

Optimal produksjon av kalv

2. utg.

Hanne Solheim Hansen
Aud Sakshaug
John Fløttum

Optimal produksjon av kalv

2. utg.

Hanne Solheim Hansen
Aud Sakshaug
John Fløttum



Høgskolen i Nord-Trøndelag
Kompendium
Avdeling for landbruk og informasjonsteknologi
ISBN 978-82-7456-591-3
Steinkjer 2009

Forord.

Kompendiet er utarbeidet for husdyrstudenter på Høgskolen i Nord-Trøndelag. Vi har arbeidet parallelt med dette kompendium og utvikling av en informasjonsdatabase God drift i forbindelse med DRØFT-prosjektet i TINE. I denne prosessen har vi oppdatert oss på nyere litteratur innen kalvoppdrett og mener det er riktig å gjøre denne kunnskapen tilgjengelig for studentene på Høgskolen i Nord-Trøndelag. Kompendiet skal supplere den undervisning som gis om kalv i dyrehelse og husdyrmiljø.

Vi takker produksjonsrådgiver Steinar Teveldal, TINE Midt-Norge og førstelektor og veterinær Håvard Okkenhaug for nyttige diskusjoner og innspill til teksten i kompendiet.

Vi håper kompendiet vil inspirere leserne til å ta godt vare på kalven og til å bli nysgjerrige på de endringer kalven gjennomgår i løpet av de 6 første månedene av sitt liv.

Hanne Solheim Hansen

Aud Sakshaug

John Fløttum

Dedikasjon.

Kompendiet er skrevet til ære for Poul Høj Hansen, som har lært mig praktisk kalvefôring og kalvestel. Han var også en god rollefigur for arbejdsglæde. Tak for det far.

Hilsen Hanne

Forord	1
Dedikasjon	1
1.0 Kalven som en ressurs	3
2.0 Kalveperioden	3
3.0 Hovedutfordringene i kalveperioden	3
4.0 Kalvens fysiologiske utvikling	4
4.1 Fødsel	4
4.2 Immunitet	5
4.3 Fordøyelsessystemet	8
5.0 Atferd	12
5.1 Sugebehov	12
5.2 Kalvens atferd som mål på tilfredshet	12
5.3 Kontakt med mennesker	13
6.0 Miljøkrav	13
6.1 Oppholdsplass	13
6.2 Temperatur, klima og lys	14
6.3 Tildelingsmetode for melk	14
6.4 Renslighet og hygiene	15
7.0 Næringsbehov	16
7.1 Næringsstoffer	16
7.2 Fôrmidler	19
8.0 Bruk av kalven	24
8.1 Spekalvslakting	24
8.2 Kvalitetskalv	24
8.3 Kvigekalv	25
8.4 Oksekalv	25
9.0 Optimalisering av kalveoppdrettet	26
9.1 Optimalisering 0-3 måneders alder	26
9.2 Optimalisering 3-6 måneders alder	28
10.0 Sykdommer	29
10.1 Diaré	29
10.2 Luftveisinfeksjon	30
10.3 Navle- og leddbetennelse	31
11.0 Løpende oppfølging av kalveoppdrettet	32
12.0 Referanser	34
13.0 Repetisjonsspørsmål	38

1.0 Kalven som en ressurs

I melkeproduksjonen blir kalven brukt til rekrutteringskvice eller til produksjon av kalv- eller storfekjøtt. Melkeproduksjonen krever at kua får kalv en gang i året, men melkeproduksjonen kan opprettholdes på samme nivå selv om antall kalver per årsku varierer fra 0,9 – 1,2. Hvordan den enkelte melkeprodusent tilpasser antall kalver per årsku vil i stor grad avhenge av det økonomiske potensialet i storfekjøttproduksjonen. Stort sett vil oksekalvene bli betraktet som en ressurs og det er bare i situasjoner med ekstrem overproduksjon at økonomien i storfekjøttproduksjonen kan bli slik at oksekalvene blir betraktet som et problem. En slik situasjon oppsto i Storbritannia etter utbruddet av Bovin Spongiform Encephalopati (BSE) med påfølgende fall i etterspørselen etter storfekjøtt. I en periode ble alle oksekalver avlivet innen 1 uke etter fødselen. Det samme skjer også i enkelte europeiske land hvor oksekalver etter rene melkeproduksjonsraser ikke blir føra opp. Dette er en konsekvens av at forbrukerne i disse landene ikke vurderer slakte- og kjøttkvalitet fra disse dyrene som tilfredsstillende og dermed blir kjøttet ikke etterspurt.

Selv om kalven er en ressurs som gir framtidig inntjening får kalven liten oppmerksomhet, det gjelder både i faglitteraturen og altfor ofte også i fjøset. Etter å ha lest en god del litteratur er vi imidlertid overbevist om at det er en betydelig økonomisk gevinst i bedre kalvestell og ikke minst er det mulig å spare mye ekstraarbeide og ergrelser ved å unngå dyr med dårlig trivsel og helse.

2.0 Kalveperioden

Kalveperioden dekker perioden fra fødsel til kalven er 6 måneder.

3.0 Hovedutfordringene i kalveperioden

Kalven skal være frisk, den skal vokse raskt og den skal vise tydelige tegn på trivsel. Samtidig skal den gjennomgå store endringsprosesser fra fødsel og fram til den er 6 måneder:

- Kalven har hatt omgivelsestemperatur på 38-39 °C inne i kua og kommer ut til et miljø med omgivelsestemperatur som er langt lavere
- Fram til fødselen har kalven fått tilført de nødvendige næringsstoffene via navlestrengen. Etter fødselen skal opptaket av næring skje ved egne krefter
- Kalven kommer fra et sterilt miljø inne i kua til et miljø med mange potensielle sykdomsfremkallende organismer
- Kalven er født uten immunitet mot patogene organismer
- Kalven utvikler seg fra å være fysiologisk enmaga til å bli drøvtygger
- Kalven utvikler seg fra å kunne fordøye og absorbere bare melk til å kunne ernære seg på vegetabiliske næringsstoffer
- Kalven skal kunne fungere i en gruppe med andre storfe og med mennesker

Biologisk sett er dette en svært interessant periode. Det er viktig at både røkter og rådgiver har kunnskaper om de endringene kalven gjennomgår. Det vil gjøre det lettere å tolke problematiske situasjoner og å sette i verk tiltak, noe som totalt sett vil gi et bedre kalveoppdrett.

For å mestre overgangene slik at kalven holder seg frisk, vokser godt og viser trivsel er det fem hovedutfordringer til den som har ansvaret for kalveoppdrettet:

1. Sikre kalven god passiv immunitet inntil den produserer egne immunstoffer.
2. Utvikle kalven fra enmaga til en stabil drøvtygger så fort som mulig.
3. Tildel tilstrekkelig energi og næringsstoffer for å sikre god tilvekst.
4. Holde lavt smittepress i omgivelsene til kalven.
5. Gi kalven mulighet til å fungere sosialt i en gruppe med andre storfe og med mennesker.

Blir kalveoppdrettet gjennomført slik at en lykkes med disse fem hovedutfordringene vil kalveoppdrettet bli bra. Det er ikke nødvendigvis slik at de besetningene som bruker store ressurser på kalveoppdrettet lykkes best. Betingelsene for et vellykka kalveoppdrett er at en behersker hovedutfordringene, holder fast på gode rutiner og ikke gjør unødvendige endringer fra dag til dag (Hanson 2002a, Moreland pers meld.)

4.0 Kalvens fysiologiske utvikling

4.1 Fødsel

Når kalven blir født skal den først gjennom en trang fødselskanal og deretter skal den mestre

- overgangen fra å få nok oksygen fra kuas blod via placenta til å måtte puste med lungene
- overgangen fra omgivelsestemperatur på 38-39°C til langt lavere omgivelsestemperatur
- overgangen fra fuktig til relativt tørt miljø
- overgangen fra å motta næring via navlestrengen til å ta opp næring via fordøyelsessystemet
- overgangen fra et sterilt miljø inne i kua til et miljø med mange potensielle sykdomsfremkallende organismer

Alle disse endringene skal kalven mestre i løpet av det første levedøgnet. Det er da også i forbindelse med fødselen eller rett etter, at en har det største tapet av kalver. I Norge er dette tapet ca. 3-5% (Helsetjenesten 2000).

Det første som må skje etter fødselen er at kalven må få fjernet slim fra nese, mule og munnhole. Dersom den har god livskraft kan den ofte klare dette selv eller i samarbeid med kua. For å bli kvitt slimet vil kalven hoste og nyse kraftig. Dersom kalven er svak, eventuelt etter en hard fødsel, er det nødvendig at den får hjelp til å fjerne slimet. Kalven begynner å bruke lungene for å få oksygen som en refleks i forbindelse med fødselen.

Etter fødselen er det viktig at kalven blir tørr, slik at den holder seg varm. Kalven kommer fra 38-39 °C til omgivelsestemperaturer som er langt lavere. Praktiske erfaringer tilsier at det er best om mora får slikke kalven. Hårlaget blir renere og gir bedre isolasjon enn om kalven blir tørka av røkter. Storfe er homeoterme, det vil si de har tilnærmet samme kroppstemperatur på 38-39 °C hele livet. For at kalven skal kunne opprettholde denne temperaturen er kalven født med brunt fett rundt vitale organ, som lever, nyre og hjerte. Det brune fett inneholder mye mitokondrier som produserer varme ved forbrenning av fett. Dette energilageret bruker kalven for å holde seg varm fram til at energiinntaket fra melka kan brukes til egen varmeproduksjon. Energilageret brukes også for å supplere varmeproduksjonen fra fordøyelsen av melk og det vil være brunt fett tilgjengelig i 2-3 uker (Martin m. fl. 1997). Mengden av brunt fett (4,3-4,8 g per kg levende vekt) ved fødselen påvirkes normalt ikke av ernæringstilstanden til mora (Martin m. fl. 1997).

Kalven fødes med reflekser som gjør det mulig for den å finne fram til juret på kua. Den orienterer seg blant annet etter hårenes retning på kua for å finne fram til juret. Selve suginga er også refleksstyrt. Det er mer informasjon om fordøyelsen av melk i kapittel 4.3.

4.2 Immunitet

Kalven kommer fra et patogenfritt miljø inne i kua til et miljø med mange potensielle smittekilder. Den blir dessuten født uten immunstoffer i blodet. Storfe overfører ikke immunstoffer via placenta. Kalven må derfor få immunstoffene fra råmelka (kolostrum). Råmelka inneholder immunglobuliner som gir immunitet mot spesifikke patogener. I tillegg inneholder råmelk cellulære bestanddeler som leukocytter, makrofager, små og store lymfocytter, neutrofiler og plasmaceller og enkelt elementer som laktoferrin, laktoperoxidase, tiocyanat, hydrogenperoxydsystem og lysozym som kan ha betydning for kalvens uspesifikke immunitet (Sehested m fl 2003). Immunglobuliner er store, spesifikke proteiner som kua bygger opp av en rekke aminosyrer og som er tilpasset det miljøet kua oppholder seg. Dermed vil de gi spesifikk immunitet mot den mikrofloraen som kalven møter etter fødselen. Det er derfor best samsvar mellom de immunstoffene kalven trenger og de immunstoffer kua har laget, dersom kua har vært i besetningen minst 3 uker. Noen mener det er nødvendig med minst 4 måneder i besetningen for at kua skal ha vært i kontakt med tilstrekkelig antall varianter av de patogene organismene i fjøset (Cassel 1989).

Det første døgnet etter fødselen kan immunglobulinene absorberes i sin opprinnelige form uten å brytes ned i tarmen. Denne evnen til absorpsjon (pinocytose) er størst hos kalven rett etter fødselen. Kun 24% av mengden immunglobuliner fra melka blir absorbert og funnet igjen i blodet hos kalven (Heinrichs 1997a). Evnen til å absorbere immunglobuliner avtar proporsjonalt med tiden etter fødsel og er borte etter ca 24 timer (McCoy m fl 1970, Maynard m fl 1979, Heinrichs 1997a). Absorpsjonsevnen reduseres til det halve etter 12 timer, noe som betyr at det er viktig utnytte de første timene etter fødsel til å gi råmelk (Fig 4.1).

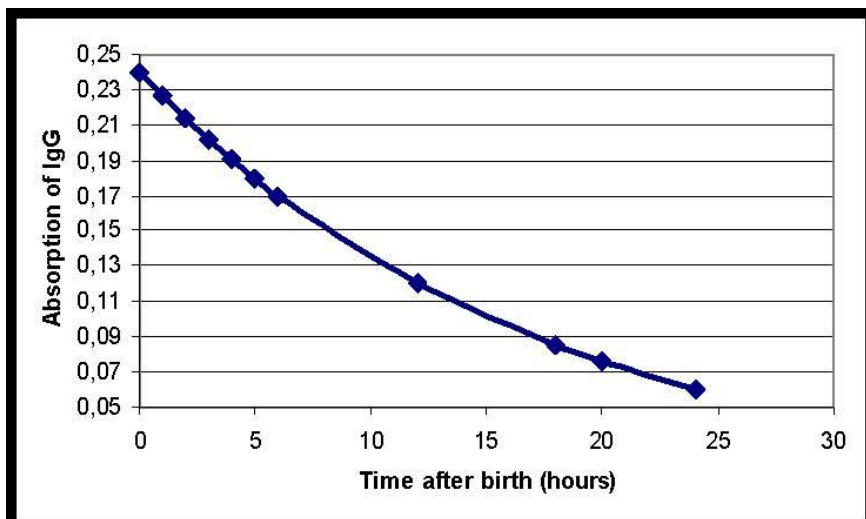


Fig. 4.1 Absorpsjon av IgG ved pinocytose hos kalv.

Tildeling av råmelk straks etter fødsel og flere gange i løpet av det første døgnet er derfor helt sentralt for å få god immunitet hos kalven. I en studie av Rajala og Castrén (1995) konkluderte de med at for hver 30 min forsinkelse av første tildeling av råmelk ville konsentrasjonen av immunglobuliner bli redusert med 2 g pr liter serum. Immunitet hos kalven er summen av IgG som blir absorbert i løpet av det første døgnet. Ved tildeling av råmelk 30 min, 6, 12 og 24 timer etter fødsel vil immuniteten hos kalven øke for hver tildeling (Fig 4.2).

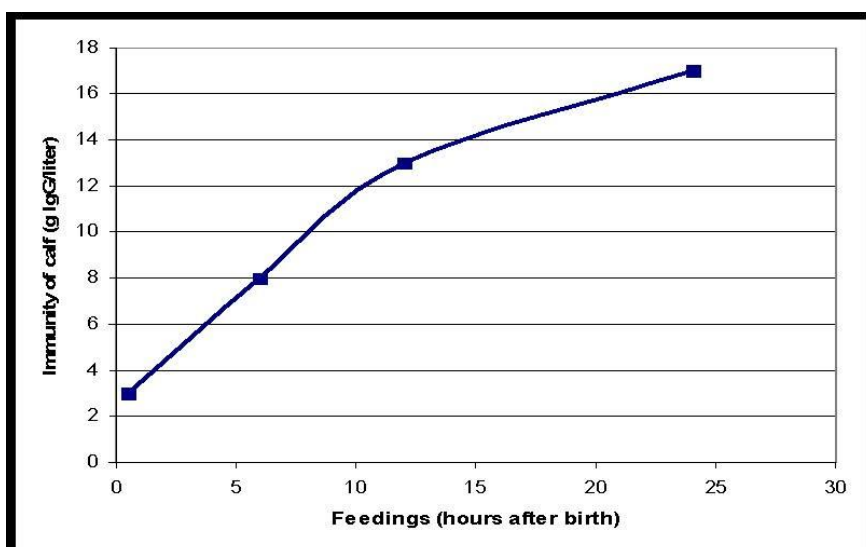


Fig. 4.2 Immunitet hos kalv som får råmelk 30 min, 6, 12 og 24 timer etter fødsel.

Råmelk beskytter også tarmen mot sykdomsfremkallende bakterier (som *E. coli*) ved at de blir forhindret i å feste seg til tarmen når det føres med råmelk (Corley m fl. 1977). Det er blant annet i disse prosessene de uspesifikke immunstoffene i råmelka kan være nyttige. Råmelk hjelper videre på utviklingen av fordøyelsesorganene. En sammenligning av råmelk og melkeerstatning med samme næringsmessige innhold som råmelk viste at kalver som var føra med melkeerstatning fikk mindre utvikla tarmtotter i tynntarmen enn de kalvene som var føra med råmelk fra første utmelking (Blättler m fl. 2001). Råmelk fremmer

kalvens vitalitet (Hadorn m fl. 1997). Råmelktildeling i løpet av første dogn i forhold til tildeling av råmelk senere øker konsentrasjonen av fettsyrer, essensielle fettsyrer og fettløselige vitaminer i plasma hos kalven (Blum m fl. 1997).

Den første råmelka inneholder dobbelt så mye tørrstoff, tre ganger så mye mineraler og fem ganger så mye protein som helmelk (Tabell 4.1). Råmelka har også høyere innhold av energi, vitaminer og immunglobuliner (Heinrichs 1997a). Første utmelking etter kalving er den egentlige råmelka. Melk fra seinere utmelkinger har lavere innhold av næringsstoffer og immunglobuliner (Heinrichs 1997a). Både næringsstoffene og immunglobulinene er viktige for den nyfødte kalven.

Tabell 4.1 Innhold av immunglobuliner og næringsstoffer i råmelk og normal kumelk (Heinrichs 1997a).

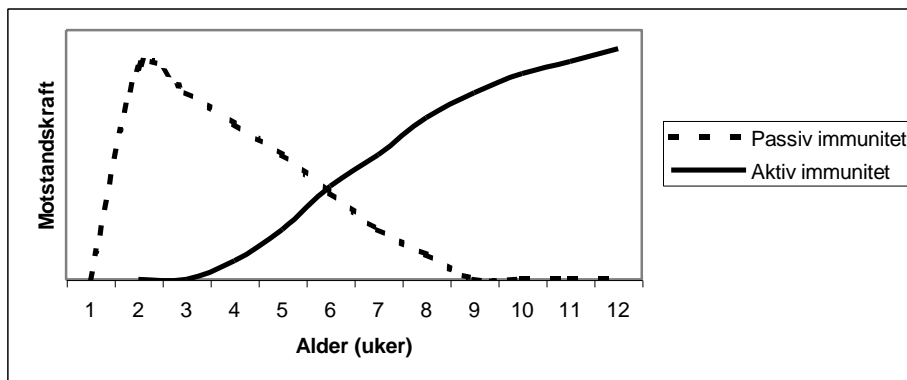
	Råmelk			Normal melk
	Første utmelking	Andre utmelking	Tredje utmelking	
Tørrstoffinnhold (%)	23,9	14,1	13,6	12,9
Fett (%)	6,7	3,9	4,4	4,0
Protein (%)	14,0	5,1	4,1	3,1
Laktose (%)	2,7	4,4	4,7	5,0
Vitamin A (µg/dl)	295	113	74	34
Immunglobuliner (%)	6,0	2,4	1,0	0,1

Råmelk fra første utmelking har høyest innhold av immunglobulin G, IgG. Innholdet avtar med antall melkinger (Heinrichs 1997a, Liberg 2001). Råmelkkvaliteten er best fra kyr i 3. laktasjon eller eldre kyr (Heinrichs 1997a, Liberg 2001). Flere studier understreker at råmelk fra førstelaktasjons kyr har lavt innhold av immunglobuliner (Heinrichs 1997a, Liberg 2001). Ellers er innholdet av immunglobuliner høyst fra kyr som har vært i fjøset i minst 3 måneder (Cassel 1989), fra kyr som har minst 4 uker tørrperiode og fra kyr som ikke har lekkasje av melk i sinperioden (Cassel 1989, Liberg 2001).

Immunglobulin G er den dominerende form av immunglobuliner i råmelk og utgjør 85-90% av den totale mengden immunglobulin i råmelk hos storfe. Kalvens motstandskraft betraktes som god når IgG- nivået er på 10 g IgG per liter plasma (Liberg 2001). For at råmelka skal gi kalven tilfredsstillende immunisering bør den innholde 50 g IgG per liter (Liberg 2001) og råmelka må tildeles innen 30 min etter fødsel. Det er en nøye sammenheng mellom råmelkas innhold av næringsstoffer og immunglobuliner og hvor tyktflytende og kremaktig melka ser ut (Heinrichs 1997a). Råmelkkvalitet måles mest presist med kolostrometer, der et nivå på 50 g IgG per liter kalles god råmelkkvalitet. Råmelkkvalitet kan også vurderes visuelt, men det er mindre presist.

De viktigste sykdommene hos kalv er diarè, luftveisinfeksjoner og leddsykdommer (Helsetjenesten 2000, Hanson 2002a). Alle disse sykdommene kan reduseres eller helt forebygges ved å sikre god immunitet hos kalven og samtidig holde smittepresset lavt. God immunitet kan kun oppnås ved tidlig tildeling av nok råmelk. Samtidig må smittepresset holdes lavt ved å sørge for en høy hygienisk standard i kalvestellet.

Egen-produsert immunitet, også kalt aktiv immunitet, utvikles over tid etter hvert som kalven blir eldre og utsettes for ulike typer mikroorganismer. Kalvens utvikling av aktiv immunitet i forhold til alder ser ut til å være påvirket av nivået av passiv immunitet. Denne kunnskap er imidlertid noe fragmentert og det trengs bedre dokumentasjon om utvikling av aktiv immunitet. Tidligere studier har konkludert med at kalvens aktive immunitet blir betydelig fra 3-4 ukers alder (Hanson 2002b). Nyere feltundersøkelser av kalv med lav immunitet (mindre enn 10 g IgG per liter serum) viser imidlertid at den aktive immunisering kan trenge lengre tid for å utvikles tilstrekkelig (Nybø m fl. 2003a). For kalv med god passiv immunisering ser det ut for at konsentrasjonen av antistoffer i blodet hos kalv er lavest i 6-7 ukers alder (Fig 4.3, Wattiaux 2003). Om kalven klarer å holde seg frisk er resultatet av smittepress, miljøforhold, fôrnivå og andre stressmomenter (flytting, avhorning, sosial tilfredshet) veid i forhold til kalvens motstandskraft. Det er derfor viktig å ta hensyn til at kalven har lavt antistoffnivå i 6-7 ukers alder. Godt miljø med lavt smittepress, god fôring og så få endringer for kalven som mulig er helt sentralt i denne perioden.



Figur 4.3 Illustrasjon av kalvens motstandskraft fra passiv immunitet fra råmelk og fra aktiv immunitet etter hvert som kalven blir eldre. Reprodusert etter Wattiaux 2003.

4.3 Fordøyelsessystemet.

Kalven som enmaga dyr.

Fysiologisk er kalven å betrakte som enmaga ved fødselen. Formagene (vom, nettmage og bladmage) er lite utviklet og er heller ikke med på å fordøye melka (Heinrichs 1997a). Dette er mulig på grunn av den såkalte bollerenna – ei renne som gir direkte passasje mellom åpningen av spiserøret og utløpet fra vom/nettmage til bladmagen/løpemagen. Denne renna dannes av to folder på innsiden av vom/nettmageveggen. Funksjonen er refleksstyrt slik at når kalven suger, får melk eller får annen kroppsvarm væske, formes renna av den glatte muskulaturen i området. Refleksjonen som styrer bollerenna blir borte med alderen, men kan opprettholdes dersom man gir kroppsvarm væske med spesielle proteiner og helst tildelt ved suging (Van Soest 1972).

Kalven er født med evne til å skille ut de enzymene som trengs for å fordøye laktose (melkesukker), fett og proteiner i melk (Tabell 4.2). Kalven er derfor avhengig av melk som fôr inntil enzymproduksjonen er tilpasset vegetabilsk fôr (Tabell 4.3). Utvikling av enzymproduksjonen og drøvtyggerfunksjon skjer gradvis etter hvert som kalven blir eldre. Det tar tid å endre produksjonen av enzymer til de typene som trengs for å bryte ned vegetabiliske fôrmidler som høy

og korn. Uviklingen kan likevel påvirkes ved å gi kalven små mengder av de fôrtypene vi ønsker å bruke, og fordøyelsessystemet vil da respondere med å produsere de nødvendige enzymene.

Tabell 4.2. Viktigste enzymer i fordøyelsessystemet hos nyfødt kalv.

Næringsstoff som skal fordøyes	Viktige enzym	Enzymenes virkemåte
Protein i melk, fortrinnsvis kasein	Saltsyre, pepsin og rennin, produseres i løpen. Ulik peptidaser fra tarmceller og fra bykspyttkjertelen	Koagulerer kasein til klumper på størrelse med egg, forsinker transporten av kaseinet og fettene som er fanget i klumpene gjennom tarmen, slik at fordøyelse og absorpsjon blir mer fullstendig. Pepsin og peptidaser bryter ned kasein til aminosyrer, dipeptider og tripeptider som kan absorberes i tynntarmen
Laktose	Laktase, produseres i cellene i tynntarmen	Deler laktose i glukose- og galaktose-enheter, som kan absorberes i tynntarmen.
Fett i melk, fortrinnsvis triglyserider	Esteraser fra spytt og flere typer lipaser fra bukspyttkjertelen	Esteraser fra spytt spalter triglyserider med kortkjeda fettsyrer (<C12). Øvrige lipaser spalter andre triglyserider. Monoglyserider og gallesalter emulgerer fettene i tarminnholdet. Gjør frie fettsyrer og monoglyserider tilgjengelige for absorpsjon.

Tabell 4.3 Viktigste enzymer i fordøyelsessystemet hos eldre kalv som fungerer som drøvtygger.

Næringsstoff som skal fordøyes	Viktige enzym	Enzymenes virkemåte
Protein fra melk, grovfôr,	Pepsin og saltsyre fra	Spalter proteinene til

kraftfôr og mikrober	løpen. Ulike peptidaser fra tarmceller og fra bukspyttkjertelen.	tripeptider, dipeptider og aminosyrer som kan absorberes i tynntarmen.
Karbohydrater fra kraftfôr og grovfôr	Den viktigste delen av disse karbohydratene fordøyes i vom/nettmage av enzymer fra bakterier, sopp og protozoer. Noe stivelse kan unnsnippe fordøyelse i vom/nettmage og bli fordøyd av maltase fra cellene i tynntarmen.	I vom/nettmage produserer mikrofloraen VFA (eddiksyre, propionsyre og smørsyre) som avfallsprodukter fra fordøyelsen av karbohydratene. VFA absorberes nesten fullstendig i vom/nettmage. Stivelse som brytes ned i tynntarmen til glukose absorberes i tynntarmen.
Fett fra kraftfôr, fortrinnsvis triglyserider og fett fra grovfôr, fortrinnsvis galaktolipider	Flere typer lipaser fra bukspyttkjertelen.	Lipaser spalter fett. Monoglyserider og gallesalter emulgerer fett i tarminnholdet. Gjør frie fettsyrer og monoglyserider tilgjengelige for absorpsjon.

Vekst av fordøyelsesorganene, etablering av mikroflora og drøvtygging.

Ved utvikling av fordøyelsessystemet øker volumet på formagene; vom, nettmage og bladmage. Samtidig utvikles blodsirkulasjonssystemet som forbedrer blodtilførselen til muskellagene og bindevevet i formagene. Musklene rundt formagene øker i tykkelse. Inne i vom og nettmage vokser det fram vompapiller. Innsiden av vom og nettmage endres fra rosa til mørkegrønn/svart. Bevegelsene i vom-nettmage blir mer rytmiske og det etableres en variert og mer stabil mikroflora i formagene. Når bevegelsene i vom-nettmage blir sterkere utvikles også drøvtyggerfunksjonen hos kalven. Alle disse prosessene henger sammen, påvirker hverandre positivt og er nødvendige for at kalven skal bli en stabil drøvtygger.

Overgangen fra enmaga til drøvtygger skjer gradvis i løpet av de to første månedene av kalvens liv. Utviklingen avhenger av hvor lenge kalven får melk og hvor tidlig det blir gitt kraftfôr og grovfôr. Under normale forhold begynner vomma å utvides fra to ukers alder. Kalv skal fôres med fiberrikt fôr senest fra 2 ukers alder, og dette skal økes jevnt fra minimum 50 g tørrstoff til minimum 250 g tørrstoff daglig ved 20 ukers alder (§ 21 FOR 2004-04-22 nr 665). Etter hvert som kalven tar opp økende mengde av kraftfôr og grovfôr etableres det en mikroflora. Etter avvenning utvikles kalven til en stabil og godt fungerende drøvtygger (Heinrichs 1997b).

Mikrofloraen som etableres i kalvens formager kommer fra luft, fôr, gjødsel og fra andre dyr, men vi har ikke full oversikt over hvordan etableringen egentlig skjer (Van Soest 1972). Det er ikke nødvendig å ha oppmerksomhet mot

etablering av mikrofloraen ut over å sørge for tilgang på substrat, og det vil i første omgang si å gi kalven kraftfôr og grovfôr.

Opptak av kraftfôr stimulerer vomutviklingen i kalven ved at antall og varianter av bakterier, sopp og protozoer øker. Bakterier og protozoer vokser raskt på kornproduktene i kraftfôret og det blir produsert VFA (eddiksyre, propionsyre og smørsyre). Disse syrene er produkter fra fermentering i vomma og er næringsstoffer for kalven (Tabell 4.3). Syrene påvirker også utviklingen av vevet (papillene) i vomma som sørger for absorpsjon av VFA. Jo større vompapillene er jo større er absorpsjonen av VFA. Smørsyre og dernest propionsyre stimulerer vompapillene til å vokse (Van Soest 1972). Smørsyre og propionsyre er de viktigste produkter fra fermentering av kraftfôr, mens eddiksyre fortrinnsvis kommer fra fermentering av grovfôr. Hos kalv tar utviklingen av vompapillene 2-3 uker (Kertz 2002). Hos eldre kyr som har tilsvarende utvikling av vompapiller ved overgang fra sinperiode til laktasjon tar utvikling 3-4 uker (Kertz 2002). Det er derfor viktig å stimulere utviklingen av vompapillene ved å tildele kraftfôr og grovfôr så tidlig som mulig.

De rytmiske kontraksjonene i vom-nettmage er viktige for å blande nytt fôr, delvis fordøyd fôr, mikroflora og væske og å samle gass i vom-nettmage. Kontraksjonene styrer også drøvtyggingen, slik at drøvtyggingsfrekvensen kan være en god indikasjon på hvor stabil vom-nettmage kontraksjonene er. Kontraksjonene i vom-nettmage utvikles etter hvert som muskellagene rundt vom-nettmage styrkes. Den beste måten å stimulere til utvikling av kontraksjonene på er å sørge for at kalven har fri tilgang på godt smakelig grovfôr av tidlig høsta gras.

Etter avvenning i 6-8 ukers alder er vomma fortsatt liten og underutvikla. Vomveggen er for tynn til å absorbere store mengder VFA som produseres av mikrobene i vomma. I tillegg er det ikke plass i vomma til at kalven kan fôres kun på grovfôr (Heinrichs 1997b). De fleste fôrplaner anbefaler 5-6 liter helmelk per dag (Helsetjenesten 2000). Dette er mindre enn det kalven ville drikke, dersom det var fri tilgang på melk. Anbefalingene er satt lavere enn det kalven kan drikke av melk fordi kalven da har større appetitt på kraftfôr og grovfôr. Dersom det er fri tilgang på romtemperert, sur melk fra automat vil opptaket ofte overstige 6 liter per dag og mengden av melk bør derfor avgrenses fra 5-6 ukers alder (Helsetjenesten 2000) for å stimulere kraftfôropptaket.

Kalv som ikke utvikler drøvtyggerfunksjon.

I Sør-Europa drives det en del kalvekjøttproduksjon, der kalven fôres fram på ca. 6 måneder med melk og uten tildeling av fast fôr, verken kraftfôr eller grovfôr (Cozzi m fl. 2002). Dette for å produsere lyst kalve-preget kjøtt. Produksjonen kritiseres fordi den undertrykker kalvens naturlige utvikling og det registreres kalver med fortykkede og forhornede vompapiller, hårballer i løpen og kalver som har mindre drøvtygging enn det som er normalt hos kalver som har tilgang på kraftfôr og grovfôr. At det finns hårballer i løpen indikerer at kalvene har slikket mye på seg selv og/eller på andre kalver for å dekke sugebehovet. Fôring med melk stimulerer til suging. Kalv med hårballer i løpen har også ofte fortykket og forhornede vev i vom- og nettmage, noe som kan skyldes dannelsen av hårballene. EU har nå påbudt at kalver skal ha tilgang til fiber i fôret fra 8 ukers alder til 20 ukers alder (Cozzi m fl. 2002). I forsøk med 54 kalver som bare fikk melk hadde 67% hårballer i løpen, over 58% hadde infeksjoner i løpen

og 20%-36% hadde større sår i løpen (Mattiello m fl. 2002). Fôring med 250 g tørket roepulp per dag eller 250 g hvetehalm per dag reduserte forekomsten av hårballer og infeksjoner i løpen, men det eliminerte ikke disse problemene. Kalver som fikk grovfôr utviste mindre stereotypier i sin atferd enn kalver som ikke fikk grovfôr (Mattiello m fl. 2002).

5.0 Atferd

5.1 Sugebehov

Kalven har behov for å suge. I forskrift om hold av storfe står det at det ikke er tillatt å sette munnkurv på kalv (§ 21 FOR 2004-04-22 nr 665). Kalv som ikke ammer eller får dekt sitt sugebehov på annen måte kan suge mye på hverandre. Dette kan være uheldig av hensyn til smitte og kan medføre at dyrene får i seg mye hår fra de kalvene de suger på. Hårballer som da dannes i fordøyelsessystemet er i seg selv et tegn på at kalven ikke har fått dekket sitt sugebehov. I tillegg er hårballer uheldig fordi det gir risiko for underutvikling av fordøyelsessystemet og risiko for løpeinfeksjoner. Sugebehovet kan dekkes med:

- Blindspener eller narresmokker, det vil si smokk som ikke gir melk eller tilfredsstillende andre behov samtidig. Narresmokker må være laget slik at de ikke gir store luftinntak i kalvens fordøyelsessystem. Dette kan resultere i tendens til kolikk hos kalven.
- Tildeling av melk via flaske eller automat med smokk. Dette synes å være heldige måter å dekke kalvens sugebehov på. Godt renhold av smokkene, samt utskifting av utslitte smokker er viktig. Dersom det brukes automat med smokkfôring vil det være i et bingesystem, der kalven samtidig får dekket behovet for å være sammen med andre kalver. I et forsøk fra Holland ble velferdsparametre sammenlignet hos kalv som ble oppdrettet til 12 uker i individuelle bokser, 8 uker i individuelle bokser og deretter i grupper på 5-7 kalver eller alle 12 ukene i bing med fôringsautomat (Peter's Farm®, Bokkers og Koene 2001). Kalver oppdrettet i bing med automatfôring hadde økt velferd de første 6 leveukene. Etter 6 ukers alder hadde kalvene samme velferd i alle systemene.

5.2 Kalvens atferd som mål på tilfredshet

Atferdsmønstre kan delvis brukes til å vurdere kalvens trivsel. Atferdsmønstre som betraktes som positive for kalven er

- at kalven leker og viser livslust.
- at kalven bruker mye tid på å ligge i forhold til å stå. Dette er spesielt viktig for kalven den første måneden (Bokkers og Koene 2001), hvor den gjerne ligger 10-15 timer pr dag.
- at kalven ikke bruker mye tid på unormal sugeatferd. Dette kan være suging på innredning, på andre kalver i bingen eller på seg selv.
- at kalven ikke viser frykt for andre dyr i nærmiljøet eller for mennesker. Frykt vil være synlig ved at kalven viser fluktatferd.

Det arbeides videre med utvikling av nye system, som gjør det mulig å registrere kalvens velferd. Det er utviklet en indeks for animal needs (ANI). Denne er så langt ikke tilpasset norske system og derfor ikke i praktisk bruk i Norge. I Canada arbeides det med å systematisere type og frekvens av brøling, slik at

kalvens uttrykksmåte i form av brøling kan brukes som et mål på velferd (Watts og Stookey 2000).

5.3 Kontakt med mennesker

For å få kalver som er lettere å arbeide med seinere kan det være en fordel å håndtere kalven en del (6 minutter 3 ganger daglig) de første 4 dagene etter kalving (Krohn m fl. 2001). Forsøket utført av Krohn m fl (2001) viste at tilsvarende kontakt når kalvene var 6-9 dager eller 11-14 dager gamle ikke hadde effekt på hvor tillitsfulle de var i forhold til en kontrollgruppe. Disse resultater kan tyde på at kalvens pregingsperiode er før kalven er 4 dager gammel.

6.0 Miljøkrav

6.1 Oppholdsplass

I forskrift om hold av storfe er det et krav at kalver skal ha tørr og trekkfri oppholdsplass. Det kan nyttes spaltegolv eller tett golv. Brukes det spaltegolv med stor varmeledningsevne (betong eller lignende), skal kalvene kunne ligge på tett golv med strø. For kalver som holdes på tett golv, skal det brukes rikelig mengde strø, eventuell talle (§ 23 FOR 2004-04-22 nr 665).

Videre står det i forskriftene at kalver ikke skal være bundet de første 6 månedene. De skal ikke holdes i enkeltbinge etter åtte ukers alder. Bingeskiller skal ikke være tette, men ha åpninger som tillater kalvene å se og å komme i berøring med hverandre. Enkeltingen skal være så bred at kalven kan ligge med utstrakte bein og så lang at kalven kan utføre normal reise- og leggebevegelse. Fellesbinge skal være så stor at kalvene enten kan snu seg eller ligge samtidig uten hindring (§ 23 FOR 2004-04-22 nr 665).

Kalver plassert i individuelle bokser gir større mulighet til individuell oppfølging. Det gir også kalven mulighet til fri tilgang på vann og fôr uten å måtte konkurrere med andre (Gooch 2000). For å få til individuell oppfølging i avvenningsperioden kan det være riktig å holde kalvene i individuelle bokser ca. 10 dager etter avvenning (Gooch 2000). Dette må vurderes i forhold til forskriftene som sier at kalven ikke skal holdes i individuell bingelengre enn 8 uker.

Plassering i bingelengre kan være en praktisk løsning i enkelte fjøs. Bruk av melkefôringssystem forutsetter bruk av bingelengre, og en del produsenter får til kalveoppdrettet på en god måte med et slikt system. Av hensyn til konkurranse om fôr og smittepress bør aldersspredning på kalvene i fellesbinge ikke være mer enn 1 måned og antallet bør ikke være over 12 (Helsetjenesten 2000). Kalv som er eldre enn 3 måneder kan ha større aldersspredning i gruppen, opp til 2 måneder. En studie fra USA hvor kvigekalver var plassert i bingelengre i melkefôringsperioden viste imidlertid at det var større dødelighet blant disse sammenlignet med kalver som var oppstallet individuelt (Losinger og Heinrichs 1997).

Uansett hva man velger er kravet til en ren, tørr og trekkfri oppholdsplass helt ufravikelig for at kalvene skal være trivelige og for at de skal ha god vekst. Når kalven transporteres til kalvebingen eller boksen er det viktig at kalven ikke får hudskraper, åpne sår og at navlestrengen ikke blir tilgrisset. Binge, boks og fôringsutstyr skal også være slik utformet at kalven ikke får sår. Hudskraper og sår kan være smertefulle og er inngangsport for bakterier og virus som kan gi leddbetennelser, lungesykdommer eller diaré.

6.2 Temperatur, klima og lys

Kalver som er 0-3 uker har en nedre kritisk temperatur fra 15-25°C (NRC 2001). Eldre kalver har større fôropptak og produserer en del overskuddsvarme ved omsetting av fôr. De har en nedre kritisk temperatur på -5°C til -10°C (NRC 2001).

De fleste har kalvebokser eller kalvebinger plassert i fjøset sammen med melkekyrne. Det vil oftest si i isolerte fjøs. Der er temperaturen ofte høyere enn ute, noe som i utgangspunktet er bra for kalvens energiforbruk. Av hensyn til konsentrasjon av gjødselgasser, støv og bakterier i lufta er det da nødvendig å sørge for god ventilasjon (Gooch 2000). Dersom ventilasjonen ikke er tilfredsstillende kan fordelene ved innendørs oppstalling bli redusert.

Enkelte produsenter holder kalvene i kalde fjøs. Da blir kravet om tørre omgivelser enda viktigere. I USA hvor det er ganske kalde perioder blir det anbefalt individuelle kalvehytter som beste oppstalling fram til etter avvenning. En må imidlertid huske på at når kalvens nærmiljø er 10 °C eller lavere har kalver som er ca 1 måned gamle behov for energi til kroppsvarme (Van Amburgh 2002b). For eldre kalver er noen anbefalinger å øke energitildeling ved å gå fra skummet tørrmelkpulver til helmelkpulver for å gi nok energi (Ruud 2000). Det er mulig disse anbefalingene trenger revisjon, da det ser ut som behovet for energi til melkefôret kalv i kalde omgivelser er større enn antatt (NRC 2001).

Nyere forsøk fra Canada viser at kalver som hadde lys 18 timer per døgn i forhold til 10 timer hadde større opptak av kraftfôr og vann. På grunn av større fôropptak og vanninntak veide kalvene som hadde lys i 18 timer ca 9 kg mer ved 8 ukers alder (Guelf 2002). Selv om forsøket ikke er repetert i Norge tilsier resultatene at vi bør gi kalv lys i lengre perioder enn det som er vanlig i vinterhalvåret.

6.3 Tildelingsmetode for melk

Melk kan tildeles i bømte med eller uten smokk eller fra automat hvor det vanligvis også brukes smokk. Det er gjort flere norske forsøk på Norges Landbrukshøgskole for å sammenligne disse tildelingsmetodene. Havrevoll (2000) har sammenstilt resultatene fra disse forsøkene og konkludert med følgende: "Bømtefôring er framleis den mest brukte måten å fôra mjølk på. Metoden gir god kontroll med dyra, men den er tidkrevande når ein fôrar mange gonger i døgnet. Spenefôring er meir naturleg enn bømtefôring, og fôringsmåten kan redusera problemet med skadeleg suging i bingen så lenge kalvane får mjølk. Men det er ikkje dokumentert at spenefôring av kalvar reduserer problemet med "mjølkeran" hjå kviger og kyr på beite eller i lausdriftsfjøs. God næringstilgang og godt tilsyn med kalven er meir avgjerande for vekst enn fôringsmåten." Dette er i overensstemmelse med resultatene fra nyere forsøk fra Sveits og Holland. I forsøk fra Sveits der man sammenlignet tilvekst hos kalv

som ble fôra med bôtte med kalv som ble fôra i automat ble det ikke funnet forskjell i tilvekst fram til 4-ukers alder (Nussbaum m fl. 2002). I et forsøk fra Holland ble tilvekst og velferdsparametre sammenlignet hos kalver med ulik oppstalling og tildeling med bôtte eller fôringsautomat for melk. Kalv i gruppe 1 var plassert i individuelle bokser fram til 12 ukers alder, kalv i gruppe 2 var plassert i individuelle bokser fram til 8 ukers alder og deretter i grupper på 5-7 kalver mens kalver i gruppe 3 gikk i bingje alle 12 ukene. Kalvene fikk melk fra bôtte mens de var i de individuelle boksene og fra fôringsautomat med smokk mens de var på fellesbingje (Peter's Farm®, Bokkers og Koene 2001). Kalvene i bingje med automatfôring (gruppe 3) hadde økt velferd de første 6 leveukene. Etter 6 ukers alder hadde kalvene samme velferd i alle gruppene. Fôropptaket var den viktigste faktor for ulik tilvekst hos kalvene i denne aldersgruppen (Bokkers og Koene 2001).

Dersom det brukes smokk må disse byttes ut etter hvert som de blir slitt. Brukes det smokk med for store hull får spesielt små kalver større mengde melk enn det de kan svelge unna. Noe melk kommer dermed i luftrøret og muligvis i lungene. Derfra kan de ikke hoste det opp og det kan oppstå luftveisinfeksjoner (Hanson 2002b).

6.4 Renslighet og hygiene

Kalver skal ha tilsyn minst to ganger daglig. Dyr som er nyfødte, syke eller skadet eller opptrer unormalt skal ha tilsyn flere ganger daglig (§ 19 FOR 2004-04-22 nr 665). Det skal være godt renhold i dyrerom, og utgjødsling skal skje hver dag. Kravet om daglig utgjødsling gjelder ikke dyr som går på talle. Strø skal brukes i nødvendig utstrekning for å holde dyra tørre og rene (§ 20 FOR 2004-04-22 nr 665).

Nesten all litteratur beskriver at renhold og stell er viktig for kalvens trivsel, tilvekst og overlevelse. Stell og renhold er imidlertid vanskelig å kvantifisere og å beskrive slik at det dekker alle situasjoner. Den beste måten å holde lavt smittepress på er ved å ha minst mulig kontakt mellom kalv og smittekilder.

Viktige smittekilder er:

- gjødsling
- andre dyr i besetningen
- melk som ikke har vært kjølt eller syrnet og som har stått noen timer i varme
- melk fra kyr med mastitt
- fjøsluft

I mange situasjoner er det umulig å unngå kontakt mellom kalv og smittekilder, og da er det viktig å hindre mikroorganismene i å formere seg. Dette gjøres ved:

- å holde det tørt. Det er viktig å være oppmerksom på fuktighet som er tilgjengelig fra kondens
- å ikke ha substrat for mikroorganismene, viktige substrat er melk, kraftfôr, gjødsling
- å holde temperaturen lav der mikroorganismene finnes

Melk er et godt næringsmiddel for alle typer organismer, også for uønskede bakterier. Det er derfor spesielt viktig å være nøye med renhold av utstyr som er

i kontakt med melk. Uansett hvilken type melkefôring som benyttes er renhold obligatorisk (Tylutki 1998, Havrevoll 2001).

Her gjelder det med andre ord å være nøye og å ha de samme daglige rutinene. Når man har laget seg gode rutiner og følger disse systematisk oppstår det en form for balanse, der kalven utsettes for de samme typer og mengder av mikroorganismer fra dag til dag. Det er lettere for kalven å utvikle motstandskraft i et slikt system enn i et system der type og mengde mikroorganismer endrer seg hele tiden. Det viser seg derfor å fungere best for kalven når man holder fast på gode rutiner. Det sies også at kvinner får til kalvestellet bedre enn menn og det kan ha en sammenheng med at de har en tendens til å være mer nøye. I en studie fra USA ble det funnet at det var større kalvedødelighet på gårder der det var menn som hadde primæransvaret for fôring og stell av kalven i melkefôringsperioden enn der hvor det var kvinner som hadde dette ansvaret (Losinger og Heinrichs 1997).

7.0 Næringsbehov

Næringsbehov er nært knytta til størrelse på dyret. I tillegg har daglig tilvekst, omgivelsestemperatur og fysisk aktivitet betydning for behovet for de ulike næringsstoffene.

7.1 Næringsstoffer

Energi

Energibehov til kalv er under utarbeiding og forventet ferdig i løpet av 2010. Frem til nå har energibehov til kalv vært målt i FEm, men siden energienheten til andre storfe er endret til nettoenergi-laktasjon (NEI) vil det være naturlig at energibehov til kalv også oppgis i NEI. Inntil normene for energibehov målt i NEI er gjennomarbeidet og akseptert vil det være riktig å forholde seg til FEm.

Til nyfødt kalv er energi fra laktose og fett i råmelka de viktigste energikildene. Dersom det er stort underskudd på energi vil proteiner i råmelka også bli brukt til energi. Etter hvert som fordøyelsessystemet utvikles kan kalven utnytte energien fra vegetabiliske fôrmidler. Utnyttelsen av de vegetabiliske fôrmidlene øker gradvis etter hvert som fordøyelsessystemet utvikles. Mikroorganismene i vom-nettmage produserer eddiksyre, propionsyre og smørsyre (VFA) som blir absorbert over vomveggen. Kalven utnytter VFA som energikilde og byggestein for fett og protein. Delvis nedbrutt fôr og mikroorganismer som er produsert i vomma kan fordøyas av kalvens egne enzymer i løpen og tynntarmen.

Den perioden kalven er enmaga er energiutnyttelsen ved fordøyelse av melk høyere enn energiutnyttelsen av vegetabilisk fôr. Denne effekten har vært undervurdert i tidligere beregninger av energibehov til kalv (NRC 2001). I den nyeste revisjonen av beregning av næringsbehov til kalv i USA (NRC 2001) er det tatt hensyn til det. Det er laget en modell som tar hensyn til bedre energiutnyttelse av melk enn kraftfôr og grovfôr, ulik utnyttelse av omsettelig energi til vedlikehold og tilvekst og behovet for energi til varmeproduksjon når kalven er i omgivelser med temperaturer under nedre kritiske temperatur (NRC 2001). For å illustrere effekten av denne modellen ved beregning av energibehovet til kalv har vi omarbeidet disse behovene til FEm (Tabell 7.1). Beregning av energibehovet til kalv som fôres med helmelk og kraftfôr tilsvarer det som er anbefalt i Norge (Tabell 7.2). Tar man også hensyn til energibehovet

til kalven dersom den har omgivelsestemperatur under den nedre kritiske temperatur er energibehovet imidlertid større enn det dagens norske anbefalinger tilsier (Tabell 7.1 og 7.2). For eldre kalver som er utviklet drøvtygger viser beregningene med de reviderte normene fra USA et større behov til vedlikehold og tilvekst enn de norske anbefalingene (Tabell 7.1 og 7.2). Det kan dermed være behov for en gjennomgang av de norske anbefalingene og en mulig revisjon av energi- og proteinbehov til kalv.

Tabell 7.1. Eksempler på behov for energi til vedlikehold, tilvekst og varmeproduksjon (NRC 2001 omregnet til FEm).

Vekt på kalven 45 kg^a	Energibehov (FEm)	Vekt på kalven 100 kg^b	Energibehov (FEm)
Vedlikehold	0,9	Vedlikehold	1,6
Vedlikehold og tilvekst 500 g/dag	1,5	Vedlikehold og tilvekst 800 g/dag	3,0
Vedlikehold, tilvekst (500 g/dag) og temperatur på -10° C	2,2	Vedlikehold, tilvekst (800 g/dag) og temperatur på -10° C	3,5

^a Rasjonen til kalv på 45 kg er helmelk og kraftfôr.

^b Rasjonen til kalv på 100 kg er kraftfôr, høy og vann.

Tabell 7.2. Veiledende normer for kalv med tilvekst ca. 500 g/dag den første måneden og seinere 700-800 g/dag (Havrevoll 2001).

Vekt Kg	Alder uker	Energibehov FEm/dag	Proteinbehov	
			AAT, g/dag	AAT, g/FEm
50	0-7	1,5	Melkefôring	
75	7-12	2,0	220	110
100	12-21	2,6	250	97
150	21-	3,2	300	92

Dersom man skal beregne forventet tilvekst ut fra kalvens fôropptak må man kjenne behovet for energi til tilvekst under praktiske forhold. Det er ikke mange slike undersøkelser og det beste materialet kommer fra en feltstudie fra USA. Her ble det totale tørrstoffopptaket fra melk, kraftfôr og grovfôr målt hos 795 Holsteinkalver fra 21 besetninger (Place m fl. 1998). Kalvene ble veid ukentlig fra fødsel til 4 måneders alder. Tilveksten økte med 0,26 kg for hvert 1 kg økning i det totale tørrstoffopptaket (Place m fl. 1998).

Protein

Proteinverdien blir regnet ut etter AAT/PBV- systemet. Når kalven får melk, blir melka ført med bollerenna til løpen. Det er derfor forsvarlig å bruke gram fordøyelig råprotein = g AAT (Havrevoll 2001).

Norske veiledende normer for proteinbehov er gitt i Tabell 7.2. Disse normene bygger på et litt lavere proteinbehov enn de anbefalingene som er gitt av NRC (2001).

Det er fortsatt nesten ingen litteratur om kalvens behov for hver enkelt aminosyre. Mens kalven fungerer som enmaga er biologisk verdi (BV) den beste måten å vurdere proteinkvaliteten på. For helmelk brukes en biologisk verdi (BV) på 80 (NRC 2001). Kalv som er 2-3 uker har en proteinfordøyelse som er noe umoden og melkeerstatninger der det er brukt andre proteinkilder enn helmelk kan ha lavere BV enn 80 (NRC 2001). Biologisk verdi av kalvekraftfôr er lavere enn for helmelk og er satt til 70 (NRC 2001).

Etter at kalven er utviklet drøvtygger har BV av fôret mindre betydning, fordi mikroben i vomma kan produsere alle nødvendige aminosyrer. Likevel kan BV av fôret ha praktiske konsekvenser dersom det blir stor ubalanse mellom behovet for de ulike aminosyrer og innholdet i fôret. Dette er vist i en studie fra Japan med Holstein- kalver (Abe m fl. 2001). Kalvene veide 140-150 kg og fikk en grunnrasjon av rishalm og kraftfôr (mais og soyabønner) med i alt 720-780 g råprotein/dag. Ekstra tilskudd av lysin resulterte i lavere fôropptak og N-utnyttelse når lysintilskuddet var 0-64 g/dag. I forsøk med større tilskudd enn 64 g/dag hadde kalvene alvorlig diaré (Abe m fl. 2001). Det er derfor sannsynlig at vi etter hvert som kunnskapen om aminosyre-behovet øker må stille større krav til proteinsammensetningen av kalvekraftfôr for å optimalisere fôropptaket og tilveksten hos kalv.

Vitaminer

Nyfødte kalver trenger mange av de samme vitaminene som andre enmaga dyr. Dette gjelder vitamin K og de vannløselige B-vitaminene, som tiamin, riboflavin, niacin, cholin, biotin, pyridoxin, folinsyre, B₁₂ og pantotensyre (Heinrichs 1997a). Vitamin K og de vannløselige B-vitaminene finnes i råmelk, syrna råmelk, helmelk og i melkeerstatninger av riktig kvalitet. Når kalven har utvikla seg til drøvtygger kan mikroorganismene i vomma produsere disse vitaminene.

Kalven er født med et begrenset lager av de fettløselige vitaminene A, D, og E. Lageret er en god hjelp i starten, men det må suppleres relativt raskt etter fødsel (Heinrichs 1997a). Først får kalven disse vitaminene fra råmelk. Etter at fôring med frisk råmelk er avslutta får kalven dekket behovet for de fettløselige vitaminene via helmelk, syrna råmelk, kvalitetsriktig melkeerstatninger og kalvekraftfôr (Heinrichs 1997a).

C-vitamin blir dannet fra glukose i leveren hos kalven og skal derfor ikke tilføres via fôr (Bondi 1987).

Mineraler

Kalven trenger de samme mineralene til vekst som andre dyr. Vanligvis vil helmelk, syrna råmelk og melkeerstatninger gi tilstrekkelig mengde mineraler de første leveukene. Deretter dekkes behovet for mineraler via kraftfôr og grovfôr. Dersom kalven får svært reduserte mengder med kraftfôr i slutten av kalveperioden kan det være nødvendig å gi mineralblanding i tillegg til grovfôret.

Vann

Vann skal ha akseptabel bakteriologisk og kjemisk kvalitet (§ 21 FOR 2004-04-22 nr 665). Vann kan tildeles i reine drikkekar eller fra nipler med minimum 3 liter/min (Helsetjenesten 2000). Dersom det brukes drikkenippel må man sørge

for at dyrene lærer å bruke dem. Drikkenipler er lettere å holde reine og krever mindre vedlikehold enn tildeling i bøtte eller drikkekar. Vannforbruket avhenger av alder på dyrene, kroppsstørrelse, omgivelsestemperatur og fôropptak (Tabell 7.3).

Tabell 7.3. Vannforbruk i tillegg til melk til kalv ved ulik alder (Heinrichs 1997b).

Alder	Vannforbruk (liter/dag)
1 måned	5,2-8,0
2 måneder	6,0-9,6
3 måneder	8,4-11,2
4 måneder	12,0-14,0
5-14 måneder	14,2-18,4

Fri tilgang på rent vann er positivt fordi det:

- Øker opptaket av kraftfôr og høy.
- Gir mindre problem med diaré. Dersom dyret har en mild form for diaré kan kalven muligvis holde seg frisk dersom den har mulighet for å kompensere væsketapet med å øke inntaket av vann.

Enkeltindivider kan drikke så mye vann at det resulterer i oppblåst vom og risiko for feilgjæring i vomma. Dette skyldes at løpen (abomasum) overfylles og noe av væsken (vann og melk) flyter fra løpen tilbake i vomma, der den fordøyes av mikrober (Heinrichs 1997b). Det kan derfor være aktuelt å regulere vanntilgang til enkeltindivider. Noen har også erfaring med at tilgang til blindspener eller annet leketøy kan redusere vannforbruket til et helseriktig nivå.

7.2 Fôrmidler

Råmelktildeling

I Forskrifter om hold av storfe er det et krav at kalv skal tildeles råmelk innen 6 timer etter fødselen (§ 21 FOR 2004-04-22 nr 665). Dette kravet er det gode faglige begrunnelse for. Råmelk gir kalven energi, spesifikke næringsstoffer og immunglobuliner. Immunglobuliner beskytter kalven mot infeksjoner, gir passiv immunitet og stimulerer utviklingen av fordøyelsessystemet. Av hensyn til opptaket av immunglobuliner er det viktig at kalven får råmelk så fort som mulig. Kalven har etter fødsel evne til å ta opp immunglobuliner direkte i tarmen. Denne evnen avtar med tiden etter fødsel og er omtrent borte etter 24 timer. Det er derfor viktig å utnytte det første døgn for å tildele nok råmelk.

I en undersøkelse som ble utført i 105 besetninger i Beitstad og Verran i Nord-Trøndelag ble immunnivået hos ca. 750 kalver målt i tidsrommet 1-15 dager etter fødselen. Immunnivået i serum ble korrigert for halveringstiden av IgG slik at verdiene ble sammenlignbare selv om prøvene ikke ble tatt ved samme alder på kalvene. Hos 2 av 3 kalver var immunnivået i serum lavere enn det anbefalte nivå på 10 g IgG per liter blodplasma (Nybø m fl. 2003a). Dette var tilfelle for både kalver som ble tatt fra mora og kalver som ble gående sammen med mora etter fødselen. Samme undersøkelse viste også en signifikant positiv sammenheng mellom immunnivå i blod og tidspunkt for første råmelkstildeling, mellom immunnivå og mengde råmelk i første mål og mellom immunnivå og total mengde råmelk første døgn (Nybø m fl. 2003b). Det var også signifikant

dårligere immunitet hos kalver som fikk melk fra 1. og 2. laktasjonskyr enn fra eldre kyr (Nybø m fl. 2003a).

Råmelk til kalv som går med mora

Det kan være en god start for kalven å få gå sammen med mora i 1-5 dager avhengig av driftsopplegg. Kua sørger for at kalven blir tørr og rein og kua gir kalven mulighet til å få mange små porsjoner med melk. Det har imidlertid vist seg at kalv som går med mora ikke nødvendigvis får tilstrekkelig med råmelk raskt nok etter fødselen. En studie fra USA viste at 25% av de kalvene som gikk sammen med mora ikke hadde ammet innen 8 timer. Studien viste også at 10-25% av kalvene ikke fikk i seg nok råmelk, selv om de gikk med mora (Heinrichs 1997a). Dette stemmer med studien fra Nord-Trøndelag, der 66% av kalvene som gikk med mora hadde lavere immunnivå enn det som betraktes som laveste akseptable nivå på 10 g IgG per liter serum (Nybø og Malmo pers. meld.). Det er derfor viktig å sørge for at kalven får i seg nok melk, selv om den går sammen med mora. Det beste er å melke ut 2-3 liter råmelk og gi dette til kalven selv om den går med mora. Videre er det viktig at juret er reint slik at ikke kalven får i seg mye gjødsel, slim eller blod med patogene organismer.

Går mor og kalv sammen for lenge blir bindingen mellom dyra sterkere og den etterfølgende atskillelsen kan bli mer traumatisk. Mora bindes raskere til kalven (ca 5 dager) enn kalven til mora (ca 7 dager, Ruud 2000). Det er individuelle forskjeller på effekten av sosialiseringen.

Råmelk til kalv som tas fra mora

En god rutine for tildeling av råmelk er å melke ut 2-3 liter råmelk rett etter kalving og gi dette til kalven med flaske eller fra bøtte innen 30 min etter fødsel. Det bør ikke melkes ut mer enn det som trengs for å få 2 liter råmelk til kalvens første mål. Kalven bør gjerne få råmelk mens den enda går med mora da det kan øke evnen til opptak av immunglobuliner (Heinrichs 1997a). I løpet av første døgnet bør kalven få totalt 6-(8) liter råmelk. En rasjon på 6 liter første dogn er passe til de fleste kalver og 8 liter råmelk er passe for større kalv og de kalvene som vil ta så mye.

Dersom kua ikke har nok råmelk må en bruke av det nedfryste lageret av råmelk. Det er praktisk å ha en del 1-2 liters kartonger i fryseren. Nedfrosset råmelk bør ikke være eldre enn 6 måneder og den bør være av god kvalitet. Dersom kvaliteten ikke kan måles med kolostrometer bør konsistensen være tyktflytende og kremaktig og fargen svakt brun. Råmelk fra første utmelking er av best kvalitet (Heinrichs 1997a, Liberg 2001). Råmelk til fryselaagring bør være råmelk fra kyr som har vært i besetningen minst 3 måneder før kalving (Cassel 1989), fra kyr som starter 3. laktasjon eller er eldre (Liberg 2001), og fra kyr som ikke har hatt lekkasje fra jur i sinperioden.

Når melka tines skal det skje ved maks 55° C og ikke i mikrobølgeovn for ikke å ødelegge immunglobulinene (Heinrichs 1997a). Immunglobuliner ødelegges raskt når melka får en temperatur på 69°C og høyere (Dominguez m fl. 1997).

De første 5-7 dagene bør det brukes søt råmelk. Melk fra kua kan likevel ikke leveres til meieriet de første 5 døgnene. Totalt bør det gis 6-8 liter melk daglig fordelt på 3-4 måltid daglig den første uka.

Melkefôring etter råmelksperioden

Fire fôrmidler er aktuelle som melkefôr til kalven

- Helmelk fra besetningen
- Overskudds råmelk fra andre kyr i besetningen
- Melkeerstatninger
- "Returmilk" eller myse

I løpet av de første 3-4 ukene bør kalven få 100 – 120 liter råmelk og helmelk til sammen (Andersen 2000, Havrevoll 2001). Forsøk har vist samme tilvekst hos kalv ved bruk av råmelk som ved bruk av helmelk (Heinrichs 1997a). Det blir anbefalt å bruke helmelk framfor melkeerstatninger de første 3-4 ukene (Havrevoll 2001). Bruk av helmelk i 3-4 uker er en billig forsikring i forhold til å bruke melkeerstatninger. Innhold av næringsstoffer i typiske melkefôr er gitt i Tabell 7.4. At helmelk er bedre fôr til kalv stemmer med resultatene fra en studie fra USA, der det ble funnet større kalvedødelighet i besetninger som brukte melkeerstatninger i stedet for helmelk de første 3-4 ukene (Losinger og Heinrichs 1997). Ved bruk av melkeerstatninger de første 3-4 ukene bør melkeerstatningen være fremstilt av melkeprodukter og ikke av animalske produkter eller soya. Disse har lav fordøyelighet hos kalv frem til 3-4 ukers alder.

Tabell 7.4 Innhold av næringsstoffer i ulike typer melkefôr (Havrevoll 2001).

	Tørrstoff	Fett	Ford. Råprotein	AAT/PBV	Fôrenhets- Konsentrasjon	
	%	% av tørrstoff	g/kg tørrstoff	g/kg	FEm/kg tørrstoff	kg fôr/FEm
Råmelk	15	32,0	320	-	2,30	3,6
Helmelk	12,2	30,0	229	40/186	1,86	4,4
Kalvegødt	97	19,8	178	-	1,63	0,6
Myse (uskummet)	5,3	5,0	106	77/-6	1,27	14,8

Returmilk er "melkeavfall" fra meieri, for eksempel melk/vannblanding etter skylling av rør/kar. Ofte har denne returmilka ujevn kvalitet. Den bør derfor kun brukes til eldre kalver og bare når man kjenner energiinnholdet i returmilka. Dersom returmilka ikke er syrnet, bør den syrnes for å bedre lagringsmulighetene. Myse kan brukes når man reduserer på anna melkefôr. Start med 2 l per dag (5% tørrstoff) og øk forsiktig (Havrevoll 2001). Næringsinnholdet i myse kan også variere fra levering til levering.

Melka kan være fersk eller syrna. Ved fordøyelse av melk reagerer løpens saltsyre (HCl), pepsin og rennin med proteinene (fortrinnsvis kasein) i melka og danner oste koagel. Formålet med å få dannet ostekoagel er at fortrinnsvis protein transporteres langsommere gjennom fordøyelseskanalen, slik at fordøyelsesenzymene (proteaser) fra bukspyttkjertelen og tarmcellene får tid til å bryte ned proteinene til absorberbare aminosyrer og dipeptider. Fersk melk som fôres til kalv gir ostekoagel med partikler på størrelse med valnøtter eller egg, mens koagel fra syrna melk gir partikler på størrelse med corn-flakes eller valset korn (Heinrichs 1997a).

Tidligere har det vært anbefalt en daglig melkemengde tilsvarende 10% av kroppsvekta (4-6 liter per dag, Heinrichs 1997a, Havrevoll 2001). Fôring med mindre mengde melk resulterer i lavere tilvekst på grunn av mangel på næringsstoffer. Fôring med større mengder fører til lavere opptak av kraftfôr og grovfôr og derfor lengre melkefôringsperiode (Heinrichs 1997a, Havrevoll 2001). Nyere forsøk viser imidlertid at fôring med fri tilgang på melk gir et opptak på ca. 8-10 liter per dag frem til avvenning ved 6 ukers alder. Denne fôringa resulterte i 9 kg tyngre kalver både ved avvenning og ved 9 ukers alder sammenlignet med kalv som fikk daglige rasjoner med melk som tilsvarte 10% av kroppsvekta (Jasper og Weary 2002).

Nyere studier har undersøkt om kalven har potensiale for større tilvekst dersom den får mer energi og protein enn det kalven får ved tildeling av en rasjon på 4-6 liter melk, noe som tidligere var anbefalt, men som sannsynligvis trenger en revisjon. I en studie i USA ble det laget melkeerstatninger med samme forhold mellom protein, laktose og fett som i helmelk. Melkeerstatningen ble blandet til 15% eller 18% tørrstoff og tildelt tre ganger per dag. Kalvene hadde en tilvekst på 0,6 kg, 1,1 kg og 1,4 kg pr dag alt etter fôrnivå (Van Amburgh m fl. 1999). Kalven har kapasitet til større daglig tilvekst enn det som utnyttet ved å gi 4-6 liter melk i denne perioden. Denne muligheten utnyttet hos noen produsenter i Norge. Ofte betraktes dette imidlertid som en kostnadskrevenende produksjon, selv om det i noen situasjoner er riktig ressursutnyttelse (Anderssen 2000). Studien i USA beregnet også at kostnader per kg tilvekst er ganske lik for tilvekst på 0,6 kg /dag og 1,4 kg/dag, fordi ønsket vekt oppnås mye raskere ved høy daglig tilvekst (Van Amburgh m fl. 1999). Det er derfor sannsynlig at de norske standardene for kalvefôring er moden for en nyansering av hva som er optimal kalveproduksjon under ulike betingelser.

Bruk av tilbakeholdt melk til kalvefôr

Melk fra de to første melkingene etter behandling av spener må kasseres. Denne melka er langt fra normal og er heller ikke egna til kalvefôr. Spesielle mastittbakterier kan gi diaré på kalv. Derfor bør ikke melka brukes til fôr før bakteriene er borte. Den bør heller ikke benyttes så lenge den er unormal - vassaktig, blodig eller med slintrer eller verk.

Melka kan brukes til fôr når den stammer fra kyr som er behandla i kroppen, når melka kommer fra ubehandla spener, eller når melka stammer fra tredje eller senere mål etter behandling. Slik melk må imidlertid brukes bare en sjelden gang. Er mastittproblemene slik at det stadig er antibiotikaholdig melk bør melka ikke brukes i det hele tatt. Ved langvarige mastittproblemer vil det ofte bli brukt forskjellige typer antibiotika. Sammen med en nærmest kontinuerlig fôring med slik melk vil dette kunne gi resistensproblemer. Da kan det oppstå multiresistens (resistens overfor flere typer antibiotika). Slike resistensfaktorer (plasmider) kan også overføres fra bakterier hos folk (Helsetjenesten 2000).

Antibiotika holdig melk kan gis til kalv som enda ikke har etablert vomflora. Antibiotika vil kunne knekke vomfloraen, og særlig er kalven sårbar i 4-5 ukers alderen når denne floraen etablerer seg. Slik melk bør heller ikke gis til kalver lengre enn 3-4 dager etter hverandre. Det må ikke gis antibiotika holdig fôr til dyr som skal slaktes innen 14 dager.

Fôring med mastittmelk (bakterieholdig melk) kan føre til at kalver blir smittebærere, kanskje særlig i bingeoppdrett hvor kalvene ofte suger på hverandres juranlegg etter fôring. Ved båsoppdrett er dette problemet mindre. (Helsetjenesten 2000).

Syrning av melk

Melk kan konserveres ved å syrnes. Melk med pH 4,4 til 4,5 kan være stabil 3-4 uker ved 10-12° C (Muller og Syhre 1975). Oppskrift på syrning av melk (Heinrichs 1997a, Havrevoll 2001):

- Melka kjøles til romtemperatur før den syrnes.
- For bakteriologisk syrning tilsettes melka 2-3% kulturmelk (2-3 liter kulturmelk per 100 liter melk). For kjemisk syrning tilsettes enten 0,3-0,4% maursyre (3-4 dl til 100 liter melk). Bruk mål for at melka ikke skal bli for sur. Kjemisk syrning konserverer fôret godt, men bakteriologisk syrning (kulturmelk) gir i tillegg en gunstig effekt i fordøyelseskanalen. Ved syrning av tilbakeholdt melk i forbindelse med antibiotika behandling må en bruke kjemisk syrning.
- Melk og konserveringsmiddel (kulturmelk eller maursyre) blandes godt.
- La syrningsprosessen skje ved 15-27° C i ett til to døgn før den syrna melka brukes til fôr. Dersom temperaturen er under 15° C vil syrningsprosessen ta lengre tid. Dersom temperaturen er høyere går syrninga raskt, men det øker også risikoen for at uønskede bakterier skal overta syrningsprosessen.
- Syrna melk oppbevares kjølig (10-12° C) og i kar/dunk med tett lokk for å holde fluer, mus, rotter og katter borte.
- Den syrna melka behøver ikke å bli omrørt daglig, men må røres ved fôring for å blande mysen, ostestoffet og fett.
- Kar med syrna råmelk og helmelk skal ikke utsettes for direkte sollys.
- Hver porsjon bør brukes opp i løpet av 3-4 uker.
- Bland aldri sur og søt melk.

Avvenning fra melkefôring

Den viktigste rettesnor for tidligste avvenningstidspunkt er opptaket av kraftfôr. Kraftfôropptaket bør være på 0,75-1 kg per dag, for å sikre at kalven får i seg nok næring når melka tas bort (Cassel 1989, Heinrichs 1997a, Havrevoll 2000, Van Amburgh 2002a, Nordang 2002). Mengde opptatt kraftfôr er viktigere rettesnor enn alder for avvenning (Helsetjenesten 2000). Vanligvis anbefales avvenning i 6-8 ukers alder, fordi kalven i de fleste tilfeller da kan ta opp 0,75-1 kg kraftfôr (Andersen 2000, Havrevoll 2000). Avvenning ved høyere alder på kalvene kan være aktuelt der kostnadene ved melkefôret kan konkurrere med kraftfôrprisen (Andersen 2000).

Kalven kan avvennes fra 4 ukers alder. Det er beskrevet gode resultater ved avvenning allerede ved 3 ukers alder (Heinrichs 1997a). Noen produsenter klarer å gjennomføre tidlig avvenning på en forsvarlig måte, men det krever nøye kontroll på kalveoppdrettet og setter store krav til hygien. I 3-4 ukers alder er kalvens immunitet avtagende, fordi den passive immuniteten avtar og kalvens egen immunitet ikke arbeider for fullt enda (Fig 4.1). Dette skjer samtidig med at kalven er i ferd med å bruke opp det brune fettlaget og derfor kun har tilgang på energi fra fôr til å holde seg varm. Avvenning i 3-4 ukers alder anbefales derfor kun i spesielle situasjoner.

Kraftfôr

Som beskrevet over bør kraftfôrtildelinga starte allerede den første leveuka. Opptaket den første uka er minimal, men likevel av betydning for utvikling av fordøyelsessystemet. Allerede andre leveuka er opptaket imidlertid målbart og av betydning for energitilførselen til kalven (Heinrichs 1997a). Når kraftfôropptaket når 0,75-1 kg per dag kan melkefôringa avsluttes og kraftfôr og grovfôr kan være eneste fôr. Fra avvenning og fram til 6 måneders alder bør kalven få 1-2,2 kg kraftfôr alt etter hvilken tilvekst det legges opp til.

Grovfôr

Det sikreste er å bruke godt berga høy fra tidlig slått gras. Høy holder seg ferskt og appetittlig lengre enn grassurfôr og er derfor bedre egna til kalvefôr. Praktiske erfaringer tilsier også at kalvene lettere øker grovfôropptaket med høy enn grassurfôr. Kvaliteten på grovfôret er imidlertid viktigere enn om det er konservert som høy eller grassurfôr (Havrevoll 2001). I USA anbefales høy fra 2-6 måneder og surfôrkonservert gras fra 4 måneders alder (Heinrichs 1997b). Det er likevel viktig at grovfôret i hele kalveperioden er av god smakelighet og god kvalitet.

Beite kan brukes til kalv, dersom det ikke er smittet med snyltere. Kalv kan bruke beite fra de er en uke gamle, men det må suppleres med kraftfôrtildeling fram til kalven er ca. 5 måneder. Dersom en ikke har beiter og oppholdsarealer som er godt egna er det vanligvis best for kalv yngre enn 6 måneder å bli fôra inne fordi de trenger tilskudd av kraftfôr i denne perioden. Det er derfor lettere å unngå konkurranse fra eldre dyr, å redusere parasittangrep og dermed sikre stabile vekstforhold for de som er yngre enn 6 måneder (Heinrichs 1997b).

8.0 Bruk av kalven

Den viktigste beslutningen i kalveoppdrettet er å avgjøre hva kalven skal brukes til. Helland (2000) har treffende karakterisert dette som kalvens karrierevalg. Allerede første uka må kalver som skal slaktes som spekalv eller kvalitetskalv (tidligere kalt mellomkalv) plukkes ut. Kvalitetskalv krever spesielt oppdrett allerede fra andre uka og fram til slakting. For kvigekalver og oksekalver som slaktes etter at de er utvokst, kan oppdrettet være likt fram til de er 3 måneder. Fra da av vil planlagt slaktealder på oksene og planlagt kalvingsalder på kvigene være avgjørende for valg av fôrplaner og dermed også for tilvekst.

8.1 Spekalvslakting

Kalver med skader eller kalver som forventes å få svært dårlig vekst bør sorteres ut og slaktes som spekalv. Det er ingen tradisjon for denne utsorteringen, men det kan være nyttig å foreta en vurdering av de enkelte kalvene allerede første uka for å få bort de kalvene det er umulig å få god tilvekst på.

8.2 Kvalitetskalv

Kvalitetskalv krever spesielt oppdrett allerede fra andre uka og fram til slakting. Disse kalvene slaktes ved ca. 6 måneders alder, vanligvis ved 240-260 kg levende vekt og 120-130 kg slaktevekt. Fra 1.1. 2003 er dette en

kontraktproduksjon innen slakterisamvirket og det forventes en produksjon på ca. 10.000 kvalitetskalv i løpet av året.

For at kalven skal bli klassifisert som "kalv" må slaktet ha tydelig "kalvepreg". Det vil si lys kjøttfarge, fintrevlet kjøtt og størrelse på stykningsdeler må være passe (Helsetjenesten 2000). Vanligvis betales det bedre per kg for store slakt med kalvepreg enn for mindre slakt. For å oppnå en pris ved slakting som gjør denne produksjon kostnadssvarende må kalven ha en tilvekst på 1.100 – 1.200 g levendevekt daglig. Det krever derfor kalv som i utgangspunktet har godt vekstpotensiale, den må føres med mye melk og kraftfôr og det må være god kontroll på helse og miljø.

8.3 Kvigekalv

De fleste kvigekalver rekrutteres til ammeku eller melkeku. Unntaket er de som brukes til kjøttproduksjon eller som blir slakta som spekalv. Når kvigekalvene blir ca. 100 kg (ca 3 måneder) starter utviklingen av melkegangene i jurvevet og perioden fra da og fram til 1. brunst kalles den kritiske perioden. I den kritiske perioden bør tilveksten hos rekrutteringskviger til melkeproduksjon ikke overstige 700 g/dag. I den kritiske perioden anlegges jurvevet, og sterk føring fører til fettavleiring på bekostning av det vevet som danner melkeganger i juranlegget. Dette vil gi mindre utviklet jurvev og redusert ytelse med inntil 40 % i første laktasjon, og redusert ytelse også i senere laktasjoner (Sejrsen og Purup 1997).

Kjøttfokviger av tung rase som ammer mora vil ha tilvekst nær 1000 g/dag i denne perioden. Større tilvekst enn 700 g/dag er uproblematisk hos de kjøttferasene som har tyngre voksenalder enn NRF. Storfe som har tyngre levendevekt som voksne kan ha større tilvekst i den kritiske perioden uten at det vil virke negativt på ytelsen (Sejrsen og Purup 1997).

8.4 Oksekalv

Målet med de fleste oksekalvene er å få slaktemodne dyr på en mest mulig kostnadseffektiv måte. Hva som er den økonomisk mest gunstige slaktevekt og slaktealder varierer med forutsetningene på det enkelte bruk. Plass i fjøset, tilgang på grovfôr, tilgang på kalv, alternativ verdi av areal, alternativ verdi på arbeidskraft, tilskuddssone på kjøtt og interesse hos brukeren er alle faktorer med betydning for valg av produksjonsopplegg.

Ved intensivt oppdrett, vanligvis slaktealder under 17 måneder, bør man bruke kalver med god avlsverdi for egenskapen "kjøtt". Sterk føring fører til at oksene blir slaktemodne i yngre alder og på lettere vekter. Okser som følger et intensivt føringssopplegg, men blir slakta på for tunge vekter får ofte store fett-trekk. Intensivt oppdrett krever tilvekst i kalveperioden på 800-900 g/dag. Kalver som har hatt moderat til lav tilvekst i perioden fram til 3 måneders alder bør ikke brukes i et intensivt oppdrett.

Et moderat produksjonsopplegg vil si en slaktealder på 17-20 mnd og slaktevekt på 280 – 325 kg, med høyere vekter for både kryssing mellom NRF og tunge kjøttferaser og rene tunge kjøttferaser (Helsetjenesten 2000). Denne produksjon krever tilvekst i kalveperioden på ca. 700 g/dag

Slaktealder 12-14 måneder, intensiv produksjon

Dette er en svært intensiv produksjon som krever høg tilvekst. Oksene vil ikke bli fullt slaktemodne. Denne produksjonen er imidlertid aktuell der det er plassmangel. Produksjonen bør vurderes opp mot en kombinasjon av salg av livkalv, produksjon av kvalitetskalv og oppfôring av enkelte større okser.

Slaktealder 15-17 måneder, intensiv produksjon

Dette er en intensiv produksjon hvor oksene oppnår en slaktevekt på 250-300 kg. Kravet til tilvekst i kalveperioden er på 800-900 g/dag. Produksjonsformen er mest aktuell ved begrensa tilgang på plass og/eller grovfôr.

Slaktealder 17-20 måneder, moderat produksjon

Her vil slaktevektene være på 285-350 kg og tilveksten i kalveperioden 700-800 g/dag. Produksjonsformen gjør at både plass, grovfôr og oksens potensiale blir utnyttet på en god måte.

Kastrater

Ved tilgang på billig beite og grovfôr og/eller der innredningen ikke tåler okser kan kastratproduksjon være aktuelt. Tilvekst i kalveperioden vil være ca 700 g/dag. Intensiv kastratproduksjon har oppdrettstid på 17-19 måneder med slaktevekter på 230-240 kg, moderat produksjon har oppdrettstid på 22-24 måneder med slaktevekt på 250-260 kg mens ekstsivt produksjon har oppdrettstid på 26-30 måneder med slaktevekt på 270-280 kg.

9.0 Optimalisering av kalveoppdrettet

I kapitel 3 om hovedutfordringer i kalveoppdrettet er det beskrevet fem hovedutfordringer en bør beherske til rett tid:

1. Sikre kalven god passiv immunitet inntil den produserer egne immunstoffer.
2. Utvikle kalven fra enmaga til en stabil drøvtygger så fort som mulig.
3. Tildele tilstrekkelig energi og næringsstoffer for å sikre god tilvekst.
4. Holde lavt smittepress i omgivelsene til kalven.
5. Gi kalven mulighet for å fungere sosialt i en gruppe med andre storfe.

De to første hovedutfordringene krever tiltak og gjennomføring før kalven er 3 måneder gammel. De øvrige tre er mere langsiktige prosesser som en må arbeide med hele kalveperioden.

Med unntak av produksjon av kvalitetskalv som har egne anbefalinger, er ønsket tilvekst for alle kalver likt til kalven er 3 måneder gammel. Det er derfor naturlig å skille kalveoppdrettet i to perioder, første periode fra 0-3 måneder og andre periode fra 3-6 måneder.

9.1 Optimalisering 0-3 måneders alder

De tre første hovedutfordringer henger sammen med tildeling av råmelk, tildeling av melk i forhold til kraftfôr og tildeling av grovfôr. Det er derfor naturlig at fôring av kalven får en sentral plass. Å holde lavt smittepress bestemmes i stor grad av tekniske innretninger, gruppering av dyr og den renslighet og hygiene som holdes rundt kalven. Kalvens mulighet til å utvikle sine sosiale

egenskaper bestemmes i stor grad av hvilke tekniske innretninger som er til rådighet og hvilke grupper av dyr kalven settes sammen med.

For å møte alle utfordringene i kalvoppdrettet og for å oppsummere hva en optimal kalveproduksjon fra 0-3 måneder innebærer har vi samlet følgende 13 punkter. Disse punktene sammen med vedlagte fôrplaner (Tabell 9.1 og 9.2) for kalv som føres med melk til enten 2 eller 3 måneders alder kan fungere som en veiledning.

- Kalven må få nok råmelk av god kvalitet så raskt som mulig etter fødselen. Både til kalv som tas fra mora og kalv som går med mora en stund melkes det ut 2-3 liter råmelk straks, slik at kalven får i seg 2 liter innen 30 min etter fødsel. En må sørge for at kalven får 6-8 liter råmelk i løpet av det første døgnet.
- Dersom kalven tas fra mora rett etter kalving skal kalven ha en reingjort bås eller bingje med reint og tørt strø. Oppholdsplassen skal være trekkfri og tørr. Gulvet skal ha liten varmeledningsevne. Lufta rundt kalven skal være fri for gjødselgasser og ha lavt innhold av mikroorganismer. Oppholdsplass og fôringsutstyr må ikke gi sår og hudskrapet. Dersom kalven oppholder seg i bingje skal ingen av de andre kalvene i bingen være eldre enn 1 måned.
- Dersom kalven går sammen med mora må det likevel sørges for at kalven får nok råmelk tidlig nok. Senere sørger hun for fôring og varme, forutsatt at hun er frisk. Oppholdsplassen skal likevel være tørr og trekkfri.
- Første uka skal det føres med råmelk eller helmelk. I tillegg skal kalven ha fri tilgang på vann. Det er viktig at kalven lærer seg å drikke vann fra kar eller nipler. Før hver fôrtildeling bør gjødselkonsistensen sjekkes slik at melkefôringa kan justeres dersom det er tendens til diaré.
- Kalven bør få fri tilgang på kraftfôr fra første leveuke. Man bør starte med en smak og øke tildeling av kraftfôr etter hvert som kalven øker kraftfôropptaket.
- Oppholdsplassen må holdes rein og tørr hele kalveperioden. Fôringsutstyr til melk må vaskes etter hvert mål. Kraftfôrrester tømmes ved hvert mål.
- Etter råmelksperioden anbefales det å bruke helmelk til kalven er ca. 4 uker. Syrna helmelk gir det mest stabile fôret.
- I andre leveuke gis det litt ferskt grovfôr. Høy er lettest å holde ferskt, men grassurfôr kan også brukes. Høy og grassurfôr må være av tidlig høsta gras og ha god gjæringskvalitet. Fôrrester av grassurfôr må fjernes ved hvert mål.
- Fra 3-4 ukers alder kan det brukes melkeerstatninger i stedet for helmelk.
- Kalven flyttes på bingje i 3-4 ukers alder og senest ved 8 ukers alder. Det bør ikke være mer enn 1 måned i aldersforskjell på kalv i samme bingje.
- Avvenning fra melkefôring kan skje når kalven eter $> 0,75$ kg kraftfôr per dag. Dette er vanligvis ved 6-8 ukers alder.
- Avhorning, øremerking, flytting, avvenning og fôrskifte er alle stressfaktorer som ikke må være sammenfallende i tid.
- For å følge og sjekke at tilvekst er blitt som forventet bør kalven veies med vekt eller måles med brystmålebånd. Helst bør dette gjøres hver måned. Det viktigste målet er imidlertid vekt ved 3 måneders alder.

Tabell 9.1 Fôrplan for kvige- og oksekalvar som avvennes ved 8 ukers alder (Utarbeidet med utgangspunkt i fôrplaner fra Havrevoll 2001)

Alder Uke nr	Råmelk/ helmelk liter/dag	Kalvekraftfôr		Godt Grovfôr
		Kvige kg/dag	Okse kg/dag	
1	6-8 fersk	Litt	Litt	Litt
2-6	6 sur	Etter app.	Etter app.	Etter app.
7-8	4-3 sur	Maks 1,0	Maks 1,5	Etter app.
9-26		Maks. 1,0	1,5 - 2,2	Etter app.

Tabell 9.2 Fôrplan for kvige- og oksekalver som avvennes ved ca 3 måneders alder (Utarbeidet med utgangspunkt i fôrplaner fra Havrevoll 2001).

Alder Uke nr	Råmjølk/ liter/dag	Helmelk/ Kalvegodd- Mjølkk liter/dag	Kukraftfôr		Godt Grovfôr
			Kvige, kg/dag	Okse, kg/dag	
1	6-8 fersk		Litt	Litt	Litt
2-4		5	Etter app.	Etter app.	Etter app.
5-9		5 sur	Maks. 1,0	Maks. 1,5	Etter app.
10-11		4-2 sur	« «	« «	Etter app.
12-26			« «	1,5 - 2,2	Etter app.

Merknader til fôrplanen:

- Alle kalver skal ha tilgang på reint og friskt vann fra første dag.
- Melkeerstatninger kan være Kalvegodd eller andre melkeerstatninger som er laget av melkeprodukter.
- Fôrstyrken blir regulert med kraftfôr.
- God kvalitet på grovfôret er et absolutt krav. De første månedene kan dyra få høy, senere høy eller grassurfôr eller begge deler.

I praksis blir det brukt mange varianter av denne planen og med godt resultat hos enkelte produsenter. I kalveoppdrettet er det viktigere hvordan tingene gjennomføres og at det gjøres likt fra dag til dag enn at alle anbefalinger blir fulgt. For eksempel kan man se situasjoner der godt stell kompenseres for mindre gode tekniske løsninger, eller at en middels fôring kan bli oppveid av et nesten smittefritt miljø sammen med godt stell. Likevel kan kalveoppdrettet ofte bli bedre og det er det vi hele tiden bør tilstrebe.

9.2 Optimalisering 3-6 måneders alder

Når kalven er 3 måneder gammel bør en bestemme hva kalven skal brukes til (kapittel 8). I tillegg er det fortsatt behov for å være oppmerksom på utfordringene fra perioden 0-3 måneder om tildeling av riktig mengde næringsstoffer i forhold til tilvekst, holde lavt smittepress i omgivelsene til kalven og gi kalven mulighet for å fungere sosialt i en gruppe med andre storfe. Det er også nødvendig å sjekke at kalvens vekst er som forventet ved å registrere vekt og dermed tilvekst.

Perioden 3-6 måneder er preget av stabil helse og lite problemer. Det er likevel viktig at kalven ikke blir glemt i denne perioden og at man følger med om kalven eventuelt stagnerer eller sturer i enkelte perioder.

- Kalven skal være på binge i denne perioden. Aldersforskjell på kalvene kan være opp til 2 måneder når dyrene er eldre enn 3 måneder.
- Kalvene har behov for noe kraftfôr avhengig av ønsket tilvekst. Vanligvis 1-2,2 kg kraftfôr per dag. Dersom det brukes mindre enn 1 kg kraftfôr per dyr og dag må det suppleres med mineral- og vitamintilskudd.
- Grovfôr må fortsatt være av tidlig slått gras konservert til godt høy eller surfôr. Dersom det gis lite kraftfôr er kvaliteten på grovfôret enda viktigere enn der det brukes mer kraftfôr.
- Fôrrester fjernes før hvert mål.
- Fri tilgang på vann.
- For å dempe konfliktnivå i gruppen er det fordelaktig å gi bedre plass i bingen enn det minstemålene tilsier.
- Det kan brukes beite til kalv i denne perioden. Dette forutsetter smittefrie beiter og forebyggende parasittbehandling av kalvene. Dette anbefales kun der forholdene er godt tilrettelagt med ly, tørr liggeplass til alle, vann og tilleggsfôring med kraftfôr.
- Tilvekst hos kalven følges opp med å veie eller ved å ta brystmål. Dette kan gjerne gjøres hver måned, men i hvert fall ved 6 måneders alder for å justere fôringa til ønsket tilvekst.

10.0 Sykdommer

De viktigste kalvesykdommene er navle- og leddbetennelser, diaré og luftveisinfeksjoner. Diaré kan være fôringsbetinget og / eller skyldes infeksjoner. De andre sykdommene skyldes infeksjoner med mikroorganismer som finnes i miljøet i større eller mindre omfang avhengig av hygien i nærmiljøet. Sykdommene kommer til uttrykk som følge av at smittepresset overstiger kalvens evne til bekjempe mikroorganismene og forhindre at de etablerer seg. Behandling av de tre viktigste kalvesykdommene (navle- og leddbetennelser, diaré og luftveisinfeksjoner) er ikke alltid vellykket, og det aller beste er å forebygge ved hjelp av rikelig råmelktildeling i løpet av første døgn, rett fôring og god og stabil hygiene. Forebygging framfor behandling av navle- og luftveisinfeksjoner resulterer også i økt daglig tilvekst (Virtala m fl. 1996).

10.1 Diaré

Diaré kan være fôringsbetinget og kan skyldes smittestoff med parasitter, bakterier og virus. Ved diaré oppstår tap av væske, depresjon og manglende evne til å spise og ha lyst på mat. Dette kan raskt føre til dehydrering av kalven, eventuelt også avmagring. Tegn på dehydrering er at øynene ser ut til å ligge langt "inne" i hodet, og når en drar opp en hudfold på halsen, blir denne "stående" og det tar tid før folden går tilbake (Grønstøl 2003).

Fôringsbetinget diaré

Diaré er et vanlig problem hos kalv som ikke har utviklet drøvtyggerfunksjonen. Mens kalven lever på melk går melka direkte fra spiserøret via bollerenna til løpen, der melka utsettes for syre (HCl) og fordøyelsesenzymene (pepsin og rennin). Melk som ikke er fordøyd kan flyte tilbake i vomma. Melk som kommer tilbake i vomma danner grunnlag for vekst av uønsket bakterier og det er risiko

for forråtnelse av melka i vomma. Fôres det med mye melk er det også risiko for at melka går videre i tynntarmen uten å bli utsatt for tilstrekkelig med syre og enzymer. Melka blir dermed næring for de mikroorganismene som finnes i resten av fordøyelsessystemet. Når disse mikroorganismene omsetter melka vil de ofte produsere avfallsstoffer som har gift-virkning på tarmen eller resten av kroppen til kalven. F. eks produserer E. coli stoffer som ødelegger evnen til å regulere natrium- og kaliuminnholdet i tarmcellene. I verste fall kan bakteriene angripe så voldsomt at det blir hull på tarmens overflate. Mange av mikroorganismene som forårsaker diaré lever godt på næringsstoffene i melk. Det er derfor aktuelt å ta bort noe eller alt melkefôret fra kalven 1-2 dager. Kalven mister også mye væske ved en diaré, det er derfor viktig at kalven får nok væske.

Ved fôringsbetinget diaré vil symptomene være tynn avføring, dog med noe tekstur. Avføringen har oftest gul til gulbrun farge. Vedvarende diaré medfører at kalven blir allment påkjent. Dersom diaré oppdages tidlig og behandles, kan konsekvensene bli minimale. De to viktigste tiltakene er å

- Redusere mengden med melkefôr til det halve eller ta bort melkefôret helt, avhengig av hvor langt det har utviklet seg.
- Tildele annen form for væske, helst i form av elektrolyttblanding. Det finns flere typer elektrolyttblandinger på marked. Følg anbefalingene på emballasjen.

Diaré fôrårsaket av smittestoff

De vanligste infeksiøse årsakene i melkebesetninger er rotavirus og coccidier/cryptosporidieinfeksjoner, men også bakterieinfeksjoner, særlig E.coli. Salmonella kan også forekomme, men er ikke vanlig. Hvis eldre kalver rammes av diaré, bør en vurdere om årsaken kan være parasitt infeksjon.

Ved infeksiøs diaré vil symptomene være tynn, gul-hvit, vassaktig og ofte illeluktende avføring. Kalvene har ofte feber og er allment påkjent (Grønstøl og Ødegaard 2003). Dersom diaré oppdages tidlig og behandles, kan konsekvensene bli minimale. Dersom det er infeksiøs diaré bør kalvene behandles av veterinær. Behandlingen vil normalt bestå av antibiotika og elektrolyttildeling.

10.2 Luftveisinfeksjon

Luftveisinfeksjoner oppstår ofte sammen med diaré eller navle- og leddbetennelser. Lungene er kalvens første organ til å reagere på stress. Dersom kalven har diaré eller er dehydrert, vil lungene ofte få en infeksjon i tillegg (Hanson 2002 a). Sykdommen slår ofte ut der det er uheldig miljø, som trekk, lav temperatur, lav luftfuktighet, støv, gass og høy dyretetthet (Grønstøl 2003).

Sykdomstegn er at kalvens fôr utflod fra nese, feber, skarp hoste og anstrengt pust (Grønstøl 2003).

Den beste måten å håndtere luftveisinfeksjoner på er å sikre rikelig opptak av råmelk (2 liter råmelk innen 30 min., og 6-8 liter i løpet av første døgn). Likeledes er det viktig å sørge for et godt miljø og god oppstalling for kalven slik at smittepresset blir minst mulig. Dette reduserer risikoen for diaré og

luftveisinfeksjoner. Hanson (2002b) har laget en sammenstilling av 8 punkter som samler forskningsresultater og praktiske erfaringer for hvordan man kan unngå luftveisinfeksjoner:

- Sørg for frisk luft som er fri for gjødselgasser og bakterier.
- Liggeplass med tørt og reint strø gir kalven et nærmiljø som passer den godt.
- Fôr med nok melk til kalven avvennes. Sult er også en stressfaktor som disponerer for å gi luftveisinfeksjoner.
- Unngå mule til mule kontakt mellom kalvene for å unngå overføring av bakterier ved væskespredning mellom dyr.
- Hold ungdyr og kalv adskilt.
- Unngå innkjøp av kalv, eller hold innkjøpte kalver atskilt fra egne kalver.
- Unngå at kalven får for mye melk om gangen. Husk å skifte smokker etter hvert som de blir slitt.
- Unngå avvenningsproblemer.

10.3 Navle- og leddbetennelse

Etter fødselen er blodkar i navlen åpen, og før navlen tørker er det mulig for mikroorganismer å komme inn i bukhulen via navlen. Skader og sår i huden er også inngangsport for mikroorganismer som gir leddbetennelser. Undersøkelsen av kalvehelse og immunstatus i Beitstad i Nord-Trøndelag (Malmo m fl. 2003) viste at kalver med korte navlestrenger, oksekalver og kalver fra ammekubesetninger var mest utsatt for infeksjoner. Mikroorganismer, som ikke bekjempes av kalvens immunsystem kan transporteres rundt i kroppen. Disse kan lett slå seg til i ledd og forårsake leddbetennelser.

Symptom på navle- og leddbetennelser avhenger av hvor hardt navle- og leddbetennelsen slår til og kan være alt fra hoven navle, tydelig infisert navle med illeluktende puss, til hovne ledd, feber og halthet.

Infeksjon kan unngås ved å gi kalven tilstrekkelig råmelk tidlig nok og sørge for lavt smittepress. I besetninger med høy forekomst av navle- og leddbetennelser er det aktuelt med joddypping eller jodpensling av navlen (Grønstøl 2003). Undersøkelsen i Beitstad (Malmo m fl. 2003) viste imidlertid at vanlig joddypping av navle ikke er tilstrekkelig og at det er aktuelt med forebyggende antibiotikabehandling i slike besetninger i den periode som trengs for å få kontroll på miljø og bedre rutiner med tildeling av råmelk.

11.0 Løpende oppfølging av kalveoppdrettet

I en besetning er det flere mål på hvor vellykka kalveoppdrettet har vært. Hvert av disse fire "målene" er relatert til ulike forhold i produksjonen og kan med fordel kombineres når man skal vurdere kalveoppdrettet i en besetning.

1. Gjennomsnittlig tilvekst på kalvene i besetningen.
2. Kalvedødeligheten i besetningen.
3. Dersom det produseres kvalitetskalv er resultatene fra slakteriet en viktig informasjonskilde.
4. Subjektiv vurdering av kalvenes trivsel og den generelle hygienen i fjøset.

Vekt og tilvekst

Ved fødsel veier hanndyr av NRF i gjennomsnitt 41 kg, mens hunddyr veier 38 kg (Helsetjenesten 2000). Det er vanlig at oksekalfene er større enn kvigekalfene (Place m fl. 1998, Arrayet m fl. 2002). For de tunge kjøttferasene (Charolais, Simmentaler og Limousin) varierer gjennomsnittlig fødselsvekt hos hanndyr fra 43 kg til 48 kg. For hunddyr varierer vektene fra 41 kg til 45 kg. Hos de lette kjøttferasene (Hereford og Aberdeen Angus) veier hanndyrene fra 37 kg til 41 kg og hunddyrene fra 35 kg til 38 kg (Helsetjenesten 2000).

Man kan regne med at kalvene ikke veier mer enn sin fødselsvekt de første 7-10 dagene. Ofte taper de litt vekt de første dagene for deretter å øke vekten gradvis (Helsetjenesten 2000, Van Amburgh 2002 b).

En enkel metode for å skaffe seg oversikt over tilveksten hos kalvene (Helsetjenesten 2000).

1. Mål brystomfanget hos alle kalvene, eventuelt et visst antall innen ulike aldersgrupper. Målingen gjøres like bak bøgene når kalven står normalt. Bruk en vektbelastning på ca. 1 kilo på målebåndet. Regn ut alderen til den enkelte kalven.
2. Beregn "normalverdien", det vil si forventet brystomfang hos kalven ved samme alder ut fra følgende ligning:
$$Y = 74 + 0,27X$$
hvor Y er forventet brystomfang i cm når kalvens alder er X dager.

Målte verdier plottes inn i figuren nedenfor (Fig 11.1). Dermed er det lett å se hvordan tilveksten ligger an i forhold til forventet verdi ved samme alder ut fra regresjonsligninga. Husk at fødselsvekt, rase og forstyrke vil virke inn på hvordan de enkelte kalver utvikler seg.

Formelen er utarbeidet for 25-30 år siden. Nyere ikke publiserte data og praktiske erfaringer tilsier at dagens kalver bør ligge noe over denne streken. En tilvekst på ca. 900 g/d vil gi en sammenheng mellom brystomfang og alder etter følgende formel: $Y = 72 + 0,385X$ (Austvik pers meld). Helsetjenesten for storfe har startet et større datainnsamling for å oppdatere sammenhengen mellom alder og brystomfang og resultatene kan forventes å foreligge høsten 2004.

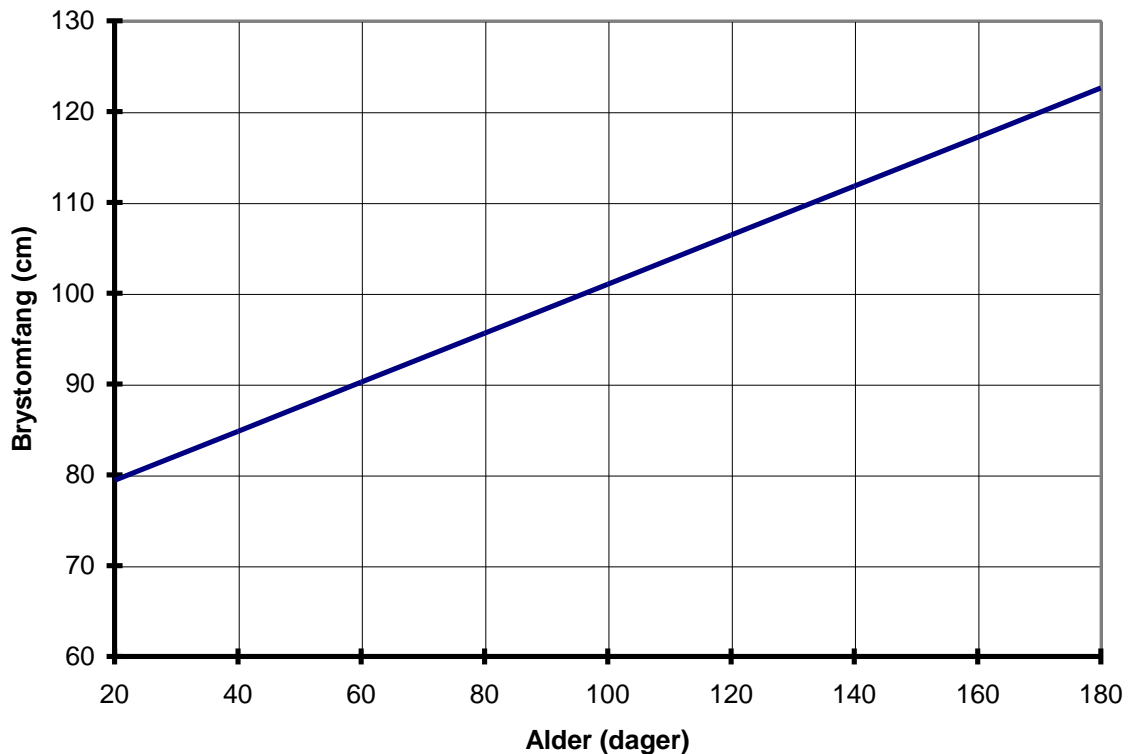


Fig. 11.1 Anbefalt brystomfang i forhold til alder i dager (Helsetjenesten 2000).

Dersom man synes det blir for mange målinger å ta er det aktuelt å ha som mål at kvige- og oksekulver som ikke skal slaktes som kvalitetskulv bør veie 100 kg ved 3 måneders alder. For å sjekke det, kan man bruke vekt eller målebånd for å ta brystmål ved 3 måneders alder. Dette er en rutine som vil være svært nyttig for å få oversikt over hvordan kalveoppdrettet har vært. For at kulven skal veie 100 kg ved 3 måneders alder skal den ha en gjennomsnittlig tilvekst på ca. 650 g/dag de første 3 månedene. For å få til dette kreves et nøye kalvestell og god fôring.

Fra 3 måneders alder fôres kvigekulver og kastrater slik at de får en tilvekst på opp til 700 g pr dag. Denne tilveksten er anbefalt fram til kvigekulvene har første brunst. Oksekulvene som skal slaktes ved 15-16 måneders alder krever en tilvekst i denne perioden på 800-900 g per dag. Kulv fra kjøttferaser som får amme fram til kulvperioden er slutt kan lett ha en tilvekst fra 3-6 måneders alder på 1000-1200 g per dag (Helsetjenesten 2000). Kulv som skal slaktes ved 17-18 måneders alder bør ha en tilvekst på 700-800 g per dag i denne perioden.

Dødelighet hos kulv.

Dødelighet hos kulv registreres i kukontrollen og går dermed fram på årsutskriften fra kukontrollen og storfekjøttkontrollen. Det er dermed lett å sjekke kulvedødeligheten i egen besetning.

I Norge dør ca.3-5% av kulvene før eller i forbindelse med selve fødselen. Blant de levendefødte var frekvensen av dødsfall eller utrangering på grunn av sykdom

2-4% mellom fødsel og 180 dagers alder. Den totale avgang var dermed på ca. 7,5% inntil 180 dagers alder (Helsetjenesten 2000).

Resultat fra slakteri

For de som produserer kvalitetskalv og dermed slakter ved ca. 6 måneders alder vil utskriftene fra slakteriet være en rettesnor for hvor vellykket kalveoppdrettet har vært. Resultatet for vekt og slaktekvalitet må sammenlignes med målsetting for produksjonen og kostnader i produksjonen for å vurdere om resultatet er tilfredsstillende.

Vurdering av kalvens trivsel og hygiene i fjøset

Kalv som trives har blankt hårlag, "levende øyne" og uttrykker livsglede. Kalven skal ikke utvise tvangsatferd og unødvendig frykt. Gjødseleksistensen skal være faste tydelig avgrensede klatter med gul-brun farge. Det er nyttig samtidig å registrere om kalvene er reine og vurdere den generelle hygien i kalvenes nærmiljø.

12.0 Referanser

Abe, M., Iriki, T., Kaneshige, K., Kuwashima, K., Watanabe, S., Sato, H., Funaba, M. 2001. Adverse effects of excess lysine in calves. *J. Anim. Sci.* 79:1337-1345.

Andersen, Å. F. 2000. Hva koster kalvemjølka? *BUSKAP* 6, 2000.

Arrayet, J. L., Oberbauer, A. M., Famula, T. R., Garnett, I., Oltjen, J. W., Imhoof, J., Kehrl, M. E. Jr., Graham, T. W. 2002. Growth of holstein calves from birth to 90 days: The influence of dietary zinc and BLAD status. *J. Anim. Sci.* 80: 545-552.

Blum, J. W., Hadorn, U., Sallmann, H. P., Schuep, W. 1997. Delaying colostrum intake by one day impairs plasma lipid, essential fatty acid, carotene, retinol and α -tocopherol status in neonatal calves. *J. Nutr.* 127:2024-2029.

Blättler, U., Hammon, H. M., Morel, C., Philipona, C., Rauprich, A., Rome, V., Le Huërou-Luron, I., Guilloteau, P., Blum, J. W. 2001. Feeding colostrum, its composition and feeding duration variability modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activities of neonatal calves. *J. Nutr.* 131:1256-1263.

Bokkers, E. A. M., Koene, P. 2001. Activity, oral behaviour and slaughter data as welfare indicators in veal calves: a comparison of three housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 75:1-15.

Bondi, A. A. 1987. *Animal Nutrition*. John Wiley and sons.

Cassel, E. K. 1989. Feeding dairy heifers. Fact Sheet No 481. Cooperative extension service. University of Maryland

Corley, L. D., Stanley, T. E., Bush, L. J., Jones, E. W. 1977. Influence of colostrum on transepithelial movements of *Escherichia coli*. J Dairy Sci. 60:1416-1421.

Cozzi, G., Gottardo, F., Mattiello, S., Canali, E., Scanziani, E., Verga, M., Andrighetto, I. 2002. The provision of solid feeds to veal calves: I. Growth performance, forestomach development, and carcass and meat quality. J. Anim. Sci. 80: 357-366.

Dominguez, E., Perez, M. D., Calvo, M. 1997. Effect of heat treatment on the antigen-binding activity of anti-peroxidase immunoglobulins in bovine colostrum. J. Dairy Sci. 80: 3182-3187.

FOR 2004-04-22 nr 665: Forskrift om hold av storfe.
<http://www.lovddata.no/for/sf/ld/> Oppdatert 01.01.05 Hentet 04.01.05.

Guelf University, Ontario, Canada. 2002. Extend lighting benefits to calves. Dairy Herd Management. 39, No 11, 18.

Gooch, C. A. 2000. Newborn housing for dairy calves – 1st in a Series.
<http://www.ansci.cornell.edu>. Oppdatert 27.09.00. Hentet 04.09.02

Grønstøl, H. 2003. Sjukdom hos kalv. I Grønstøl, H. og Ødegaard, S. A. (red) Storfesjukdommer. Landbruksforlaget.

Hadorn, U., Hammon, H., Bruckmaier, R. M., Blum, J. W. 1997. Delaying colostrum intake by one day has important effects on metabolic traits and on gastrointestinal and metabolic hormones in neonatal calves, J. Nutr 127: 2011-2023.

Hanson, M. 2002a. Calves versus scours and pneumonia: The survival challenge. Dairy Herd Management. 39: No 9: 36-37.

Hanson, M. 2002b. How to prevent pneumonia. Dairy Herd Management. 39: No 9: 42-47.

Havrevoll, Ø. 2000. Fôringsmåtar av kalvar. Tine Storfeskole "Penger i kjøtt? s 23-25.

Havrevoll, Ø. 2001. Fôring av kalvar. Fagdatabasen i TINE. Oppdatert 20.09.01 Hentet 09.09.02.

Helland, A. 2000. Hvordan utnytte produksjonspotensialet både i melk- og kjøttproduksjon med dagens dyremateriale. "Folk & Fe 2000".

Helsetjenesten. 2000. Ta vare på kalven. Fremtida i fjøset. Helsetjenesten for Storfe. Fagperm 109 sider.

Heinrichs, A. J. 1997a. Feeding the newborn dairy calf. PennState Special Circular 311. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt>. Oppdater 08.97 Hentet 04.09.02

- Heinrichs, A. J. 1997b. Feeding the dairy heifer. PennState Special Circular 387. <http://www.das.psu.edu/dcn/calfmgt>. Oppdater 01.09.02. Hentet 24.10.02
- Jasper, J., Weary, D. M. 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85:3054-3058.
- Kertz, A. F. 2002. How much fiber for close-ups? It depends. *Hoards Dairyman* 147: 558.
- Krohn, C. C., Jago, J. G., Boivin, X. 2001. The effect of early handling on the socialisation of young calves to humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74: 121-133.
- Liberg, P. 2001. En god start forlenger livet – gi kalven råmelk av god kvalitet. Referert av K. Plum Forshell, Helsetjenesten for storfe. <http://storfehelse.tine.no>. Hentet 05.06.2002
- Losinger, W. C., Heinrichs, J. 1997. Management practices associated with high mortality among preweaned dairy heifers. *J. Dairy Res.* 64: 1-11.
- Malmo, T., Nybø, K., Simensen, E. 2003. Navlebetennelser i 105 storfebesetninger i Beitstad. *Praksisnytt for veterinærer*.
- Martin, G. S., Carstens, G. E., Taylor, T. L., Sweatt, C. R., Eli, A. G., Lunt, D. K., Smith, S. B. 1997. Prepartum protein restriction does not alter norepinephrine-induced thermogenesis or brown adipose tissue function in newborn calves. *J. Nutr* 127: 1929-1937.
- Mattiello, S., Canali, E., Ferrante, V., Caniatti, M., Gottardo, F., Cozzi, G., Andrighetto, I., Verga, M. 2002. The provision of solid feeds to veal calves: II. Behavior, physiology, and abomasal damage. *J. Anim. Sci.* 80: 367-375.
- Maynard, L. A., Loosli, J. K., Hintz, H. F., Warner, R. G. 1979. *Animal Nutrition, Seventh Edition*. McGraw-Hill Book Company.
- McCoy, G. C., Reneau, J. K., Hunter, A. G., Williams, J. B. 1970. Effect of diet and time on blood serum proteins in the newborn calf. *J Dairy Sci.* 53: 358-362.
- Moreland, T. pers meld. Farm manager of Maryland University Dairy Farm Research Station, Clarksville, Maryland, USA.
- Muller, L. D., Syhre, D. R. 1975. Influence of chemical and bacterial cultures on preservation of colostrum. *J. Dairy Sci.* 58: 957-961.
- Nordang, L. 2002. Spedkalven er ikkje drøvtyggar. *Buskap*. Vol 2.
- NRC. 2001. National Research Council, Nutrient requirements of dairy cattle: Seventh revised edition. The National Academy of Sciences. <http://bob/nap/edu/books/0309069971>

Nussbaum, A., Schiessler, G., Hammon, H. M., Blum, J. W. 2002. Growth performance and metabolic and endocrine traits in calves pair-fed by bucket or by automate starting in the neonatal period. *J. Anim. Sci.* 80: 1545-1555.

Nybø, K., Malmo, T., Simensen, E. 2003a. Hold fokus kalvens første levedøgn! BUSKAP 6 50-51.

Nybø, K., Malmo, T., Simensen, E. 2003b. Råmelk og immunitet. BUSKAP 7 34-36.

Place, N. T., Heinrichs, A. J., Erb, H. N. 1998. The effect of disease, management, and nutrition on average daily gain of dairy heifers from birth to four months. *J. Dairy Sci.* 81: 1004-1009.

Rajala, P., Castrén, H. 1995. Serum immunoglobulin concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. *J. Dairy Sci.* 78:2737-2744.

Ruud, L. E. 2000. Kalven-besetningens framtid. BUSKAP 5-2000

Sehested, J., Pedersen, R. E., Strudsholm, F., Foldager, J. 2003. Spædkalvens fordøjelsesfysiologi og ernæring. I Kvægets ernæring og fysiologi. Bind 2 – Fodring og production. Red. Finn Strudsholm og Kristen Sejrsen. DJF rapport Nr 54. Danmarks JordbrugsForskning.

Sejrsen, K., Purup, S. 1997. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: A review. *J. Anim. Sci.* 75: 828-835.

Tylutki, T. 1998. Bacterial and antibiotic contamination of milk products fed to calves. , <http://www.ansci.cornell.edu> (publications). Oppdatert 18.05.98 Hentet 04.09.02

Van Amburgh, M. 2002a. Weaning guidelines. *Dairy Herd Management.* vol 39 No 5: 8.

Van Amburgh, M. 2002b. Concept, application of "intensified calf feeding" explored. *Feedstuffs.* vol 70 No 40: page 1, 20-21.

Van Amburgh, M., Diaz, C., Smith, J. 1999. Nutrition and management of the milk fed calf. Department of Animal Science, Cornell University, <http://www.ansci.cornell.edu> (publications). Oppdatert 12.02.99 Hentet 04.09.02

Van Soest. P. J. 1972. Nutritional ecology of the ruminant. Cornell University, O & B Books, Inc, USA. 374 pp.

Virtala, A. M. K., Mechor, G. D., Gröhn, Y. T., Erb, H. N. 1996. The effect of calfhoo diseases on growth of female dairy calves during the first 3 months of life in New York State. *J. Dairy Sci.* 79: 1040-1049.

Wattiaux, M. A. 2003. Heifer raising- Birth to weaning. 32) Pneumonia. *Dairy Essentials*, Babcock Institute for International Dairy Research and development,

University of Wisconsin- Madison. <http://babcock.cals.wisc.edu/de/pdf>. Hentet 06.01.03

Watts, J. M., Stookey, J. M. 2000. Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. Appl. Anim. Behav. Sci. 67:15-33.

13.0 Repetisjonsspørsmål

1. Hva er definisjonen på kalveperioden?
2. Forklar hva god råmelkkvalitet er.
3. Hvordan kan man vurdere råmelkkvaliteten?
4. Hvilke kyr har beste råmelk?
5. Hvorfor er kalven avhengig av melkefôring?
6. Hvor lang tid er kalven avhengig av melkefôring?
7. Hva er fôrenhetskonsentrasjonen av helmelk?
8. Hvordan kan du påvirke den tid kalven er avhengig av melk som fôr?
9. Forklar hvorfor man ikke skal skifte fôr en dag til neste.
10. Hvorfor skal kalven ha kraftfôr?
11. Hvorfor skal kalven ha grovfôr?
12. Hvilket mål bruker vi på proteinbehovet til kalv?
13. Hva er kalvens atferdsbehov?
14. Hva er gjennomsnittlig kalvedødelighet i Norge?
15. Hva er vanlig fødselsvekt hos NRF kalv?
16. Hvor gammel er kalven ved 100 kg?
17. Når kalvene er 3 måneder skal de deles i grupper. Hvorfor og hvilke grupper skal kalvene deles i ?
18. Hvilken daglig tilvekst bør kalven ha fra 0-3 måneders alder?
19. Hva bør en kvigekalv veie ved 6 måneders alder?
20. Hva bør en oksekalkv veie ved 6 måneders alder?

Aktuelle regneoppgaver til kalveoppdrett

1. Sammenligning av kostnader ved bruk av helmelk eller melkeerstatninger til kalvefôr.
2. Beregn verdien av en kalv.
3. Kostnader i oppdrettet av kalv med høy tilvekst 1,2 kg/dag og normal tilvekst 700 g/dag frem til 3 måneders alder. Beregn total kostnader og kostnader per kg tilvekst.