist over den næste halve time (Gregersen & Dybkjær, 1984; Sambras, 1984).

I den situation hvor kalven patter koen, varer patningen som tidligere nævnt 10-12 minutter, og samtidig udfører kalven så mange sugebevægelser, at dens suttebehov tilfredsstilles. Sådanne kalve sutter meget sjældent på andre kalve eller inventar efter mælkeoptagelse. Hafez & Lineweaver (1986) har dog vist, at både Holstein-Friesian og Hereford kalve kan fortsætte med at patte koen, selv efter at yveret er tømt.

Ved spandefodring drikkes mælken frem for at optages via suttebevægelser, og selve mælkeoptagelsen afsluttes oftest på det tidspunkt, hvor suttemotivationen har nået sit maximum. Den stærke suttemotivation efter mælkeoptagelse fra spand bevirker, at sutteadfærden rettes mod inventar og nabokalve, især øre, ben, pung, penis og mund (Mees & Metz, 1984). Denne form for erstattningsspatning er hyppigst i de to første levemåneder (Wierenga, 1987). Samtidig kan der udvikles unormal patteadfærd på forhud/penis med urindriking til følge, hvilket er skadeligt for dyret (Wilt, 1985). Disse unormale adfærdselementer kan bevares også senere i opdrætningsperioden (Sambraus, 1985).

Metz & Mekking (1986) har vist, at fri adgang til mælk ikke hindrer sutteadfærd rettet mod andre objekter, hvis mælken drikkes af spand fremfor via pattesystem. Tidsforbruget til mælkeoptagelse var mindre for de spandefodrede kalve, mens snydepatten blev brugt betydeligt mere (tabel 4). Mælkeoptagelsen var størst for kalve fodret via pattesystem.

Tabel 4. Oraladfærd hos kalve tildelt mælk ad. lib. via spand eller pattesystem (Metz & Mekking, 1986)

Oral behaviour in calves delivered milk ad. lib. from a drinking bowl or from an artificial teat. (Metz & Mekking, 1986).

Mæketildeling <i>Milk regime</i>	Pattesystem <i>Artificial teat</i>	Spandefodring <i>Bowl-fed</i>
Mælkeoptagelse, min. <i>Milk intake, min.</i>	44.2	17.7*
Antal måltider <i>Number of meals</i>	17.4	14.1
Snydepatte, min. <i>Dummy teat, min.</i>	1.0	13.9*
Mælkeoptagelse, kg <i>Milk intake, kg</i>	11.9	8.0*

* $P < 0,05$

Suttebehovet reguleres således ikke entydigt af de ernæringsmæssige behov, men i høj grad også af mæketildelingsmetoden (Stephens, 1982; Wilt, 1985). I overensstemmelse hermed fandt Metz (1984) en tendens til, at sult reducerer i stedet for at øge den tid, der bliver anvendt til sutteadfærd rettet mod andre objekter.

Sutte-/slikkeadfærd rettet mod andre kalve – intersuckling – hos kalve i gruppe kan hindres, hvis kalvene fastholdes i fangitter og har adgang til kraftfoder i 20–30 min. efter mælkeoptagelse (se tabel 5).

Wierenga (1987) fandt dog, at selv ved opbinding efter mæketildeling udførte 5 ud af 20 seks uger gamle kalve patteadfærd rettet mod forhud – preputial

suckling. Derimod kunne permanent opbinding i de første 2 leveuger helt hindre denne unormale sutteadfærd. De Wilt (1985) har også vist, at opbinding af sødmælkskalve de første 6 leveuger, hindrer udvikling af preputial suckling. Endvidere fandt Stephens (1982), at opstaldning i enkeltboks indtil 4 ugers alderen, reducerer forekomsten af intersuckling.

Tabel 5. Indflydelse af fiksering i fanggitter efter mælke- tildeling (Kittner, 1967)

Influence of tying up after milk delivery. (Kittner, 1967).

Fiksering, min.	0	5	10	20	30
<i>Tying up, min.</i>					
Intersuckling, min.	6.1	1.7	0.6	0.2	0.0

Ved mælketildeling via pattesystem dækkes kalvens suttebehov i højere grad under mælkeoptagelsen, hvilket medfører, at kalvens unormale sutten på andre kalve og/eller inventar reduceres betydeligt (Gjestang, 1981; De Wilt, 1985; Mees & Metz, 1984). Tilvænning til pattesystem bør imidlertid ske i første leveuge, idet kalvens medfødte instinkt for pattesøgning forsvinder efter 3–9 dage (Webster, 1984). Kalve, der har optaget mælk via spand indtil da, kan have svært ved senere at lære at drikke ved et pattesystem (Stephens, 1974). En bestemt drikkeadfærd bør derfor tilegnes i løbet af den første leveuge.

3.1.3 Slikkeadfærd

Slikke-sig-selv er en medfødt og instinktiv adfærd, der allerede forekommer i kalvens første levedøgn (Brownlee, 1957). Kvæg har en udpræget trang til at slikke og blive slikket af artsfæller (Sambras, 1969), og slikkeadfærden må betragtes som en helt normal adfærdsytring. Som nævnt tidligere er det næsten udelukkende koen, der slikker kalven i den første tid efter fødslen, først senere begynder kalven at gengælde slikningen. Steinel (1977) fandt ingen social slikning mellem kalve, der gik i flok sammen med deres mødre. Dette tilskrives, at koen fungerer som social slikkepartner. Slikning synes at have en social funktion, idet både Koch (1968) og Sambras (1969) har vist, at social slikning oftest forekommer ved aktivitetsskift, f.eks. før og efter hvile, og ved forstyrrelser, der skaber uro i flokken. Social slikning ses oftere mellem rangnære individer end mellem individer, der står langt fra hinanden i rangordenen (Sambras, 1969).

Kerr & Wood-Gush (1985) fandt en signifikant positiv korrelation mellem social slikning hos 20 Holstein-Friesian kalve og deres senere mælkeydelse. Social slikning, der oftest rettes mod hoved, øre og hals, har sandsynligvis stor betydning for flokkens stabilitet og sammenhæng, og de enkelte dyrs indbyrdes relationer.

Wikrån & Åkerberg (1984) fandt dobbelt så meget social slikning hos kalve i spaltegulvsboks ($1,3 \text{ m}^2/\text{dyr}$) som hos kalve på dybstrøelse ($3,4 \text{ m}^2/\text{dyr}$). I spaltegulvsboksen blev alle kalve slikket af alle, medens dette ikke var tilfældet i dybstrøelsesboksen. Den øgede slikkeaktivitet kan være konfliktadfærd, idet det er kendt i mange sammenhænge, at netop komfortadfærd kan ses som oversprings-handlinger.

Unormal slikkeadfærd kan være, at kalve slikker sig selv voldsomt, især på forben og skuldre, eller at kalve i gruppe slikker hinanden intensivt (Fraser, 1980). Slikken og gnaven i inventar med unormal frekvens og varighed ses ligledes. Webster & Saville (1982) anfører dog, at disse adfærdselementer også kan forekomme hos ammekalve på græs (6% af tiden).

Den unormale slikkeadfærd kan være forårsaget af flere faktorer. Adfærden kan udvikles som følge af et udækket suttebehov (Sambraus, 1985; Stephens, 1983; Webster & Saville, 1982; Broom, 1982). Manglende mulighed for social hudpleje kan også have betydning (Fliegner & Buckenauer, 1977). Broom (1982) viste således, at frekvensen af slikke-sig-selv øges hos kalve, der isoleres fysisk. Tilsvarende fandt Gregersen & Dybkjær (1984) dobbelt så hyppig forekomst af slikke-sig-selv adfærd hos kalve i enkeltboks som i fællesboks. Endvidere bruger kalve uden strøelse langt mere tid til at slikke sig selv end kalve med strøelse (Webster & Saville, 1982). Endvidere anfører Sambraus (1985) og Unshelm et al. (1982), at tildeling af hø til sødmælkskalve hindrer udvikling af slikkestereotyper.

Intensiv slikkeadfærd bevirker, at dyrene optager en mængde hår. Hvis hårenes passage gennem fordøjelseskanalen ikke stimuleres gennem en tilstrækkelig strukturrig foderration, dannes hårboller (bezoarer) i vommen. Der kan være op til 30 stk. med en total vægt på 1–2 kg pr. dyr, og de kan medføre forstoppelse (Broom, 1982; Van Putten & Elshof, 1982; Unshelm et al., 1982).

3.2 Fodringssystemets indflydelse på adfærden hos ungdyr

Opdræt af kalve på mælkefoder uden nogen form for strukturfoder anvendes for at opnå lyst kalvekød (tremmekalve, sødmælkskalve). Denne produktionsmetode forekommer ikke i Danmark, så konsekvenserne for adfærden vil kun blive kort omtalt. Kalvene fodres op til ca. 200 kg alene på mælkefoder, og den totale mangel på strukturfoder medfører velfærdsproblemer i form af anæmi, dannelse af hårboller i vommen og unormal adfærd (Unshelm et al., 1982; Saville, 1983). Den unormale adfærd ses som pseudodrøvtgning, biden og gnaven i inventar og intens slikke-/patteadfærd, der rettes både mod kalven selv og andre kalve. Disse adfærdsformer kan udføres i op til 6–8 timer dagligt (Saville, 1985).

Fodring af ungtyre med helsæds-/majsensilage og kraftfoder har i tyske undersøgelser ligeledes vist sig at kunne give forstyrrelser i adfærden associeret til

ædeadfærden, sandsynligvis på grund af strukturmangel (Sambraus, 1985). Alle undersøgte tyre udviste mindst en af følgende adfærdsforstyrrelser:

- Oral adfærd rettet mod staldkammerater (overdreven slikke-/sutteadfærd).
- Oral adfærd rettet mod inventar.
- Urindrikning.
- Tungerulning.

Sambraus (1984) fandt således, at 21 ud af 55 tyre udførte tungerulning, mens orale stereotypier rettet mod inventar og staldkammerater forekom hos alle dyr. Tilsvarende er fundet af Wierenga (1987). Graf (1985) og Wierenga (1987) fandt endvidere, at frekvensen af tungerulning stiger i de første 3–4 levemåned, hvorefter den er konstant. Utilstrækkelig optagelse af strukturfoder angives som den væsentligste årsag til orale stereotypier (Sambraus, 1984). Webster & Saville (1982) fandt, at kalve uden stråfoder/strøelse brugte mere tid til at slikke og gnave i inventar end kalve med strøelse (13,8% mod 3,5% af døgnet). I lighed hermed fandt Graf (1985), at tyre, som fik hø i tilskud til majsensilage og kraftfoder, anvendte mindre tid til orale stereotypier end tyre, som ikke fik tildelt hø.

Under gængse fodringssystemer, hvor kalve/ungdyr tildeles så meget strukturfoder, at unormal oral adfærd forhindres, vil to sociale faktorer påvirke dyrenes ædeadfærd:

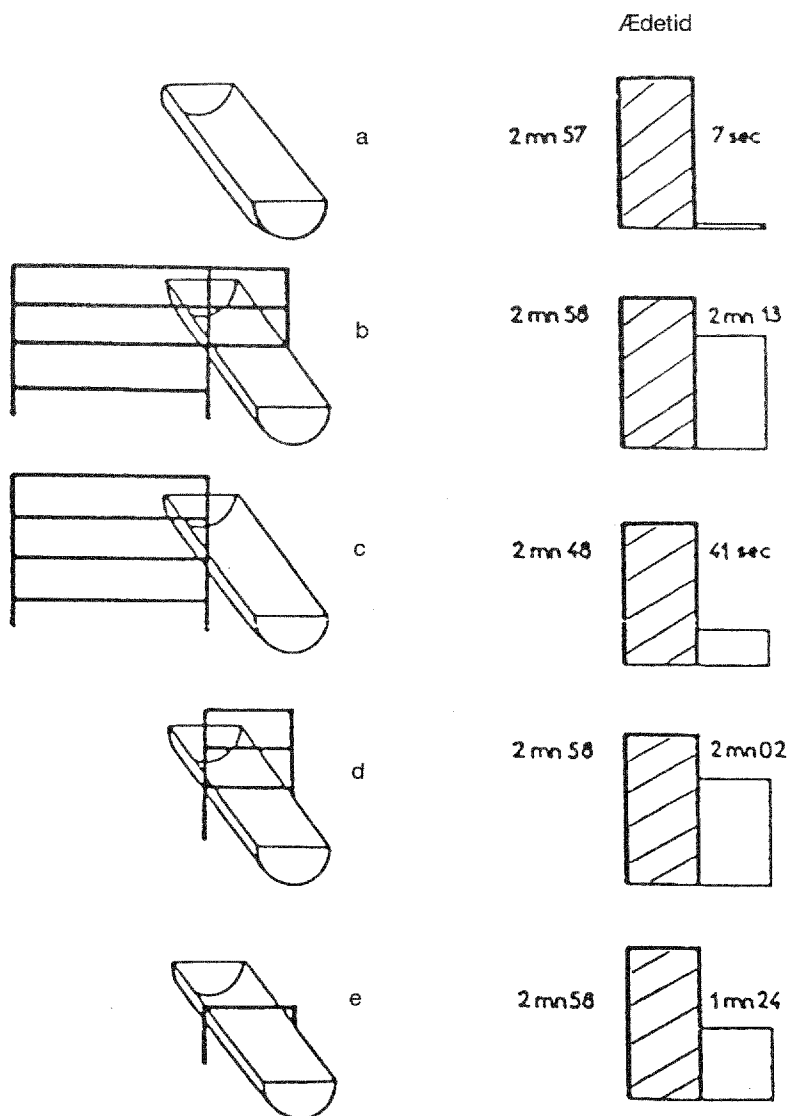
- $\pm$ tilstedeværelsen af artsfæller,
- konkurrence og aggression.

Kvæg er flokdyr, der foretrækker at æde samtidigt. Under frie forhold vil dyrenes ædeaktivitet være synkroniseret således, at de stort set følger den samme døgnrytme. Resultater fra Metz & Mekking (1978) antyder således, at sandsynligheden for, at en ikke ædende ko genoptager foderoptagelsen, stiger stærkt, når en gruppefælle begynder at æde. Tilsvarende fandt Warnick et al. (1977), at gruppeholdte kalve begyndte at æde tilskudsfoder og hø tidligere end kalve, der gik enkeltvis eller var totalt isolerede. Det må derfor antages, at tilstedeværelsen af artsfæller indvirker positivt på foderoptagelsen.

De sociale faktorer, der kan influere på foderoptagelsen er konkurrence og aggression, der fremprovokeres af ikke sociale omstændigheder såsom pladsforholdene, foderbordets udformning og mængden af det tildelte foder.

3.2.1 Restriktiv fodring

Tildeles fodermidler i begrænsede mængder på fælles foderbord, bliver hovedparten af foderet ædt i løbet af kort tid. Pladsforholdene ved foderbordet har derfor en afgørende betydning for en jævn foderoptagelse hos alle dyr (McPhee et al., 1964). Mangel på foderbordsplads vil medføre, at lavt rangerende dyr trænges væk, og kun de højt rangerende har relativt uforstyrrede ædeperioder, og deres totale ædetid bliver derved længere end resten af gruppens.



Figur 4. Ædetid hos højt og lavt rangerende dyr ved forskellig adskillelse ved foderbordet (Bouissou & Signoret, 1971).

Eating time of animals with high and low dominance order in connection with different constructions of the feed manger (Bouissou & Signoret, 1971).

Selv ved en foderbordsplads pr. kvie kan der forventes en stigende spredning i kviernes tilvækst, når restriktivt foder udgør en betydelig del af foderrationen (Sørensen, 1987).

Ved tildeling af fodermidler i begrænset mængde på fælles foderbord skal der således være mindst én foderbordsplads pr. dyr. Foderbordets afgrænsning vil derefter være bestemmende for dominerende dyrs mulighed for at tilkæmpe sig foder på de lavere rangerende dyrs bekostning. Hvis dyrene hindres i at nå hinanden fysisk, har overordnede dyrs trusler mindre effekt, og de underordnede dyr kan æde mere uforstyrret (Bouissou & Signoret, 1971). En mere simpel adskillelse, især over selve foderbordet, således at hovedet er beskyttet, kan give en høj grad af beskyttelse (se figur 4).

3.2.2 *Ad libitum fodring*

Ved fodring efter ædelyst, hvor dyrene har adgang til foder i alle døgnets timer, skulle det teoretisk ikke være nødvendigt, at alle dyr kan æde samtidigt. Undersøgelser over køers ædeadfærd ved varierende belægningsgrad af foderbordet har vist, at ædetiden falder med stigende belægningsgrad (Henneberg et al., 1986). Der ses dog først et markant fald i ædetiden, når ædepladsen reduceres til under 20–25 cm pr. ko, svarende til 3 køer pr. foderbordsplads.

Tilsvarende resultater er fundet i forsøg med ungdyr (tabel 6). For ungtyre faldt ædetiden ved 23 cm ædeplads pr. dyr, og samtidig steg aggressionsniveauet. Tilvæksten blev først påvirket negativt ved 18 cm ædeplads pr. dyr. Kviens ædetid faldt ligeledes ved reduktion af ædepladsen til 27 cm pr. dyr, og ved 20 cm pr. dyr var både ædetiden betydeligt kortere og tilvæksten lavere. Det skal dog bemærkes, at ved 20 cm pr. kvie var der kun foder til rådighed 14 timer i døg-

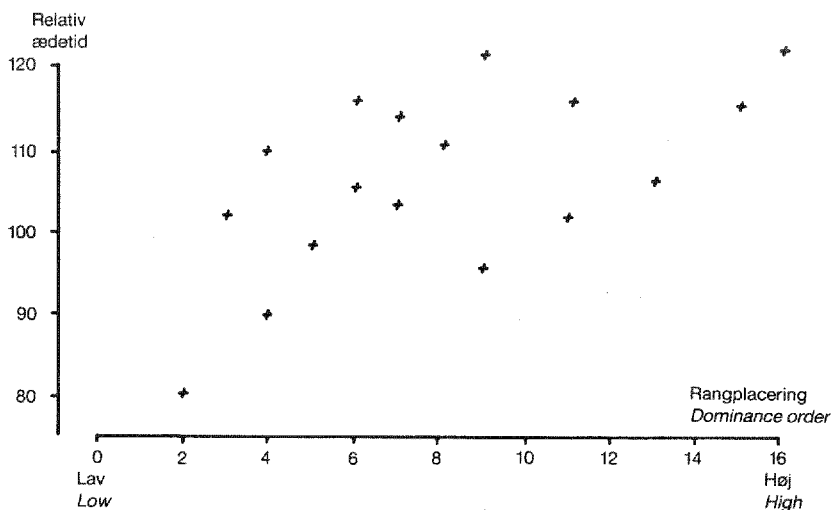
Tabel 6. Ædeadfærd og tilvækst ved forskellig belægningsgrad af foderbord.

Eating behaviour and daily gain at different rates of occupancy of feed manger.

	Cm foderbordsplads <i>Cm eating space</i>	Tilvækst g/dag <i>Daily gain g/day</i>	Ædetid, min. <i>Eating time min.</i>	Kilde <i>Reference</i>
Kvier	81	820	289	Keys et al., 1978
Heifers	41	660	283	
	27	720	258	
	20	470	213	
Ungtyre	70	1204	209	Lutz et al., 1982
Fattening bulls	35	1229	209	
	23	1234	185	
	18	1146	169	

net. Det er givet, at restriktion i foderoptagelse har forstærket effekten af den høje belægningsgrad.

Skærpede konkurrenceforhold ved foderbordet rammer som nævnt tidligere især de lavt rangerende dyr. Som det fremgår af figur 5, fandt Metz & Mekking (1978) et markant fald i ædetiden for de lavest rangerende kvier, når der var 6 ædepladser til 17 kvier. Da drøvtygningstiden for disse dyr også faldt, må det antages, at der er sket et fald i foderoptagelsen. I overensstemmelse hermed var aggressionsniveauet øget; især de lavest rangerende blev ofte afbrudt under foderoptagelsen, så længden af ædeperioderne var mindre for disse dyr.



Figur 5. Sammenhængen mellem ædetid og rangorden ved 6 ædepladser til 17 kvier (Metz & Mekking, 1978).

Relation between eating time and dominance order with 6 eating places for 17 heifers (Metz & Mekking, 1978).

Det må således konkluderes, at foderkonkurrence enten ved restriktiv fodermængde eller restriktive pladsforhold i høj grad indvirker på ungdyrs ædeadfærd – ofte med negativt udslag for lavt rangerende dyr. Effekten af konkurrenceforholdene er dog afhængig af gruppens sammensætning (Metz & Mekking, 1978), idet kvier, der er opdrættet sammen siden fødsel, er mere tolerante over-

for hinanden, også under foderkonkurrence. Selv et år efter gruppernes etablering fandt Bouissou & Høvels (1976) såvel et højere aggressionsniveau som en signifikant lavere foderoptagelse i blandede grupper end i grupper, der var etableret ved fødsel.

3.3 Opstaldningens indflydelse på adfærden hos kalve og ungdyr

Adfærden hos ungdyr i forskellige staldtyper er forholdsvis sparsomt belyst. De foreliggende undersøgelser har fokuseret på:

- betydningen af kontakt til artsfæller,
- gulvtypens/liggeunderlagets indflydelse på adfærden,
- betydningen af belægningsgraden.

Dette kapitel vil derfor især omhandle disse emner. Ædeadfærden vil ikke blive omtalt, idet den i høj grad er betinget af foderrationens sammensætning og udfodringsmetoder samt pladsforholdene ved foderbordet og dets udformning.

3.3.1 Individuelt kontra gruppeopdrættede kalve.

Adfærden hos ungdyr i bindestald er påvirket af den begrænsning i bevægelsesfriheden, som opbindingen medfører. Opbindingen og båsens dimensioner bør være således, at dyrene ikke hindres i at udføre hudplejeadfærd og i ubesværet at indtage en normal hvilestilling (Van Putten & Elshof, 1982; Bogner, 1982). I hovedparten af hviletiden ligger kalven på brystet med forbenene på hver side af brystet og bagbenene skubbet ud til enten højre eller venstre side. Van Putten & Elshof (1982) fandt dog, at 10–15% af den totale liggetid foregår på siden med alle ben strakt ud til den ene side.

Gjestang & Berg (1975) og Nygaard & Haugland (1970) viste, at den samlede liggetid var 60–120 min. længere hos ungtyre i bindestald end i løsdrift. Derimod har bundne dyr færre liggeperioder. Ladewig & Smidt (1987) fandt således, at tyre i bokse med dybstrøelse havde 24,3 liggeperioder, hvorimod tyre i bindestald havde 10,7 liggeperioder. Tilsvarende angiver Bogner (1982), at kalve i løsdrift oftere skifter mellem stående-liggende position end kalve i bindestald. Den væsentligste årsag til disse forskelle må være, at individuelt opdrættede dyr (bindestald eller enkeltboks) i mindre omfang bliver motiveret af artsfællers aktivitet, og at udøvelsen af social adfærd er stærkt begrænset (Graf et al. 1976; Reissig-Berner, 1979; Bogner & Reissig-Berner, 1982).

Hos kalve med begrænset bevægelsesfrihed kan et utilfredsstillt bevægelsesbehov medføre pludselig og voldsom aktivitet med fysiske skader til følge (Neuschütz 1982). I open-field test* viste individuelt opdrættede kalve betydelig større aktivitet end kalve opdrættet i grupper, hvilket må betragtes som en kom-

* Open-field test: Adfærdstest hvor dyrene placeres enkeltvis i en arena inddelt i felter. Aktiviteten samt frekvensen og varigheden af undersøgende adfærd registreres.

pensatorisk reaktion på deprivation af bevægelsesfriheden (Dantzer, 1983). Mackay & WoodGush (1980) konkluderer på baggrund af et lignende forsøg, at restriktioner i bevægelsesfriheden og mulighed for udøvelse af social adfærd medfører højere motivation for frygtrespons og eksploration.

Hel eller delvis mangel på mulighed for udøvelse af social adfærd hos kalve i form af isoleret eller individuel opdrætning betyder, at den sociale adfærd ikke udvikles normalt (Wiepkema, 1987). Den manglende erfaring bevirker f.eks., at kalve i konkurrencesituationer og under anden kontakt med andre dyr hurtigt trækker sig tilbage (Broom & Leaver, 1978; Waterhouse, 1978). Warnick et al. (1977) undersøgte adfærden hos tre hold kalve, der i perioden 0-74 dage var opstaldet i henholdsvis grupper, individuelt eller isoleret. Derefter blev alle kalve placeret i grupper i løsløst. Som det fremgår af tabel 7, udviste de isolerede og individuelt opdrættede kalve størst aktivitet i open-field test. Derimod vokaliserede de med lavere frekvens, og rangplaceringen var lavest for de totalt isolerede kalve. Kalve opdrættet i grupper fra fødslen var højest placeret i rang. Tilsvarende fandt Broom (1981), at kalve, der var isoleret, udviste unormal adfærd, når de 12 uger gamle blev sat i grupper. De undgik kontakt med andre kalve bl.a. ved at ligge meget i sengebåsene.

Tabel 7. Adfærd hos kalve (74-124 dage gamle) i grupper i forhold til opstaldning i perioden 0-74 dage. (Warnick et al., 1977).

Behaviour of calves (74-124 days old) in groups in relation to rearing system at the age of 0-74 days. (Warnick et al., 1977).

Adfærd <i>Behaviour</i>	Opstaldning 0-74 dage <i>Rearing system 0-74 days</i>		
	Grupper <i>Groups</i>	Individuelt <i>Individually</i>	Isoleret <i>Isolated</i>
Vokaliserer, antal <i>Vocalizations, number</i>	6,3 ^a	0,7 ^b	1,9 ^b
Aktivitet <i>Activity</i>	28,2 ^a	64,5 ^b	98,8 ^c
Rangplacering <i>Dominance rank</i>	15,0 ^a	8,0 ^b	4,8 ^b

(Tal i samme række uden fælles bogstav er forskellige $P < 0,05$)

(Means with different subscripts are different $P < 0,05$)

3.3.2 Gulvtype og liggeunderlag

Gulvets skridsikkerhed har stor indflydelse på ungdyrs adfærd, idet et glat underlag bevirker, at en del adfærdsaktiviteter indskrænkes, og at der hyppigt forekommer unormale elementer i især liggeadfærden. Underlagets hårdhed og formbarhed har ligeledes betydning for liggeadfærden (Irps, 1984).

Tabel 8. Procent tilfælde hvor ungtyre på spaltegulv glider afhængig af adfærdsaktivitet.
Percentage of cases with fattening bulls slipping during the performance of various behavioural activities.

	% udskred		% slips
	spaltegulv slatted floor	perforeret gulv perforated floor	dybstrøelse deep litter
Komfortadfærd <i>Comfort behaviour</i>	22,7	8,1	0,3
Social adfærd <i>Social behaviour</i>	36,0	13,5	0,4
Opspring <i>Mounting</i>	41,8	41,2	0,0

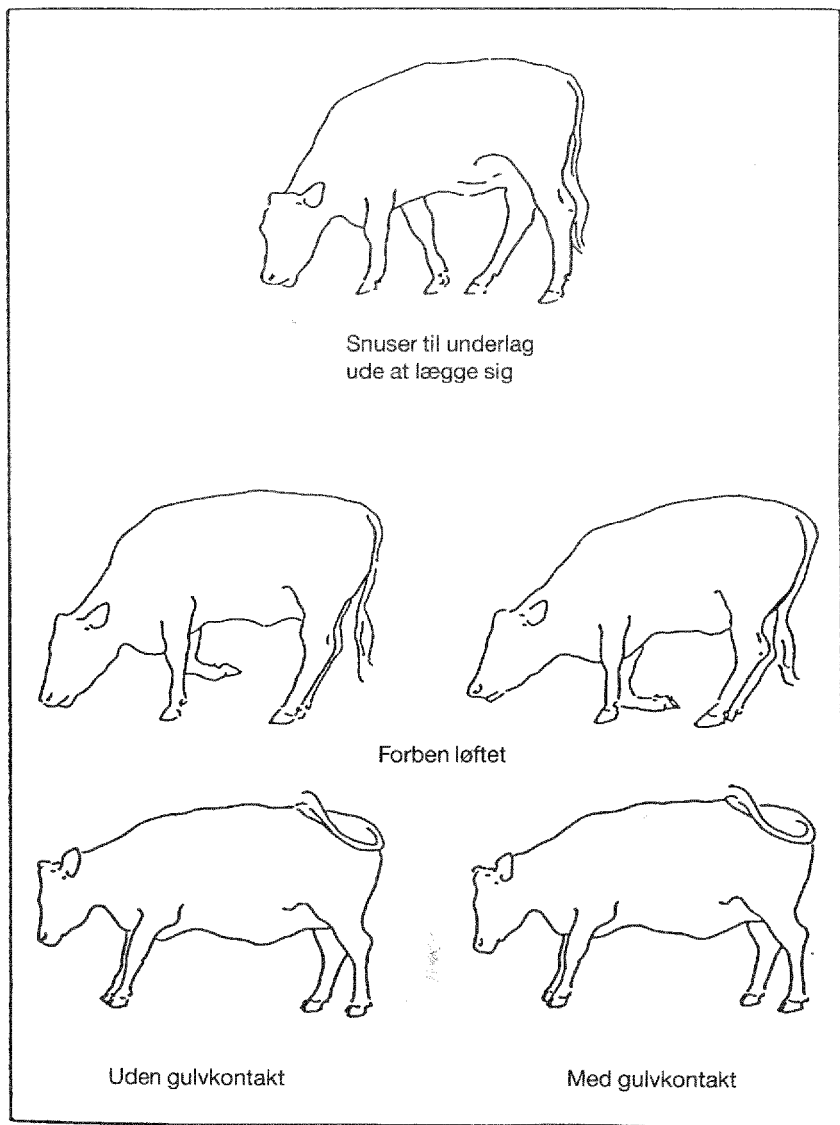
Jævnfør tabel 8 er der betydelig forskel på skridsikkerheden på spaltegulv og dybstrøelse. På dybstrøelse forekom udskred stort set ikke under hverken social- eller komfortadfærd, mens en tredjedel af al social aktivitet på spaltegulv medførte udskred.

Andreae & Smidt (1982) har beskrevet adfærden, når ungtyre, der flyttes til spaltegulv, lægger sig. Figur 6 viser, hvorledes sekvensen af bevægelser ændres/afbrydes, når dyrene lægger sig. Endvidere viser figur 7 den atypiske situation, hvor dyret sandsynligvis for at beskytte forknæene sætter sig på spaltegulvet med bagparten først. Tabel 9 viser adfærden hos ungtyre, når de lægger sig på henholdsvis spaltegulv og dybstrøelse. Ud af mere end 2000 lægge-sig observa-

Tabel 9. Liggeadfærd hos ungtyre på spaltegulv henholdsvis dybstrøelse (Andreae & Smidt, 1982).

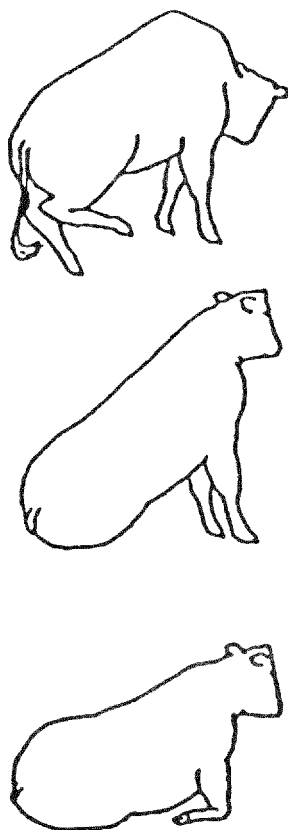
Lying behaviour in bulls on slatted floors or deep litter. (Andreae & Smidt, 1982).

	Dybstrøelse (m = 2130 obs) <i>Deep litter</i> (n = 2130 obs) %	Spaltegulv (m = 1129 obs) <i>Slatted floor</i> (n = 1129 obs) %
1) lægger sig uden afbrydelse <i>lying without interruption</i>	95,1	60,0
med 1 afbrud <i>with 1 interruption</i>	4,2	22,0
med 2-4 afbrud <i>with 2-4 interruptions</i>	0,3	8,0
2) lægger sig - helt afbrudt <i>lying down - interrupted</i>	0,1	1,7
3) med bagben først <i>with hind legs first</i>	0,3	8,3



Figur 6. Afbrydelser i lægge-sig-bevægelsen på spaltegulv (Andreae & Smidt, 1981).
Interruptions in lying behaviour on slatted floors (Andreae & Smidt, 1981).

tioner på dybstrøelse foregik 95,1% uden afbrydelser, og kun i 6 tilfælde blev bevægelsen udført unormalt. På spaltegulv foregik kun 60% af lægge-sig-aktiviteten uden afbrydelse, og 8,5% af observationerne var atypiske. Graf (1979)



Figur 7. Unormal lægge-sig-adfærd på spaltegulv (Andreae & Smidt, 1981).

Abnormal lying down behaviour on slatted floors (Andreae & Smidt, 1981).

fandt tilsvarende en højere frekvens af unormal lægge-sig-/rejse-sig adfærd hos ungtyre på spaltegulv sammenlignet med dybstrøelse.

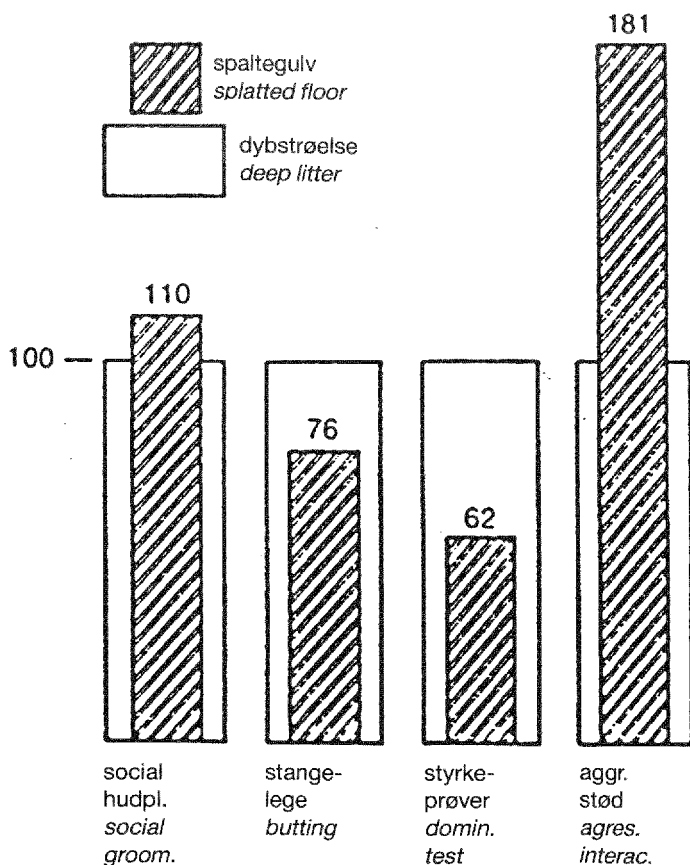
Forekomsten af unormale faser, når dyr lægger sig på spaltegulv, stiger med alderen (Graf, 1979; Wierenga, 1987). Flere undersøgelser har således vist, at antallet af liggeperioder er reduceret på spaltegulv i forhold til dybstrøelse, fordi bevægelsen er hæmmet (Graf et al. 1976; Graf, 1984; Andreae, 1979; Beneke, 1985; Müller et al. 1986).

Tilbydes kvier valget mellem at opholde sig på dybstrøelse kontra spaltegulv, foretrak dybstrøelsen – af alle observationer over liggende dyr foretrak 4% spaltegulv, mens resten foretrak dybstrøelse (Irps, 1987).

Hos hurtigt voksende ungtyre ses en nedsat resistens i skeletstrukturen mod mekaniske belastninger. Opstaldning på spaltegulv, som på grund af glathed og

hårdhed kan resultere i unormal bevægadfærd, kan også betragtes som en sådan belastning (Dämrich, 1987). Omvendt kan smerter i leddene være årsag til en ændret bevægadfærd, især på et mere hårdt underlag (Reiland et al. 1978).

Ungtyre på dybstrøelse udfører mere hudpleje end ungtyre på spaltegulv (Larsson et al. 1984). Endvidere har Andreae et al. (1978) vist, at adfærd, der fordrer mere voldsom fysisk aktivitet – stangeleg og styrkeprøver, reduceres på spaltegulv (fig. 8). Dette medfører, at rangordenen er mere ustabil, idet frekvensen af aggressive stød øges på spaltegulv. I overensstemmelse hermed fandt



Figur 8. Frekvensen af social adfærd hos ungtyre på spaltegulv eller dybstrøelse (Andreae et al., 1978).

Frequency of social behaviour in fattening bulls on slatted floors or straw (Andreae et al., 1978).

Schlichting (1987) en generelt større social aktivitet hos tyre på dybstrøelse i forhold til spaltegulv, specielt var frekvensen af opspring reduceret på spaltegulv.

Det må konkluderes, at opstaldning af ungtyre på spaltegulv hæmmer dyrenes bevægeadfærd i en sådan grad, at frekvensen og udøvelsen af såvel liggeadfærd, komfortadfærd som socialadfærd ændres så betydeligt, at dyrenes velfærd må antages at være forringet.

3.3.3 Belægningsgrad

Kvæg er fra naturens side flokdyr og vil i visse situationer søge tæt sammen, men hvert enkelt dyr opretholder dog altid et distancekrav til artsfæller, dvs. en afstand – der hvis den overskrides – resulterer i flugt eller angreb. Ved en høj belægning begrænses dyrenes bevægelsesfrihed, og som følge af gentagne overskridelser af distancekravet kan der opstå socialt stress (Squires, 1975). Det eksakte distancekrav kendes ikke, fordi det afhænger af den givne situation og de involverede dyrs placering i rangordenen.

Donaldson et al. (1979) fandt, at der var mindre total aktivitet, når der var 2,3 m² i stedet for 9,3 m² pr. kvie. De tre lavest rangerende kvier var mest aktive, sandsynligvis for at undgå mere dominerende kvier.

En øget belægningsgrad hos ungtyre på spaltegulv (1,95 m²/dyr mod 2,60 m²/dyr) resulterede i flere aggressive sammenstød og en højere frekvens af unormal adfærd (Wierenga, 1987). Tilsvarende er fundet af Larsson et al. (1984) ved sammenligning af 1,5 m²/tyr kontra 2,4 m²/tyr. Sambraus et al (1984) fandt, at frekvensen af unormal adfærd (tungerulning, oral adfærd rettet mod genstande og artsfæller) var 2,5–3,0 gange så høj ved 1,5 m²/tyr som ved 2,3 m²/tyr. Brunstige kvier gav ligeledes anledning til større uro ved 1,6 m²/kvie end ved 3,0 m²/kvie, især fordi antallet af opspring var øget (Beneke, 1985).

Sammenligning mellem to belægningsgrader har i flere undersøgelser vist, at mindre plads betyder, at flere dyr jages op som følge af forstyrrelser fra gruppefæller (Szües, 1976; Beneke, 1985; Wierenga, 1987). Frekvensen af unormal rejse-sig-/lægge-sig-adfærd øges ligeledes (Graf, 1979; Wierenga, 1987). Andrae et al. (1980), Kirchner (1986) og Wierenga (1987) fandt alle en tendens til et fald i den totale liggetid. Beneke (1985) fandt et signifikant fald i liggetiden fra 850 til 804 min./døgn ved en reduktion i arealet pr. kvie fra 3,0 til 1,6 m².

Den øgede frekvens af unormal adfærd, når belægningsgraden øges, er en medvirkende årsag til øget frekvens af haletråd hos ungtyre på spaltegulv (Konggaard et al. 1984; Bisgaard et al. 1987).

Unshelm et al. (1981) og Beneke (1985) registrerede en større sekretion af cortisol hos ungdyr på palter, når belægningsgraden var høj (1,6 m²–2,0 m²/dyr). En øget cortisolsekretion er udtryk for, at dyrene ved høj belægning er udsat for en belastning. Dette er i overensstemmelse med faldende tilvækst ved øget belægning, som er påvist i adskillige forsøg (Morrison et al. 1970; Ilan et al. 1979; Morrison & Prokop, 1983; Bisgaard et al. 1987).

De omtalte undersøgelser viser samstemmende, at en høj belægningsgrad hos ungdyr opdrættet i grupper belaster dyrene i en sådan grad, at det har negative konsekvenser for både dyrenes velfærd og produktion. Dyrenes vægt samt gruppestørrelsen er imidlertid også afgørende for effekten af en given belægningsgrad. Det er derfor ikke muligt ud fra ovennævnte resultater at give eksakte retningslinier for arealkrav pr. dyr.

3.4 Kvægbrugerens indflydelse på adfærden

Kvægbrugerens har gennem valg af staldsystem og produktionsmetode selvfølgelig en afgørende indflydelse på dyrenes adfærd som beskrevet i de foregående afsnit. Håndteringsprocedurer samt omfanget af håndtering kan imidlertid også være af betydning (Seabrook, 1972).

Går kalven hos koen i råmælksperioden, opnås en ernæringsmæssig fordel, men i malkekobesætninger skal båndet mellem ko og kalv brydes. Det kan ikke udelukkes, at denne situation er belastende for begge parter. Samtidig skal kvægbrugerens lære kalven at drikke af spand, når den er 3-4 dage gammel. Györkös (1986) har vist, at kalven i 3-4 dages alderen har en sensitiv periode med hensyn til prægning på mennesker. Dvs. at der på dette tidspunkt relativt let opnås et tillidsforhold mellem dyr og menneske. Skal dette forhold blive positivt, er det vigtigt, at tilvænningen til mælkespanden ikke udvikler sig til en »slåskamp«. Den positive kontakt mellem kalv og kvægbruger i denne periode er selvfølgelig ligeså aktuel, hvis kalven tages fra moderen straks efter fødslen.

Sato et al. (1984) har dog vist, at intensiv håndtering alene i 0-3 måneders alderen ikke er tilstrækkeligt til at hindre frygtreaktioner på et senere alderstrin. Bouissou & Boisse (1988) fandt, at 15 måneder gamle kvier, der var blevet håndteret 3 dage om måneden fra fødsel til 9 måneders alderen, var mindre frygtssomme over for mennesker og bedre i stand til at tilpasse sig nye situationer, end kvier der var blevet håndteret 3 dage om ugen fra fødsel til 3 måneders alderen.

Disse resultater antyder således, at håndtering ikke kun påvirker forholdet mellem menneske og dyr, men også dyrenes generelle reaktioner og/eller frygtrespons. Yderligere undersøgelser på dette område kan derfor være af betydning for både velfærd og produktion.

4 Konklusion

I denne beretning er gennemgået den foreliggende litteratur vedrørende de adfærdsmæssige forhold hos kalve og ungdyr, dels med henblik på at opnå indsigt i de normale adfærdsmønstre, og dels med sigte på at belyse de ændringer, der opstår i adfærden ved anvendelsen af mere restriktive systemer.

I naturlige/seminaturlige omgivelser dannes et bånd mellem ko og kalv, som for tyrekalvenes vedkommende består indtil fravænnningen omkring 11 måneders alderen, mens tilknytningen mellem ko og kviekalv sandsynligvis varer ved ud over digtgningsperioden. Kalve, som opdrættes sammen med koen, patter flere gange i døgnet og optager mere mælk end spandefodrede kalve.

Ved tidlig fravænnning af kalve, som det sker i malkekvægholdet, kan et udækket pattebehov hos spandefodrede kalve give anledning til patteadfærd rettet mod andre kalve og/eller inventar. Opbinding af kalve, enten i en periode umiddelbart efter mælketildeling eller permanent i de første 2-6 leveuger, kan hindre den unormale sutteadfærd, men det giver ikke kalvene mulighed for at få dækket deres pattebehov. Mælketildeling via kunstige pattesystemer (automatisk eller pattespad) bevirker, at drikkeadfærden bliver mere lig den naturlige pattekalvs.

Kalve har en sensitiv periode for prægning på mennesker i 3-4 dages alderen, men fortsat jævnlig håndtering gennem hele opdrætningsperioden er væsentlig for at opnå ikke-frygtssomme dyr. De foreliggende resultater tyder endvidere på, at kalve skal gennemgå en socialiseringsproces før 10.-12. leveuge for at udvikle en normal adfærd overfor artsfæller. Betydningen af prægning på såvel mennesker som artsfæller er dog ikke tilstrækkeligt belyst.

Orale stereotyper, dvs. slikken og biden rettet mod inventar eller andre dyr, tungerulning og urindriking, kan forekomme såvel hos kalve som større dyr. Flere faktorer såsom mangel på strukturfoder, restriktive opstaldningssystemer, manglende mulighed for udøvelse af socialadfærd menes at have indflydelse på forekomsten af disse adfærdselementer. For nærværende er det ikke muligt at drage endelige konklusioner vedrørende årsager og funktion af disse adfærdselementer. Stereotyper antages imidlertid generelt at være et signal på uhensigtsmæssige produktionsforhold, og yderligere undersøgelser på dette område er derfor af betydning set ud fra et velfærdsmæssigt synspunkt.

Konkurrence om foder, enten ved restriktiv fodring og/eller ved restriktive pladsforhold ved foderbordet, er oftest ensbetydende med et øget aggressionsniveau samt et fald i ædetid og foderoptagelse for de lavest rangerende dyr. Ved restriktiv fodring bør der således være mindst én foderbordsplads pr. dyr. For-

søg med såvel ungtyre som kvier har vist, at tre dyr pr. ædeplads selv ved ad libitum fodring medfører ovennævnte ændringer i adfærden. Konsekvenserne af en belægningsgrad i størrelsesordenen mellem 1 og 3 dyr pr. ædeplads er ikke klarlagt.

Opstaldning på spaltegulv, specielt af hurtigt voksende ungtyre, medfører som følge af gulvets glathed og hårdhed væsentlige ændringer i adfærden. Flere undersøgelser (jfr. afsnit 3.3.2) har således vist, at frekvensen af unormal læggesig-/rejse-sig-adfærd stiger, og udøvelsen af såvel komfortadfærd som social adfærd hæmmes. Hvis anvendelsen af spaltegulv samtidig kombineres med en høj belægningsgrad, ses endvidere flere aggressive interaktioner og en højere frekvens af unormal adfærd. En høj belægningsgrad resulterer i en faldende tilvækst, ligesom forekomsten af halesår stiger stærkt.

Yderligere undersøgelser vedrørende gulvtype, boksudformning og gruppestørrelse/belægningsgrad er derfor af væsentlig betydning for både dyrenes velfærd og produktionsresultat.

5 Litteratur

- Albright, J.L. 1982. Early experience effects upon maternal behaviour, temperament and milk production in dairy cattle. 21st Int. Dairy Congress 1982, 37.
- Andreae, U. & Smidt, D. 1982. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors. In »Disturbed behaviour in farm Animals«. (Ed. W. Bessei). Hohenheimer Arbeiten, Heft 121, EEC-seminar.
- Andreae, U. 1979. Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. Landbauforschung Völkrode. Sonderheft 48: 89-94.
- Andreae, U., Unshelm, J. & Smidt, D. 1978. Zur quantitativen Variabilität ethologischer Merkmale bei Mastbullen. KTBL-Schrift 240: 78-84.
- Andreae, U., Unshelm, J. & Smidt, D. 1980. Verhalten und anpassungsphysiologische Reaktionen von Mastbullen bei unterschiedlicher Belegungsdichte von Spaltenbodenbuchten. Der Tierzüchter, 32: 467-468, 473.
- Arnold, G.W. 1985. Ingestive behaviour. In »Ethology of farm animals« (Eds. A. Neimann-Sørensen & D.E. Tribe). World Animal Science, pp. 185-201.
- Beneke, B. 1985. Zum Flächenbedarf zuchtfähiger Färsen in Rinderlaufställen. Inst. für Tierzucht und Tierverhalten. Mariensee. Der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft. Braunschweig-Völkrode (FAL). Institutsteil Trenthorst-Wulmenau.
- Bogner, H. 1982. Several minimum requirements, from the standpoint of animal protection, for housing and fattening of calves. In »Welfare and husbandry of calves« (Ed. J.P. Signoret). Martinus Nijhoff, CEC-seminar, 107-113.
- Bogner, H. & Reissig-Berner, F. 1982. Verhalten von Mastkälbern in verschiedenen Haltungssystemen. Tierärztl. prax. 10, 465-470.
- Bouissou, M.F. 1971. Effet de l'absence d'informations optiques et de contact physique sur la manifestation des relations hiérarchiques chez le bovin domestique. Ann. Biol. Anim. Bioc. Biophys. 11, 191-198.
- Bouissou, M.F. & Hövels, J. 1976. Effet d'un contact précoce sur quelques aspects du comportement social des bovins domestiques. Biol. of Behav. 1: 17-36.
- Bouissou, M.F. & Boisse, A. 1988. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. In »Proceedings of the international congress on applied ethology in farm animals«. (Eds. J. Unshelm, G. van Putten, K. Zeeb & J. Ekesbo). Skara.
- Broom, D.M. 1981. Husbandry methods leading to inadequate social and maternal behaviour in cattle. Hohenheimer Arbeiten. Heft 122: 42-50.
- Broom, D.M. 1982. Husbandry methods leading to inadequate social and maternal behaviour in cattle. In »Disturbed behaviour in farm animals«. Hohenheimer Arbeiten, 121: 30-42.
- Broom, D.M. 1983. Cow-calf and sow-piglet behaviour in relation to colostrum ingestion. Ann. Rech. Vet. 14(4), 342-348.
- Broom, D.M. & Leaver, J.D. 1978. Effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. Anim. Behav. 26: 1255-1263.
- Brownlee, A. 1954. Play in domestic cattle in Britain: on analyses of its nature. Brit. Vet. J. 110, 48-69.
- Brownlee, A. 1957. Higher nervous activity in domestic cattle. Br. Vet. J. 113, 407-416.

- Dantzer, R., Mormede, P., Bluthe, R.M. & Soissons, J. 1983. The effect of different housing conditions on behavioural and adrenocortical reactions in veal calves. *Reprod. Nutr. Develop.* 23(3): 501-508.
- Dämrich, K. 1987. The reaction of the legs (bone, joints) to loading and the consequences for lameness. In »Cattle housing systems, lameness and behaviour« (Eds. H.K. Wicrenga & D.J. Peterse). Martinus Nijhoff publishers. pp. 50-56.
- Derenbach, J., Langholz, H.-J., Schmidt, F.-W. & Kim, J.W. 1983. Kolostralmilchaufnahme neugeborener Kälber in der Mutterkuhhaltung. I. Verhaltensstudien zum Zeitpunkt und zum Umfang der ersten Milchaufnahme. *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.* 100: 175-186.
- Donaldson, S.L., Albright, I.L., Ross, M.A. 1971. Space and conflict in cattle. *Proc. Indiana. Acad. Sci.* 81: 352-354.
- Dybkjær, L. & Gregersen, L. 1986. Observationer over kalves adfærd. 1. perioden 4 dage efter fødslen. *Medd. nr. 617. Statens Husdyrbrugsforsøg.*
- Edwards, S.A. 1982. Factors affecting the time to first suckling in dairy calves. *Anim. Prod.* 34: 339-346.
- Edwards, S.A. & Broom, D.M. 1982. Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. *Anim. Behav.* 30: 525-525.
- Fliegner, H. & Buckenauer, D. 1977. Der Einfluss von Haltungsfaktoren auf das Verhalten von Mastbullen. *KTBL-Schrift* 233: 165-178.
- Fraser, A.F. 1980. *Farm animal behaviour*. 2nd ed. Bailliere Tindal, London. 291 pp.
- Fraser, A.F. 1985. Bodycare. In »Ethology of farm animals« (Eds. A. Neimann-Sørensen & D.E. Tribe). World Animal Science.
- Gjestang, K.E. 1981. Omgivelser for kyr og kalver. Sluttrapport nr. 375.
- Gjestang, K.E. & Berg, N. 1975. Sammenligning av bås- og liggebåssystemet for fôringsokser. *Meld. fra Norges Landbrugshøgskole* 54: 17.
- Godfrey, N.W. 1961. The functional development of the calf. II. Development of rumen function in the calf. *J. Agric. Sci.* 57, 177-183.
- Graf, B. 1979. Spaltenbodenhaltung bei Mastochsen. *Landbauforschung Völknerde, Sonderheft* 48, 73-88.
- Graf, B. 1984. Der Einfluss unterschiedlicher Laufstallsysteme auf Verhaltensmerkmale von Mastochsen. (Diss., WTH, Zürich, Switzerland).
- Graf, B. 1985. Verhaltensanomalien im Funktionskreis Fussverhalten bei intensiv gehaltenen Mastbullen. In 4 GFT-seminar angewandte Nutztierethologie. Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht, Grub BRD. 10 pp.
- Graf, B., Wegmann, R. & Rist, M. 1976. Das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungsformen. *Schw. Landw. Monatsheft* 54: 333-355.
- Gregersen, L. & Dybkjær, L. 1984. Kalves adfærd. Specialeopgave, Zoologisk Laboratorium, Århus Universitet, pp. 133.
- Gyökös, J. 1986. Sensitive period in behaviour of calves. In »Proceedings of the international symposium on applied ethology in farm animals«. Balatonfüred, Hungary. pp. 152-155.
- Hafez, E.S.E. & Lineweaver, J.A. 1968. Suckling Behaviour in Natural and Artificially Fed Neonate Calves. *Z. für Tierpsychologie* 25: 187-98.
- Henneberg, V., Munksgaard, L., Kristensen, E.S., Konggaard, S.P. & Østergaard, V. 1986. Malkekoens adfærd og produktion ved forskellig belægning i sengestalde. 613. Beret. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Hermann, E. & Stenum, N. 1982. Mother-calf behaviour during the first six hours after parturition. In »Welfare and husbandry of calves« (Ed. J.P. Signoret). Martinus Nijhoff, CEC-seminar, 3-22.

- Hudson, S.J. & Mullord, M.M. 1977. Investigations of maternal bonding in dairy cattle. *Appl. Anim. Ethol.* 3: 271-276.
- Ilan, D., Bleiberg, M., Holzer, Z., Levy, D., Folman, Y. 1979. The effect of floor space allowance on feedlot performance and on behaviour of Israeli-Friesian male cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 6: 307-312.
- Irps, H. 1983. Results of research projects into flooring preferences of cattle. In »Farm Animal housing and Welfare« (Eds. S.H. Baxter, M.R. Baxter & J.A.C. MacCormack). Nijhoff Publishers, Boston. CEC-seminar, pp. 200-215.
- Irps, H. 1987. The influence of the floor on the behaviour and lameness of beef bulls. In »Cattle housing systems, lameness and behaviour« (Eds. H.K. Wierenga & J. Peterse). Martinus Nijhoff Publishers. pp. 73-87.
- Kerr, S.G.S. & Wood-Gush, D.G.M. 1987. A comparison of the early behaviour of intensively and extensively reared calves. *Anim. Prod.* 45: 181-190.
- Keys, J.E., Pearson, R.E. & Thompson, P.D. 1978. Effect of Feedbunk Stocking Density on Weight Gains and Feeding Behaviour of Yearling Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 61: 448-454.
- Kiley-Worthington, M. & Plain, S. de la, 1983. The Behaviour of Beef Suckler Cattle. *Tierhaltung*, Band 14, Birkhauser Verlag, Stuttgart, pp. 195.
- Kilgour, R., Winfield, C.G., Bremner, K.J., Mullord, M.M., Langen, H. de & Hudson, S.J. 1975. Behaviour of early-weaned calves in indoor individual cubicles and group pens. *N.Z. Vet. J.* 23, 119-124.
- Kirchner, M. 1986. Flächenanspruch von Mastbullen in Vollspaltenbodenbuchten durch Verhaltensstudien. *KTBL-Schrift 311*: 107-115.
- Kittner, M. 1967. Zur Verhinderung des gegenseitigen Besaugens bei der Gruppehaltung der Kälber. *Tierzucht* 21, 584-585.
- Koch, G. 1968. Ethologische Studien Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Dissertation. Universität München.
- Konggaard, S.P., Larsson, J.G., Madsen, E., Bisgaard & Nielsen, K. 1984. Haletråd hos ungtyre. I. En epidemiologisk undersøgelse. *Medd. nr. 588. Statens Husdyrbrugsforsøg.*
- Kovalcik, K., Kovalcikova, M. & Brestensky, V. 1980. Comparison of the behaviour of newborn calves housed with the dam and in the calf-house. *Appl. Anim. Ethol.* 6: 377-380.
- Krohn, C.C. 1987. Personlig meddelelse.
- Krohn, C.C. & Madsen, K. 1985. Undersøgelser vedrørende ko-kalv samspil. *Medd. nr. 586. Statens Husdyrbrugsforsøg.*
- Ladevig, J. & Smidt, D. 1987. Corticoadrenal activity in chronically stressed bulls: 1. Behaviour and episodic secretion of cortisol (not publ.).
- Landskontoret for kvæg, 1988. Produktionssystemer og produktionsmetoder i kvægbruget.
- Larsson, J.G., Konggaard, S.P., Madsen, E., Bisgaard & Nielsen, K. 1984. Haletråd hos ungtyre. II. Adfærd i relation til belægningsgrad og staldtype. *Medd. nr. 559. Statens Husdyrbrugsforsøg.*
- Lewandrowski, N.M. & Hurnik, J.F. 1983. Nursing and cross-nursing behaviour of beef cattle in confinement. *Can. J. Anim. Sci.* 63, 849-853.
- Lidfors, L. 1985. Beteende hos frigående kör och kalvar under kalvning och fram till första digivningen. Specialarbete 7, Sveriges Lantbruksuniversitet.
- Lidfors, L. 1987. Moder-unge beteende hos nötkreatur i semi-naturlig miljö - en orienterande studie. Rapport 17, Sveriges Lantbruksuniversitet.

- Lutz, P., Bogner, H., Suss, M., Peschne, W. & Fusseder, J. 1982. Ethologische Untersuchungen zum Tier/Fressplatz-Verhältnis bei Jungmastbullen in Laufstallungen. *Tierzüchter* 34; 10: 414–416.
- Mackay, P.C. & Wood-Gush, D.G.M. 1982. The responsiveness of beef-calves to novel stimulation. An interaction between exploration and fear. *Appl. Anim. Ethol.* 6: 383–384.
- Madsen, E. Bisgaard, Thysen, I., Ingvartsen, Lønne K. & Østergaard, V. 1987. Ungtyres sundhed og produktion ved forskellig belægning i spaltegulvsbokse. 1. Studier i kvægproduktionssystemer (Eds. V. Østergaard & J. Hindhede). 628. Beret. Statens Husdyrbrugsforsøg. pp. 209–219.
- McPhee, C., McBride, G. & James, J.A. 1964. Social behaviour of domestic animals. III. Steers in small yards. *Anim. Prod.* 6: 9–15.
- Mees, A.M.F. & Metz, J.H.M. 1984. Saugverhalten von Kälbern – Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedene Tränkesystemen. *KTBL-Schrift* 299: 82–93.
- Metz, J.H.M. 1984. The reaction of cows to a short-term deprivation of lying. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13: 301–307.
- Metz, J.H.M. & Mekking, P. 1978. Adaption in the feeding pattern of cattle according to the social environment. In »Proc. Zodiac Symp. on Adaptation«. Pudoc., Wageningen.
- Metz, J.H.M. & Mekking, P. 1986. The need for sucking in dairy calves. *Proceedings of the international symposium on Applied ethology in farm animals. Balatonfüred, Hungary.* pp. 115–120.
- Morrison, S.R., Mendel, V.E., Bond, T.E. 1970. Influence of space on performance of feedlot cattle. *Trans. Am. Soc. Agric. Eng.* 13: 145–147.
- Morrison, S.R. & Prokop, M. 1983. Beef cattle performance on slotted floors: Effect of animal weight on space allotment. *Transactions of the ASAE* 26: 525–528.
- Müller, C., Ladewig, J., Schlichting, M.C., Thielscher, H.H. & Smidt, D. 1986. Etologische und verhaltensphysiologische Beurteilungskriterien für unterschiedliche Bodenbeschaffenheit und Besatzdichte bei weiblichen Jungrindern in Gruppenhaltung. *KTBL-Schrift* 311: 37–47.
- Neindre, P. le, Menard, M.F. & Gard, J.P. 1979. Suckling and drinking behaviour of newborn calves of beef or dairy cows. *Ann. Rech. Vet.* 10: 2/3: 211–212
- Neuschütz, N. 1982. Verhaltensbiologische Untersuchungen in der Rinderproduktion unter besonderer Berücksichtigung haltungsbedingter Verhaltensanomalien. *Arch. Tierzucht.* 25: 229–242.
- Nicol, A.M. & Sharafeldin, M.A. 1975. Observations on the behaviour of single-suckled calves from birth to 120 days. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 35: 221–230.
- Nygaard, A. & Haugland, E. 1970. Sammenligning av bås- og bingesystemet for fôringsokser. *Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole*, Vol. 49, nr. 5.
- Putten, G. van & Elshof, W.J. 1981. Inharmonious behaviour of veal-calves. *Hohenheimer Arbeiten*, Heft 121, 61–71.
- Putten, G. van, Elshof, W.J. 1982. Inharmonious behaviour of veal-calves. In »Disturbed behaviour in farm Animals« (Ed. W. Bessei). *Hohenheimer Arbeiten*, Heft 121, EEC-seminar.
- Reiland, S., Strömberg, B., Olsson, S.E., Dreimanis, I. & Olsson, I.G. 1978. Osteochondrosis in growing bulls. Pathology, frequency and severity on different feedings. *Acta Radiol. Suppl.* 358: 1790–1796.
- Reinhardt, V. 1981. Untersuchung zum Sozialverhalten des Rindes. *Tierhaltung*. Vol. 10, 89 pp.

- Reinhardt, V. & Reinhardt, A. 1981. Cohesive relationships in cattle herd (*Bos indicus*). *Behaviour* 77: 121-151.
- Reinhardt, V., Mutiso, F.M. & Reinhardt, A. 1978. Social behaviour and social relationships between female and male prepubertal bovine calves (*Bos indicus*). *Appl. Anim. Ethol.* 4: 43-54.
- Reissig-Berner, F. 1979. Ruheverhalten und einige Aktivitäten von Mastkälbern in neuzeitlichen Haltungssystemen. Lerchl-Druck, Freising, 105 pp.
- Sambras, H.H. 1969. Das soziale Lecken des Rindes. *Z. für Tierphysiologie*.
- Sambras, H.H. 1978. Spezielle Ethologie Rind. In »Nutztierethologie« (Ed. H.H. Sambras). Verlag Poul Parey, Berlin-Hamburg, pp. 49-127.
- Sambras, H.H. 1980. Humane considerations in calf rearing. *Anim. Regul. Stud.* 3: 19-22.
- Sambras, H.H. 1984. Gegenseitiges Besaugen von Kälbern bei künstlicher Aufzucht. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 97: 119-123.
- Sambras, H.H. 1985. Zur Beurteilung von Haltungssystemen für Kälber. *Tierärztl. Umschau* 40, 758-767.
- Sambras, H.H., Kirchner, M. & Graf, B. 1984. Verhaltensstörungen bei der Futteraufnahme intensiv gehaltenen Mastbullen. *KTBL-Schrift*, 299: 256-263.
- Sato, S. 1984. Social licking pattern and its relationships to social dominance and live weight gain in weaned calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12: 25-32.
- Sato, S., Shiki, H. & Yanasaki, F. 1984. The effects of early caressing on later tractability of calves. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 55: 332-338.
- Saville, C.A. 1985. The feeding behaviour of calves in different systems of husbandry. Newcastle upon Tyne.
- Seabrook, M.F. 1972. A study to determine the influence of the herdman's personality on milk yield. *J. Agric. Labour Sci.* 1: 1-45.
- Selman, I.E., McEwan, A.D. & Fisher, E.W. 1970. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post partum II. Behavioural studies (calves). *Anim. Behav.* 18, 284-289.
- Schlichting, M.C. 1987. Adaptation of cattle to different floor types. In »Cattle housing systems, lameness and behaviour« (Eds. H.K. Wierenga & J. Peterse). Martinus Nijhoff publishers, pp. 73-87.
- Signoret, J.P. 1971. Cattle behaviour under modern management techniques. *Farmbuilding. Ass. J.* 15, 25-27.
- Squires, V.R. 1975. Social behaviour in domestic livestock. The basis for improved animal husbandry. *Appl. Anim. Ethol.* 1: 177-184.
- Steinel, H. 1977. Das Sozialverhalten von Kälbern. *Dass Ludwig-Maximilians Universität, München*, 55 pp.
- Stephens, D.B. 1974. Studies on the effect of social environment on the behaviour and growth rates of artificially-reared British Friesian male calves. *Anim. Prod.* 18: 23-24.
- Stephens, D.B. 1982. A review of some behavioural and physiological studies which are relevant to the welfare of young calves. In »Welfare and husbandry of calves« (Ed. J.P. Signoret). Martinus Nijhoff, CEC-seminar, 47-67.
- Swanson, E.W. & Harris, J.D. 1958. Development of rumination in the young calf. *J. Dairy Sci.* 41: 1768-1776.
- Szücs, E. & Molnar, I. 1976. The simultaneous influence of individual space allowance and group size on the performance and behaviour of young finishing bulls housed in partly covered yards. 27th Ann. Meeting EAAP. Zurich, Switzerland.

- Sørensen, J.T. 1987. Kviers tilvækst i harmoniske og uharmoniske vægtgrupper. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (Eds. V. Østergaard og J. Hindhede). 628. Beret. Statens Husdyrbrugsforsøg, pp. 172-185.
- Thiedemann, D. 1973. Das Sozialverhalten von jung Mastbullen in Laufstall unter besonderer Berücksichtigung der sozialen Rangordnung. Schriftenreihe des Maz-Planch-Instituts für Tierzucht und Tierernährung, München.
- Unshelm, J., Andreae, U. & Smidt, D. 1981. Biochemische Parameter in Rahmen Tierschutz und Nutzungs bezogener Untersuchungen beim Rind. Fortschritte der Veterinärmedizin 35: 220-225.
- Unshelm, J., Andreae, U. & Smidt, D. 1982. Behavioural and physiological studies on rearing calves and veal calves. In »Welfare and Husbandry of calves« (Ed. J.P. Signoret). Martinus Nijhoff Publishers. pp. 70-76.
- Walker, D.E. 1962. Suckling and grazing behaviour of beef heifers and calves. N.Z. J. Agric. Res. 5: 331-338.
- Walser, E. Shilhito, 1985. Neonatal nursing progress. In »World Anim. Sci. Ethology of farm animals«. (Eds. A. Neimann-Sørensen & D.E. Tribe), pp. 149-157.
- Warnick, V.D., Arave, C.W. & Mickelsen, C.H. 1977. Effects of Group, Individual and Isolated Rearing of Calves on Weight Gain and Behaviour. J. Dairy Sci. 60, 6: 947-953.
- Waterhouse, E. 1978. The effects of pen conditions on the development of calf behaviour. Appl. Anim. Ethol. 4: 285-294.
- Webster, A.J.F. 1984. Calf husbandry, health and welfare. Granada Publishing Ltd., London, 202 pp.
- Webster, A.J.F. & Saville, C. 1982. The effect of rearing systems on the development of behaviour in calves. In »Welfare and husbandry of calves« (Ed. J.P. Signoret). Martinus Nijhoff, CEC-seminar, 168-177.
- Webster, A.J.F., Saville, C., Church, B.M., Gnanasakthy, A. & Moss, R. 1985. The effect of different rearing systems on the development of calf behaviour. Br. Vet. J. 141: 249-264.
- Wikrån & Åkerberg, 1984. Social slikkning hos tjurkalvor i varm och kall lösdrift, Specialarbete 1, Skara, 44 pp.
- Wilt, J.G. de, 1985. Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. Thesis Agricultural University, Wageningen.
- Wiepkema, P.R. 1987. Developmental aspects of motivated behaviour in domestic animals. J. Anim. Sci. 65: 1220-1227.
- Wierenga, H.K. 1987. Behavioural problems in fattening bulls. In »Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls« (Eds. M.C. Schlichting and D. Smidt). CEC-seminar, Mariensee.