



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2016 30 stp
Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap

Effekt av søye- og lammestell fra lamming til slipp på sommerbeite på lammenes overlevelse og tilvekst

Effect of ewe and lamb care from birth to summer
pasture on lamb survival and growth rate

Håvard Lien
Husdyrvitenskap

Forord

Denne masteroppgave ble skrevet på Institutt for husdyr- akvakulturvitenskap på NMBU våren 2016, og er en avslutning på min mastergrad i husdyrvitenskap. Hovedveileder under skriveprosessen var Ingjerd Dønnem, og biveiledere var Åshild Randby og Finn Avdem.

Lidenskapen for sau har vært med meg siden jeg var smågutt, da det meste handlet om lek og moro. Etter hvert som årene har gått har jeg i større grad innsett sauenæringens viktighet for utvikling av norsk matproduksjon, i en tid hvor selvforsyningsgraden er i sterkt fokus. I tillegg vill ikke naturmangfoldet og kulturlandskapet i Norge vært det samme uten norsk sau! Det foreligger imidlertid store forbedringer av effektiviteten i næringen, hvor tapsprosenten trekkes frem som et viktig eksempel. I denne sammenheng er rovdyrdebatten kanskje den mest omfattende debatten i husdyrproduksjonen, noe den vil fortsette å være i lang tid fremover. Det er derfor viktig å ikke miste fokuset på de grunnleggende faktorene ved saueholdet som det er mulig å gjøre noe med. I denne sammenheng snakker jeg om lammingsperioden og tiden frem mot beiteslipp, hvor røkterens prioriteringer er utslagsgivende for lammets overlevelse.

Jeg vil rette en stor takk til mine veiledere Ingjerd Dønnem, Åshild Randby og Finn Avdem for god faglig veiledning. Dere har lagt ned mye tid i denne oppgaven, og svart på spørsmålene jeg har hatt. Jeg vil også takke prosjektet «Fôring av høgproduktiv Norsk Kvit Sau» for datamaterialet. Takk til Kjetil Lien, Elisabeth Hektoen, Anders Wæraas Aune og Ole Arnfinn Røysland som har bidratt med gode faglige råd under skriveprosessen. Takk til Torbjørn Friborg og Maria Backe som har bistått med skrivefaglige innspill under innspurten av masteroppgaven.

Til slutt vil jeg rette en stor takk til studentene på lesesalen på husdyr- og jordfag som har motivert meg til å stå løpet ut.

Håvard Lien

Ås, 13.5.2016



Sammendrag

Siden tidlig på 2000-tallet og frem til i dag har lammedødeligheten i norske besetninger hatt en svak økning om våren. Gode rutiner fra lammene blir født til de slippes på sommerbeite er viktig for å unngå dødelighet og redusert tilvekst. For røkteren sin del dreier dette seg i første omgang om å være til stede i fjøset for å oppdage og dekke behovene som måtte oppstå i besetningen. Lammingsperioden er den mest kritiske perioden i lammenes liv hvor ekstra tilsyn og stell bidrar aktivt til et bedre resultat for besetningen, både dyrevelferdsmessig og økonomisk.

Denne masteroppgaven bygger på en litteraturstudie, samt en feltstudie gjennomført i 2012. I litteraturstudien ble det funnet at råmelk bør gis til lammene så raskt som mulig etter lamming, og at dette er vesentlig for lammenes immunitet, samt energi- og varmebalansen. I feltstudiet ble det imidlertid funnet at røktere som «alltid» ga ekstra tilbud om råmelk til lam som ikke fikk nok fra søya hadde høyere dødelighet enn lammene som kun fikk tilbudet «tilfeldig» eller «av og til».

Litteraturstudien viste også at det er en negativ sammenheng mellom tiden det tar å gjennomføre en fødsel og lammenes overlevelse. Det ble funnet lavere dødelighet blant lam hvor navlestrengen ble behandlet kontra ikke behandlet. Dette ble imidlertid ikke bekreftet i feltstudiet, hvor dødeligheten var lik for lam i besetninger med og uten jodbehandling. Etter lammingsprosessen vil det være vesentlig å sikre at lammet aksepteres av søya og får tilgang på råmelk innen få timer. Dersom lammene ikke aksepteres, eller dersom melkeytelsen til søya er begrenset, kan lammene fostres opp som kopplam eller adopteres til andre søyer. Lammene bør også tilbys et underlag med god sugesevne og isolasjon.

Feltstudien viste at lam fra søyer tilbudt lammingshjelp «dag og natt» hadde lavere dødelighet enn lam fra søyer tilbudt lammingshjelp «tilfeldig» eller «ved behov». Antall timer søye og lam ble oppstallet på enkeltbinge etter lamming hadde effekt på dødelighet og tilvekst, hvor det optimale var å oppstalle dyrene mellom 24 og 48 timer etter lamming. Oppstalling i enkeltbing i under 24 timer økte dødeligheten, mens oppstalling i over 48 timer ga reduserer vårtilvekst.

På vårbeite bør høyproduktive søyer få tilbudt det beste beitet for å sikre god melketilgang til lammene. Overgangsføringen mellom inne- og uteperioden bør være gradvis for å unngå produksjonsrelaterte sykdommer. Tilskuddsføring i form av grovfôr eller kraftfôr på beite kan være gunstig i en kort overgangsperiode eller mer permanent dersom beitet er av dårlig kvalitet. Litteraturen la vekt på å slippe søye og lam på vårbeite så tidlig som mulig. Dette kunne imidlertid verken underbygges eller frarådes på bakgrunn av forsøksdelen av studien, da det ikke ble funnet noen effekt av tidspunkt for beiteslipp på lammedødelighet eller vårtilvekst.

Abstract

Over the past 15 years', lamb mortality in Norwegian sheep farms increased gradually. In this period farmers' abilities are important to prevent mortality and reduced growth rate of labs. To discover necessity and give the right treatment, it is important for the farmer to be present in the barn continuously, especially during the most critical period which is the lambing season.

This thesis is based on a literature study and a field study carried out in 2012. The literature study emphasize that colostrum should be given as soon as possible after lambing to supply immunity to the lamb and to sustain good heat and energy balance. The field study found, however, that farms offering extra colostrum to all lambs that seemed to not get enough from their respective dams had higher mortality than farms offering extra colostrum to only some of the lambs in need.

The literature described a negative correlation between the time the ewe spent on delivering the lamb, and lamb mortality. It was also found that treatment on umbilical cord was positive to ensure survival. In the field study, however, no effect on mortality was found between lambs that got umbilical cords treated with iodine or not. After the lambing process it's necessary for the farmer to ensure that ewes accept their offspring. If lambs are not accepted, or if the milk production is restricted, lambs should be adopted or fostered as bottle lambs. It's also recommended to offer lambs flooring system which has good absorbance and heat stable properties.

From the field study it was found that lambs in flocks where ewes were offered birth help continuously day and night had lower mortality than lambs from ewes offered birth help randomly or if it's needed. The time the ewe and lambs spent in single pen after lambing was found to correlate with lambs' mortality and growth rate. The optimal time in single pen was found to be between 24 and 48 hours. Lamb mortality increased if held in single pen for less than 24 hours, whereas daily gain decreased if held in single pen for more than 48 hours.

Most productive ewes should be dedicated to the most productive fields during spring grazing. To avoid production related diseases, it may be beneficial to have a transition period between the indoor and the outdoor period, where the feeding system gradually change from silage to pasture. Roughage, concentrate and minerals can be supplied to ensure good health and welfare during spring grazing. Research results recommend outdoor grazing as early as possible. However, this could neither be established nor advised against in the experimental part of this study.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
Innholdsfortegnelse	V
Liste over figurer	VIII
Liste over tabeller	X
1 Innledning	1
2 Litteraturløst	5
2.1 Rutiner ved lamming	5
2.1.1 Fødselsvansker og tiltak	6
2.1.2 Forebyggende tiltak mot fødselsvansker	10
2.1.3 Behandling av navlestreng	11
2.2 Råmelk.....	15
2.2.1 Immunitet	15
2.2.2 Faktorer som påvirker konsentrasjon av immunstoffer i råmelk	18
2.2.3 Lammets varmebalanse	22
2.2.4 Effekt av tidspunkt for tildeling av råmelk på absorpsjon av antistoffer	25
2.2.5 Råmelk fra ulike dyrearter.....	26
2.3 Husdyrmiljø.....	29
2.3.1 Forskrifter om hold av småfe	29
2.3.2 Temperatur	30
2.3.3 Underlag til lam.....	34
2.3.4 PREGING I SINGEL- OG FELLES FØDEBINGE.....	35
2.4 Adopsjon og oppdrett av overskuddslam	37
2.4.1 Adopsjon av overskuddslam	37
2.4.2 Tradisjonell fremføring av kopplam.....	41
2.4.3 Slaktemodenhet	41
2.4.4 Sykdomsutbrudd ved oppdrett av kopplam.....	42
2.4.5 Økonomi og utvikling	45
2.5 Fra fjøs til vårbeite.....	47
2.5.1 Overgangsføring.....	47
2.5.2 Tidspunkt for beiteslipp	47

2.5.3	Beitetrykk	48
2.5.4	Tilskuddsføring på vårbeite.....	48
2.5.5	Sjukdommer på vårbeite.....	50
2.5.6	Beitekvalitet, beitevekster og skiftebeiting	54
3	Forsøksdel.....	57
3.1	Materialer og metoder.....	57
3.1.1	Registreringer fra feltstudien.....	57
3.1.2	Spørreundersøkelse	58
3.1.3	Statistikk.....	58
3.2	Resultater	63
3.2.1	Råmelk	63
3.2.2	Lammingshjelp.....	63
3.2.3	Behandling av navlestreng	64
3.2.4	Oppstalling av søye under lammingsprosessen.....	65
3.2.5	Timer på enkeltbinge.....	65
3.2.6	Effekt av gulvinnredning til nyfødte lam	66
3.2.7	Beiteslipp og ulike vårbeiter.....	66
3.2.8	Region	67
3.2.9	Kopplam og fosterlam.....	68
4	Diskusjon	71
4.1	Råmelk.....	71
4.2	Lammingshjelp	72
4.3	Behandling av navlestreng.....	72
4.4	Oppstalling av søye under lammingsprosessen	73
4.5	Timer på enkeltbinge etter lamming.....	74
4.6	Effekt av gulvinnredning	75
4.7	Beiteslipp og ulike vårbeiter.....	76
4.8	Regional effekt	76
4.9	Kopplam og fosterlam	78
4.10	Utfordringer ved datamaterialet.....	79
5	Konklusjon	81
6	Referanser	83
	Vedlegg A – Blåspray	i
	Vedlegg B – Klorheksidin	ii
	Vedlegg C – Regional temperaturutvikling	iii
	Vedlegg D – Utvikling av lammenes vårtilvekst i 2006-2014	vi

Vedlegg E – Spørreskjema 1.....	vii
Vedlegg F – Spørreskjema 2.....	xiv
Vedlegg G – Jodopax.....	xvii

Liste over figurer

Figur 1: Gjennomsnittlig fordeling (%) av døde lam i Sauekontrollen de siste 11 årene, etter hvor lammene ble erklært død. Gul sektor dekker også tap som mangler opplysninger om dødsårsak (Animalia 2016b).	1
Figur 2: Utvikling i dødelighet de siste 15 år, før og etter slipp på sommerbeite (Animalia 2016b).....	2
Figur 3: Ulike holdningsfeil (Vatn et al. 2009).	7
Figur 4: Illustrasjon av lammetrekker (Vatn et al. 2009).	7
Figur 5: Framfallssele på sau. Foto: Håvard Lien.	9
Figur 6: Tang og strikker brukt som redskap i behandling av navlestreng hos nyfødte lam. Foto: Håvard Lien og Beate Utstumo.	12
Figur 7: Utvikling av passive og aktive immunitet hos kalv (Veal Farmers of Ontario 2016).17	
Figur 8: Magesonde til lam. Foto: Håvard Lien.	24
Figur 9: Temperaturregulering ved ulike temperatursoner. Punkt E og C tilsvarer øvre og nedre kritiske temperatur. Punkt B tilsvarer maksimal varmeproduksjon under konstant kjernetemperatur. Punkt A tilsvarer den maksimale varmeproduksjonen som er mulig å oppnå (Lilleng 1987a).	31
Figur 10: Temperaturavvik fra normal vårtemperatur i Norge siste 100 år (Meteorologisk institutt u.å.).....	33
Figur 11: Gjennomsnittlig vårtilvekst hos norske lam registrert i husdyrkontrollen, i perioden 2001-2014. Grafen er utarbeidet fra sauekontrollen (Animalia 2007-2015).....	33
Figur 12: Gummimatter eller innredede kasser med halm gir spelammet et tett og varmeisolerende underlag. Foto: Grethe Ringdal og Lisbeth Hektoen.	35
Figur 13: Illustrasjon av felles lammingsbinge med og uten mulighet for isolasjon (Gonyou & Stookey 1985)	36
Figur 14: Adopsjonskasse med adoptivlam og søyas eget lam (Avdem 2010).....	38
Figur 15: Lam kledd i skinnfell fra et dødt lam. Foto: Håvard Lien.	39
Figur 16: Adopsjonsport hindrer søya i å bruke lukt og visualisering for å identifisere lammet når det drikker melk (O'Donovan Engineering u.å.).	40
Figur 17: Typisk tilvekstkurve hos lam. Tilveksten er på sitt maksimale når lammet er rundt 40 kg levendevekt (Avdem 2007).	42
Figur 18: Kraftfôrautomater til lam. Foto: Håvard Lien.	49

Figur 19: Innvollssnylternes livsløp. Når temperaturen stiger til over 10 °C synkroniseres klekkingen av larvene og utsetter lammene for et enormt beitepress (Vatn et al. 2009).	52
Figur 20: Lammedødelighet (%) fordelt på regioner. Død inne omfatter dødelighet blant levendefødte lam og død beite omfatter dødelighet blant lam sluppet på vårbeite.....	68
Figur 21: Dødeligheten (%) blant kopplam, fosterlam og lam som går med biologisk mor (øvrige) inne i fjøset og på beite.....	69
Figur 22: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) fra Sauekontrollen de 5 siste årene (Animalia 2007-2016).	78

Figur i Vedlegg A:

Figur A - 1: Utsnitt av datablad for blåspray (Kruuse 2006).	i
--	---

Figur i Vedlegg B:

Figur B - 1: Datablad for klorheksidin (First Priority 2015).	ii
---	----

Figur i Vedlegg G:

Figur G - 1: Utsnitt av datablad for Jodopax (Altox A/S 2004).	xvii
--	------

Liste over tabeller

Tabell 1: Standardprosedyrer ved lamming. Tabellen er modifisert fra Mee (2008).....	5
Tabell 2: Fôrnormer i antall fôrenheter per dag (FEm/dag) for søyer i høydrektighetsperioden (Avdem 2015).	10
Tabell 3: Utvikling av råmelkproduksjon i kilo (kg) og immunoglobulininnhold i råmelk (%) fra 0 til 20 timer etter fødsel (Strudsholm & Sejrsen 2003).....	18
Tabell 4: Forsøksoppsettet til Morin et al. (1997). Kalvene fikk 2 eller 4 liter ved kalving, 0 eller 2 liter 6 timer etter kalving eller 2 liter 12 timer etter kalving	25
Tabell 5: Utvikling i absorpsjonsintervall i antall timer fra første tildeling (t) (Stott et al. 1979).....	26
Tabell 6: Sammensetning av råmelk fra sau av rasen Chios, geit av rasen Damascus og ku av rasen Holstein vist i g/kg (Hadjipanayiotou 1995; Kehoe et al. 2007.....	27
Tabell 7: Ig-konsentrasjon (g/l) i råmelk fra sau, geit og ku.....	27
Tabell 8: Varmekapasitet (kJ/kg·K)og varmeledningsevne (W/mK) til ulike materialer (Jørgensen et al. 2015).	34
Tabell 9: Eksempel på økonomiske utfall ved ulike systemer for kopplamoppdrett. Tallene er beregnet av Avdem (2016) på bakgrunn av kalkyler for forventet prisutvikling og rapporter fra Bioforsk (Todnem & Johansen 2009; Todnem & Johansen 2011). Grovfôrbasert system gir best avkastning, men krever lengre fremføringstid.....	46
Tabell 10: Det ble hentet opplysninger fra 20 vertsbesetninger fordelt på fem regioner. Totalt antall dyr i datasettet var 2379 søyer og 5672 lam.....	57
Tabell 11: Sammenheng mellom besetningenes tilbud om ekstra råmelk til lam som får for lite av mor og lammedødelighet i fjøset.....	63
Tabell 12: Sammenheng mellom besetningenes praksis med å tilby søyene lammingshjelp og lammedødeligheten i fjøset. Dødfødte er inkludert i analysen.....	64
Tabell 13: Sammenheng mellom røkternes tilbud om lammingshjelp og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).	64
Tabell 14: Effekt av ulike behandlinger av navlestreng hos nyfødte lam på lammedødeligheten i fjøset.	65
Tabell 15: Sammenheng mellom ulike former for behandling av navlestreng og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).	65
Tabell 16: Sammenheng mellom ulike oppstillingsmetoder under lammingsperioden og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag). Dødfødsler er inkludert i analysen.....	65

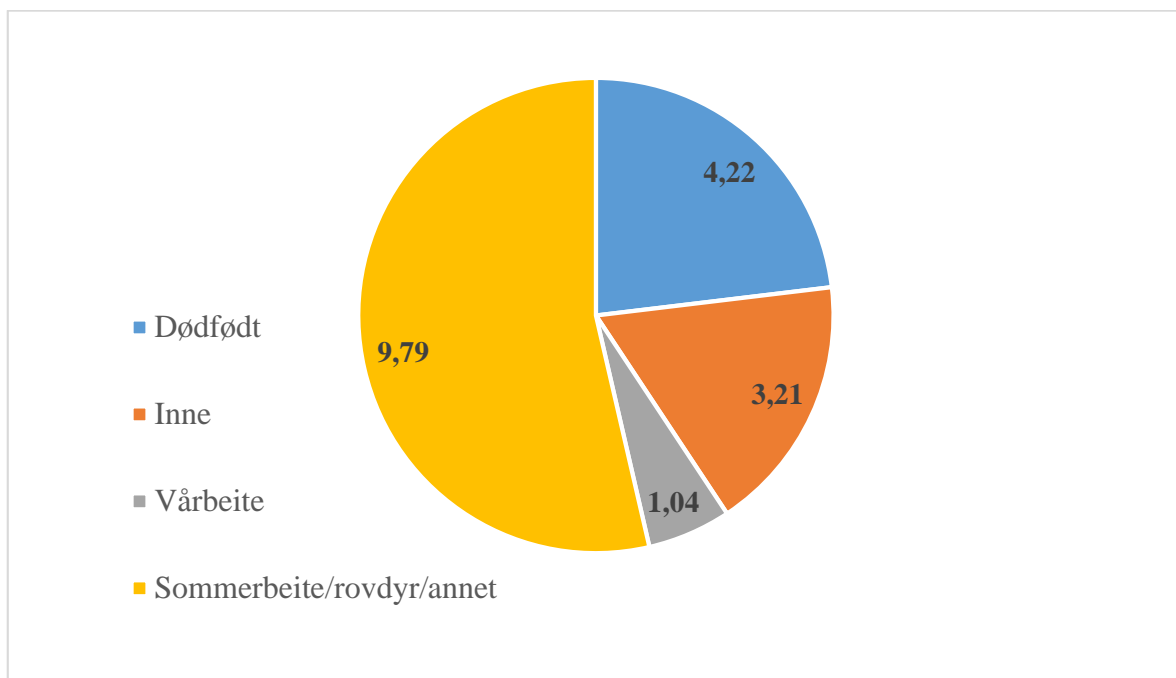
Tabell 17: Effekt av lengden søye og lam stod på enkeltbinge etter lamming på lammedødeligheten i fjøset.	66
Tabell 18: Effekt av ulike underlag på lammedødeligheten i fjøset. FP, HF, FS, HS og HFP er kombinasjoner av underlag.	66
Tabell 19: Omfang av lammedødelighet på de ulike vårbeitene.....	67
Tabell 20: Sammenheng mellom ulike vårbeiter og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).	67
Tabell 21: Regional effekt av beiteslipp på lammedødeligheten i fjøset.	68
Tabell 22: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) blant kopplam, fosterlam og øvrige lam.	69
Tabell 23: Effekt av alder på valg av oppstallingsmetode under lamming.....	73
Tabell 24: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) på lam ved ulike oppstallinger når kullstørrelsen er på ett, to, tre og flere enn tre lam.....	74
Tabell 25: Kontrastanalyse av vårtilveksten (g/dag) på lam oppstallet i enkeltbinge over og under 48 timer (t).....	75
Tabell 26: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) i denne studien og i Sauekontrollen 2012, ekskludert kopplam og fosterlam. Snittalder er alderen på lammet ved registrering av vårvekter.....	77

Tabell i Vedlegg D:

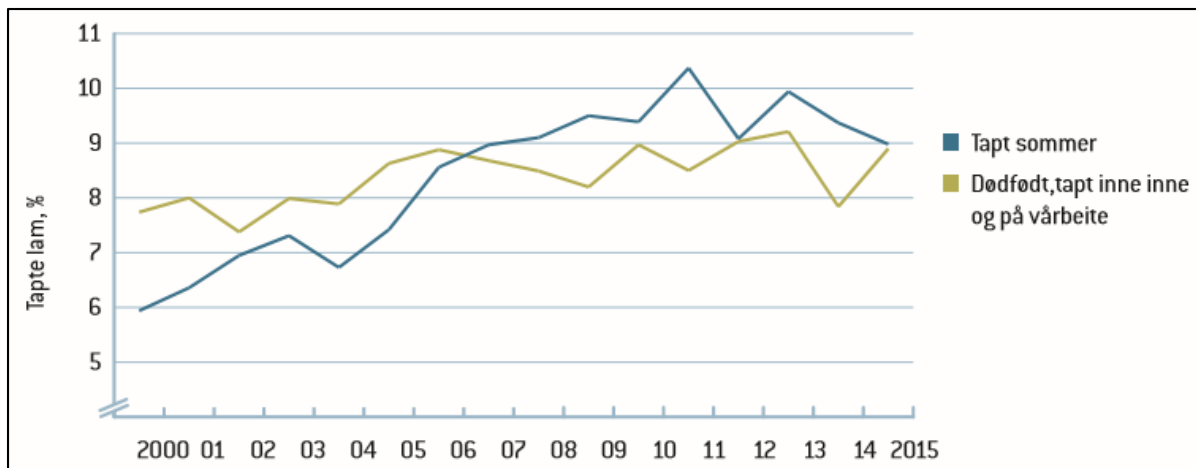
Tabell D - 1: Vårtilvekst hos lam i perioden 2006-2014 (Animalia 2007-2016).....	vi
--	----

1 Innledning

Antall fødte lam per søye har økt jevnt blant norske besetninger siden registreringen av lammetall begynte på midten av 90-tallet (Animalia 2007-2016). Årsaken til økningen skyldes trolig innføring av finsk landrase tidlig på 1970-tallet, en rase som er kjent for sitt høye lammetall. Etter innføring av kryssningsværer med finske gener ble avkommene spredt, noe som resulterte i finske gener blant sauebesetninger over hele landet. Dagens status viser at omtrent 4,5 % av genmaterialet fra Norsk kvit sau (NKS) stammer fra finsk landrase (Våbenø 2014). I løpet av de siste 20 årene har antall fødte lam per søye økt med 12 %, og ligger i dag på rundt 2,1 lam per søye, som gjennomsnitt for alle norske raser (Animalia 2007-2016). Lammetallet hos NKS (2,2 lam) ligger 0,2 lam høyere enn hos spælsau (1,98 lam). Tilsvarende har dødeligheten hos lam økt med 4 % siden 2004, og ligger i dag på rundt 19 %. Blant disse dør flest på sommerbeite, men også en betydelig andel lam dør i perioden fra lammene blir født til de slippes på sommerbeite (Figur 1) (Animalia 2016b). Utviklingen i dødelighet de siste 15 årene har vært svært varierende, med en positiv trend både før- og etter slipp på sommerbeite (Figur 2) (Animalia 2016b).



Figur 1: Gjennomsnittlig fordeling (%) av døde lam i Sauekontrollen de siste 11 årene, etter hvor lammene ble erklært død. Gul sektor dekker også tap som mangler opplysninger om dødsårsak (Animalia 2016b).



Figur 2: Utvikling i dødelighet de siste 15 år, før og etter slipp på sommerbeite (Animalia 2016b).

Flere lam per søye forsterker viktigheten av søyas morsadferd og evnen til å ta seg av avkommene tidlig i den neonatale fasen. Økt kullstørrelse gir dessuten lavere fødselsvekter, med økt fare for svakfødte lam (Dwyer & Morgan 2006). Svakfødte lam kjennetegnes ofte med fødselsvekt under 3,5 kilo, at de er født sist i kull fra søyer med mer enn to lam, eller at de har vært gjennom en hard fødsel. Enklinger kan på den andre siden bli for store, med fare for komplikasjoner under fødselsprosessen. Adopterte lam og kopplam er også i risikogruppen og bør følges opp i tiden etter fødsel.

I 2015 var vårtilveksten i snitt på 320 gram per dag (g/dag) blant alle lam registrert i sauekontrollen, en gradvis nedgang på 8,5 % fra 2005 (Animalia 2016b). Årsaken til nedgangen er kompleks og skyldes faktorer som lar seg styre og faktorer som ikke kan påvirkes i like stor grad. Faktorer som kan styres er knyttet til stell og behandling i fjøs og på beite. I motsetning til dette vil genetiske faktorer, samt faktorer knyttet til vær og vind være utenfor røkterens rekkevidde, eller kreve langsiktig planlegging for å påvirke.

Denne masteroppgaven vil først og fremst basere seg på litteratur knyttet til stell av søye og lam fra lammingstidspunktet og frem mot beiteslipp på sommerbeitet. Litteraturen skal legge grunnlag for bestemmelse av faktorer som påvirker vårtilveksten hos lam og hvordan røkteren kan gå frem for å unngå lammetap om våren. Litteraturen vil være hovedtyngden i oppgaven, mens forsøksdelen er ment som et bindeledd mellom teoretisk og praktisk kunnskap, hvor hypotesene blir testet opp mot litteraturen. Litteraturen vil derfor inneholde flere aspekter enn det som kommer frem i forsøksdelen.

Hovedhypotesene som skal undersøkes er:

- Tilby ekstra råmelk til lam med særskilte behov er vesentlig for lammenes overlevelse om våren
- Tilby fødselshjelp til søyer som trenger det gir mer robuste lam med høyere vårtilvekst enn lam av søyer som ikke får dette tilbudet.
- Behandling av navlestreng etter fødsel reduserer faren for infeksjoner, med positiv påvirkning på overlevelse og tilvekst hos lam.
- Lam med sterkest bånd til søya vil ha beste potensiale for å oppnå god vårtilvekst i fjøset og på beite.
- Miljøet lammet tildeles i tiden etter lamming har effekt på lammets overlevelse og tilvekst. Lam tildelt varmeisolerende underlag som er tørt og trekkfritt vil ha størst potensiale for å oppnå høy tilvekst.
- Tidspunkt for beiteslipp og valg av beite om våren har effekt på tilvekst og dødelighet hos lam.

Datamaterialet i forsøksdelen av denne masteroppgaven ble hentet fra feltstudien angående E-vitamintilskudd til høydrektige søyer (Dønnem et al. 2015). Studien var en del av prosjektet «Fôring av høgproduktiv Norsk Kvit Sau». Feltundersøkelsen ble gjennomført med tanke på å undersøke effekten av høyt E-vitamintilskudd til høydrektige søyer for å se hvilken effekt dette hadde på lammedødeligheten. Feltforsøket ble avsluttet etter lammesesongen i 2012, og var et samarbeid mellom vertsbesetningene, forskere ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), rådgivere i Nortura og Animalia, og veterinærer ved Norges Veterinærhøgskole (NVH). I tillegg til data knyttet til E-vitamintilskudd ble det utført registreringer som gjorde det mulig å undersøke effekten av søyas hold og energibalanse i sein drektighet på lammenes dødelighet og vårtilvekst (Sjuve 2013). Registreringene gjorde det også mulig å studere effekten av lam- og søyestell på lammenes overlevelse og tilvekst, slik som i denne oppgaven. Disse registreringene baserte seg hovedsakelig på resultater fra to spørreskjemaer.

2 Litteraturredel

2.1 Rutiner ved lamming

En normal fødsel kjennetegnes ved at børhalsen åpnes og lammet presses ut.

Fostervannsblærene vil hjelpe til med å rense, fukte og smøre fødselskanalen og gjøre den glatt og smidig. Etter at begge fostervannsblærene har sprukket, vil det ta kort tid før klauvene blir synlig ytterst i fødselskanalen. Ved hjelp av posisjonen på klauvene kan en videre bestemme fosterets stilling og nødvendigheten av å tilby fødselshjelp. Normal fødsel kjennetegnes ved at frambein og hode kommer først til syne ytterst i fødselsveien. Under normale omstendigheter klarer søya i de fleste tilfeller å utføre fødselen på egenhånd, men det vil ofte oppstå komplikasjoner som fører til ulike behov for fødselshjelp. Etter lamming anbefales det å behandle navlestrengen, og følge opp med tilstrekkelig mengde råmelk. Lammene bør dessuten ha tilgang på underlag med varmeisolerende egenskaper (Vatn et al. 2009). Tabell 1 viser en oppsummering av standardprosedyrer ved lamming. Rekkefølgen på prosedyren kan variere.

Tabell 1: Standardprosedyrer ved lamming. Tabellen er modifisert fra Mee (2008).

<u>Før lamming (søve):</u>
1. Hold høy hygienisk standard i fødebingen
2. Vær til stede ved lamming
3. Overvåk fødselsprosessen og tilby fødselshjelp om nødvendig
<u>Etter lamming (lam):</u>
1. Sikre åpne luftveier. Kan være nødvendig å løfte lammet etter bakbeina.
2. Gjenkjenn vitale signaler som hodeløft, hjerteslag eller pust
3. Stimuler pust og sirkulering om nødvendig
4. Behandle navlestreng med jod eller blåspray
5. Gi råmelk
6. Unngå hypotermi ved å tørke og varme lammet

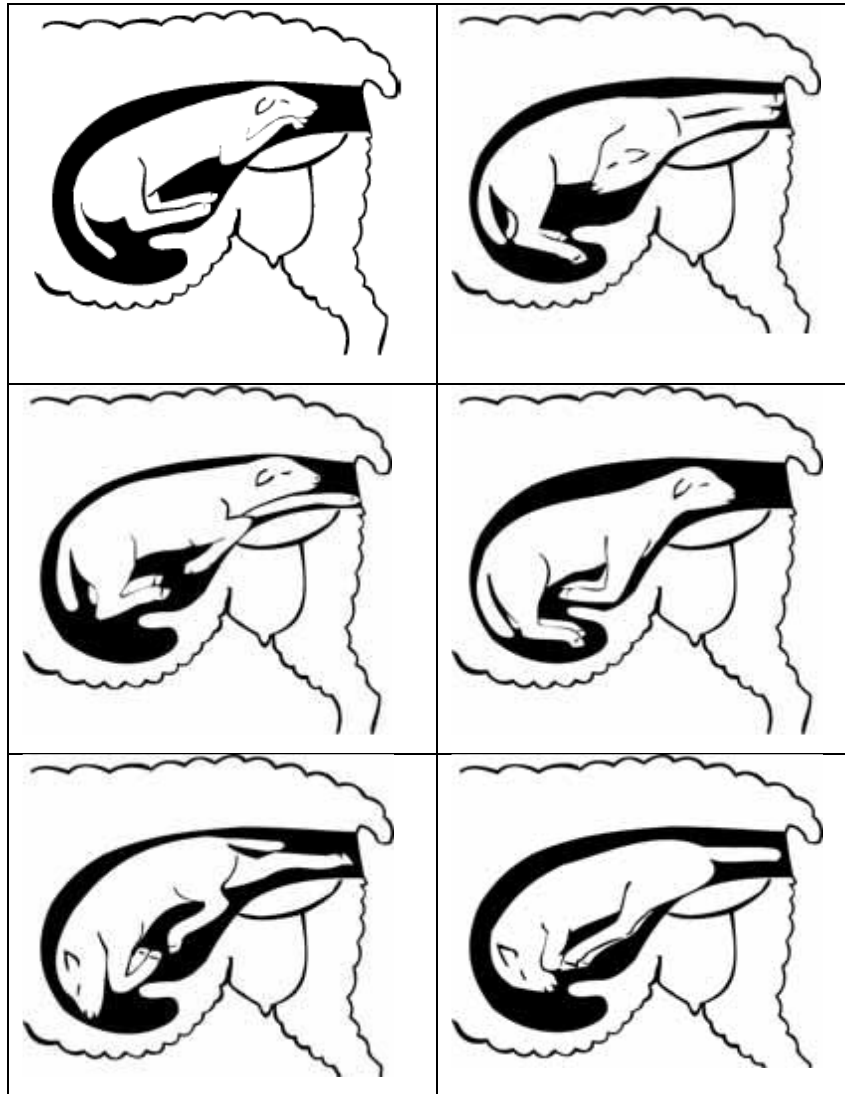
2.1.1 Fødselsvansker og tiltak

Ved tilfeller under fødselsprosessen hvor fosteret ikke er i stand til å forlate børen på egen hånd eller dersom det oppstår fare for lammets eller søyas helse vil det være behov for å tilby fødselshjelp. utfordringer som kan føre til fødselsproblemer og behov for fødselshjelp er holdningsfeil, feil leie, feil stilling, for store lam, tett børhals, skjedeframfall eller børslyng (Vatn et al. 2009). Fødselsvansker er en av de viktigste årsakene til lammetap, og det vil være mye å hente i å oppdage problemene raskt og tilby hjelp. Tiden rundt lamming vil være perioden hvor tiltak i form av ekstra tilsyn og hjelp gir størst utslag på resultatet (Dalton et al. 1980). I Norske lover understrekes det imidlertid at fødselshjelpen skal skje av kompetente personer innen fagfeltet (Landbruks- og matdepartementet 2005).

Holdning, leie og stilling

Tre viktige begreper knyttet til fødselsvansker er holdning, leie og stilling. Disse begrepene kan være vanskelig å skille siden alle dreier seg om fosterets lokalitet i bør og fødselsvei. Holdningsfeil kjennetegnes av at hodet eller bein ligger unormalt når fødselen starter (Figur 3). Problemet kan løses ved å presse fosteret tilbake i børen for å avgi plass til resterende lemmer. For å frigjøre hodet kan en benytte en «lammetrekker», som festes rundt nakken på fosteret (Figur 4).

Ved feil leie vil fosteret ligge med ryggen eller buken mot fødselsåpningen. I slike tilfeller vil det være vanskelig å utføre korrigeringer selv om det er helt nødvendig for lammets overlevelse. Dersom fosteret er feilstilt vil det ligge på siden eller opp-ned i forhold til søya. Også her vil det være nødvendig med fysiske inngrep for at fosteret skal kunne forlate børen. Tilsvarende inngrep er nødvendig dersom to fostre opptrer i fødselskanalen samtidig. I slike tilfeller er det viktig å være klar over hvilke kroppsdelene som hører til hvilke foster. For at fødselen skal kunne gjennomføres må ett av fostrene trykkes tilbake i børen og frigjøre plass til det andre (Vatn et al. 2009).



Figur 3: Ulike holdningsfeil (Vatn et al. 2009).



Figur 4: Illustrasjon av lammetrekker (Vatn et al. 2009).

Størrelse på foster

Når fosteret blir for stort for fødselskanalen, vil det være utfordrende og risikabelt for søya å presse ut lammet. Årsaken til trang fødsel henger ofte sammen med størrelsen og alderen på søya, samt antall lam i kullet. Dette bekreftes av Smith (1977) som fant at gimrer hadde større andel fødselsvansker enn voksne søyer. Samme studien viste at søyer med kun ett lam hadde gjennomgående store lam og stor forekomst av fødselsvansker. Problemer med store lam kan løses ved å dra ut fosteret ved hjelp av et tau festet rundt frambeina på lammet. I slike tilfeller bør en begrense kraftbruken og samsvare trekkingen med søyas veer. Ved mer ekstreme tilfeller må veterinær kontaktes og keisersnitt utføres (Vatn et al. 2009).

Tett børhals

Tett børhals som følge av ufullstendig oppblokking skyldes trolig forstyrrelser i søyas hormonbalanse (Fitzpatrick 1977). Normalt vil progesteronnivået i vener rundt livmor og eggstokk synke før lamming, samt hormonene østrogen- og prostaglandin øke (Flint et al. 1974). Prostaglandin fra blodet diffunderer over i vevsvæsken i livmoren og virker positivt på muskelkontraksjonene (Sjaastad et al. 2012c). Høye nivåer av progesteron vil imidlertid blokkere virkningen av prostaglandiner og forsinke utvidelsen av livmorhalsen (Ledgert et al. 1983; Sjaastad et al. 2012c). Prostaglandinnivået påvirkes gjennom fysisk berøring av kjønnsorgan og ved endring i østrogennivået i blodet (Flint et al. 1974). Problemer med tett børhals kan derfor enkelt løses med vasking og stimulering. Dersom dette ikke hjelper er det nødvendig med hormoninnsprøytning av prostaglandin i halsvenen (Flint et al. 1974; Ledgert et al. 1983). Siden østrogen påvirker prostaglandinnivået vil det også være fordelaktig å injisere med østrogen (Sjaastad et al. 2012c). Virkningen av injiseringen kan ta inntil 3 timer (Flint et al. 1974).

Injisering av hormoner er imidlertid en praksis som sjeldent blir brukt i Norge. I tillegg til taktil berøring kan en tett børhals åpnes ved forsiktig oppblokking med fingrene og glidemiddel i kombinasjon med medikamenter. Dersom dette ikke hjelper er det nødvendig med keisersnitt (personlig meddelelse, Synnøve Vatn).

Skjedeframfall

Skjedeframfall (*vaginalprolaps*) skyldes at deler av livmoren «faller» ned og blir synlig i vulvaåpningen (Animalia 2010). Skjedeframfall forekommer oftest de siste ukene før lamming og skyldes svekket oppheng for livmoren etter hvert som lammene blir større og trykket i buken øker (Norsk Helseinformatikk 2014). Gimrer og søyer med mer enn to lam har

vist seg å ha økt forekomst. Ved skjedeframfall kan søya få falske veer og presse ut deler av livmoren og urinblære. Urinrøret kan dessuten få en unaturlig posisjon og hindre naturlig flyt av urin til urinblæra. Framfallet er smertefullt for søya. Problemet kan løses ved å vaske og dytte livmor og andre framfallende partier tilbake i livmoren. Ved bruk av framfallssele hindrer man at problemet oppstår flere ganger (Figur 5). Mer alvorlige tilfeller krever at vulvaåpningen sys delvis igjen av veterinær (Animalia 2010).



Figur 5: Framfallssele på sau. Foto: Håvard Lien.

Børslyng

Børslyng oppstår når børen er dreid om sin egen akse. I slike tilfeller stopper fødselen opp inntil børen inntar sin naturlige posisjon (Vatn 2008). Løsningen ligger i å lokalisere dreiningsmønsteret og dreie børen tilbake til normal stilling. På storfe praktiseres rulling av kua motsatt vei av børen dreieretning, og det kan tenkes at praksisen fungerer tilsvarende på småfe. I de fleste tilfeller er børen dreid med klokka og dreininger på over en runde er ikke uvanlig. Dersom dreiningen er av en karakter som gjør det umulig å få en hånd inn i skjedeåpningen er det nødvendig med kirurgiske inngrep for å dreie børen tilbake til normal posisjon. I mange tilfeller kan rulling føre til skade på livmoren med resultat av at livmoren ikke er i stand til å avlevere fosteret. I slike tilfeller vil keisersnitt være nødvendig (Vermunt 1987).

Behandlingsrutiner

Ved inngrep er det viktig å holde høy hygienisk standard. Både søye, utstyr og hender på personell som skal utføre behandling bør vaskes nøye med såpe. Ved inngrep er det en

forutsetning at det brukes glidemiddel. For å unngå unødvendig påkjenning på fødselskanalen er det anbefalt å holde fingrene samlet og passe på hvor fosterets lemmer befinner seg. Søya bør behandles stående da det vil lette på trykket mot børen og gjøre undersøkelser lettere enn hos søyer som behandles liggende (Vatn 2008).

2.1.2 Forebyggende tiltak mot fødselsvansker

Fødselsvekt relateres ofte til fødselsvansker (Smith 1977; Dalton et al. 1980). Faktorer som har innvirkning på fødselsvekten vil derfor være av stor betydning i denne sammenhengen. Flere studier viser en klar sammenheng mellom fôring i drektighet og lammets fødselsvekt (Holst et al. 1986; Gardner et al. 2007). Sterk fôring har vist seg å gi store lam med resultat i høyere andel fødselsvansker. Fôringen siste måneden har spesielt stor påvirkning på fødselsvekt (Gardner et al. 2007). Dette har trolig en sammenheng med at 70 % av fosterveksten skjer i høydrektighetsperioden, med resultat av at mesteparten av søyas næringsinntak går direkte til fostervekst (Avdem 2015). Tabell 2 viser anbefalte fôrnormer gjennom siste to månedene av drektigheten for søyer med ett, to og tre lam. Søyer med kun ett lam har lavere energibehov og bør fôres ulikt fra søyer med to eller flere lam.

Tabell 2: Fôrnormer i antall fôrenheter per dag (FEm/dag) for søyer i høydrektighetsperioden (Avdem 2015).

Kullstørrelse	Anbefalt fôrinntak (FEm/dag)			
	8-7 uker	6-5 uker	4-3 uker	2-1 uker
1	0,1	0,2	0,3	0,4
2	0,2	0,3	0,6	0,8
3	0,3	0,4	0,8	0,1

Tilsvarende kan forebyggende tiltak mot skjedeframfall styres av bestemte fôringsnormer i siste del av drektighetsperioden. Dette innebærer fôring med høy energi per vektenhet for å unngå at fôret tar opp stor plass i buken. Dersom lammetallet generelt er stort og fôret tar opp stor plass kan skjedeframfall utvikle seg som et besetningsproblem på gården. I tillegg til fôringsnormer kan tiltak rundt fôringsprossessen som hindrer kamp ved fôrkrybba være positivt for å unngå problemet (Animalia 2010).

Effekt av forebyggende tiltak mot fødselsvansker som angår fosterets posisjon er ikke dokumentert. Siden fosteret ligger i en væskefylt pose med mulighet for bevegelse, vil

fosterets bevegelse i børen påvirkes av søyas bevegelser (Nesheim 2014a). Det kan derfor tenkes at stress, slag mot børen og flytting av dyr kan ha innflytelse på fosterets posisjon. Er dette tilfelle vil det også her være grunner til å unngå kamp om førbrettet, spesielt for søyer med mange foster. Rådgivningstjenesten anbefaler å stenge langsgående førbrett ved tildeling av kraftfôr, slik at ikke alle søyene presser seg på der hvor kraftfôret kommer først (personlig meddelelse, Finn Avdem). Et like effektivt tiltak vil være å redusere antall søyer i bingene ved tilgang på tilstrekkelig husrom.

Tidspunkt for inngrep ved vanskeligstilt fødsel

Lammingsperioden er en travel tid for røkteren. I de mest travle tidene kan det være nødvendig å tilkalle ekstra hjelp for å holde et ekstra godt øye med lammeklare søyer. Når fødselen starter vil fødselskanalen utvide seg og klargjøre avlevering av foster. Prosessen tar inntil seks timer og kjennetegnes med at søya blir urolig (Bagley 1997). Søyer som lammer for første gang vil naturlig bruke noe lengre tid i denne fasen (Sjaastad et al. 2012c). Etter hvert som kanalen utvider seg vil deler av fosteret intre i fødselskanalen og muskler i livmoren stimuleres til å starte pressrier (Nesheim 2014b). Dersom lammet ikke forlater børen innen 10 timer fra riene starter er sannsynligheten stor for at lammet dør. Det vil derfor være viktig å oppdage og følge opp urolige søyer. Søyer som ikke har vist tegn til rier innen to til tre timer etter første tegn på urolighet bør følges opp. Søyer med rier i mer enn en time uten framgang bør også følges opp. I enkelte tilfeller kan fosterhinnen sprekke og fostervannet renne ut uten at fosteret viser tegn til å forlate børen. I slike tilfeller vil det være nødvendig å sette i verk tiltak innen én time fra fosterhinnen har sprukket (Bagley 1997).

2.1.3 Behandling av navlestreng

Etter avlevering av fosteret vil det være nødvendig å stenge potensielle åpne veier for bakterier å trenge inn i lammet. Navlestrengen har vist seg å være et kritisk punkt hvor bakterier potensielt kan trenge inn i lammet og i verste fall forårsake sjukdom og død (Binns et al. 2002). Etter at navlestrengen er kuttet, lukkes forbindelsen mellom navlen og morkaken. Under denne prosessen er lammet spesielt sårbar for infeksjoner fra miljøet. Navlesjuka kan komme av infeksjoner gjennom navlestrengen og opptre smertefullt. Navlesjuka leder ofte til redusert appetitt og tilvekst. Navlesjuka kan også forårsake infeksjoner i luftveien (Mee 2008). Andre infeksjoner innebærer mikroorganismen *Mycoplasma alkalescens*, som trenger inn gjennom navlen og gir leddbetennelse og navlebrokk (Bennett & Jasper 1978). Bakterien

er også funnet i lunger til kyr med mastitt, hvor smitteveien knyttes til infeksjon gjennom navlestrengen (Kokotovic et al. 2007).

I Norge brukes jod og blåspray som effektive desinfiserende midler på navlestrengen (Knædal 2013). I tillegg til disse metodene brukes internasjonale metoder som innebærer klemmer, strikker og plugger for å tette strengen. Bruk av antibiotika og klorheksidin kan også forekomme (Sutradhar et al. 2009). Antibiotika er imidlertid strengt regulert i Norge gjennom EØS-avtalen, og kun veterinærer kan rekvirere legemidlet mot at det foreligger en medisinsk begrunnelse (Helse- og omsorgsdepartementet 1998).

En røkter fra Gudbrandsdalen tok i bruk en blanding av strikking og behandling med jod. Strikkingen er inspirert fra metoden brukt for å tupere haler på lam i utlandet (Figur 6) (Kent et al. 2000). Erfaring fra bonden tyder på at metoden effektivt hindrer bakteriene å slippe inn fordi strikken fysisk blokkerer trafikk mellom kropp og miljø. Strikking vil også hindre blodtap etter at navlestrengen er kuttet (personlig meddelelse, Kjetil Lien). Effektene av metoden er imidlertid ikke dokumentert i forsøk.



Figur 6: Tang og strikker brukt som redskap i behandling av navlestreng hos nyfødte lam. Foto: Håvard Lien og Beate Utstumo.

Effektene av behandling er omstridt. Enkelte studier viser tegn på redusert dødelighet, leddbetennelse og luftveissjukdommer ved ulike antiseptiske behandlinger (Bennett & Jasper 1978; Waltner-Toews et al. 1986b; Perez et al. 1990). Andre studier viser større andel sjukeutbrudd, lengre tørketid for navlestreng, større utbrudd av navlesjuka og større andel behandlinger mot lungebetennelse (Waltner-Toews et al. 1986a; Fourichon et al. 1997; Mee

2008). In vitro studier på hund har dessuten vist at behandling med jod er giftig og gir redusert helbredelse ved sår (Ndikuwera & Winstanley 1990).

Forskjellen mellom spesifikk behandling med jod og blåspray er det svært få studier som dekker. Et studie på ku viser signifikant lavere dødelighet hos kalver behandlet med sprayen *klorheksidin* kontra kalver hvor navlestrengen er blitt dyppet i jod eller hvor det ikke ble utført behandling (Waltner-Toews et al. 1986b). Den kjemiske sammensetningen av sprayen klorheksidin og blåspray skiller seg imidlertid fra hverandre og vil være umulig å se under ett, selv om bruksområdet er det samme (Kruuse 2006; First Priority 2015). Et studie på hest viser dessuten at det er lite som skiller metodene med klorheksidin og jod. Andelen jod i jodløsningen hadde imidlertid effekt, hvor behandling med 7 % jod ga signifikant større antibakteriell effekt enn behandling med 1 og 2 % jod. Dette skyldes at jod har evnen til å trenge inn i bakterieceller og forstyrre protein- og nukleinsyrestrukturen, og dermed ta knekken på uønskede mikroorganismer (Norsk Legemiddelhåndbok 2013). Utsnitt av datablad for blåspray og klorheksidin er vist i vedlegg A og B. Databladene viser at klorheksidin er bygget opp av saltet klorheksidin og syren glykonat og vil skille seg fra blåspray hvor etanol og propanol er hovedelementene. I tillegg inneholder blåspray inntil 35 % alkohol (vedlegg A), noe som i utgangspunktet er under anbefalt innhold for å oppnå best mikrobiologisk effekt (Folkehelseinstituttet 2005).

Resultat fra studiene gjør det vanskelig å trekke noen konklusjon rundt effekten av behandling. Det vil derfor være viktig å holde høy hygienisk standard i fødebingen og sikre at lammet får i seg rikelig med råmelk etter fødsel. Høy hygienisk standard kan oppnås ved å bruke halm eller flis, eller andre materialer med god sugeevne og isolasjon som underlag (Jørgensen et al. 2015)

2.2 Råmelk

Råmelk inneholder større mengder energi, proteiner og mineraler enn vanlig melk. Spesielt høyt er innholdet av en gruppe proteiner kalt immunoglobuliner. Disse proteinene har stor påvirkning på lammets immunstatus, og gjør råmelken helt essensiell for lammets overlevelse tidlig i den postnatale perioden. Immunoglobulin består av proteiner som lammet ikke klarer å produsere nok av selv, men som er livsviktig for immunbeskyttelse både lokalt i mage- og tarmkanalen og sentralt i resten av kroppen (Vatn et al. 2009; Sjaastad et al. 2012a). Andre proteinstrukturer i råmelk er kasein, laktalbumin, laktoglobulin og enzymer. Kasein utgjør 80 % av proteinandelen og 4 % av den totale råmelken. Videre inneholder kaseinet 65 % av kalsiumet i melk og er således viktig for forsyning av aminosyrer og mineraler til et rasktvoksende lam (Nowak & Poindron 2006; Sjaastad et al. 2012a).

I tillegg til å inneholde høy konsentrasjon av immunstoffer er energikonsentrasjonen i råmelken vesentlig større enn energien en finner i vanlig melk. Energien har som formål å dekke varmetapet som oppstår de første timene etter fødsel, og gi et godt grunnlag for å oppnå god tilvekst og utvikling tidlig i den postnatale perioden. Råmelken bidrar også til å opprettholde normal kroppstemperatur og reduserer faren for hypotermi (Eales & Small 1981).

Typisk sammensetning av råmelk fra NKS fire timer etter lamming er 17,3 % protein, 13,3 % fett og 52,1 gram immunoglobulin G per liter melk (Dønnem & Randby 2016). Innholdet varierer mellom raser, med blant annet høyere fettandel i raser ment for melkeproduksjon kontra raser avlet for kjøttproduksjon (Pattinson & Thomas 2004). Det er også dokumentert forskjell i proteininnholdet i melk fra renrasert suffolk og texel (Peeters et al. 1992). Effekt av rasene NKS og spælsau på sammensetningen av råmelken er imidlertid ikke kjent.

2.2.1 Immunitet

Råmelk inneholder store mengder antistoffer, med positiv effekt på lammets passive immunsystem. Dette kapitlet vil ta for seg antistoffenes oppgave og hvordan de påvirker lammets passive og aktive immunstatus.

Generell fysiologi

Når et friskt lam blir utsatt for angrep av bakterier eller virus responderer forsvarsceller (lymfocytter) med å produsere spesifikke antistoffer som direkte eller indirekte eliminerer fremmedlegemene. Fremmedlegemene blir kalt antigener, og kan elimineres dersom antistoffene klarer å binde seg til antigenene. Antistoffet har bestemte bindingsstrukturer og kan kun binde seg til gitte reseptorer på antigenet. Store antigener, som bakterieceller og virus, kan ha flere ulike reseptorer, hvor også flere antistoffer kan binde seg samtidig. Antistoffene er veldig effektive og kan gjenkjenne og binde seg til mange ulike antigener. I tillegg gjenkjenner immunsystemet tidligere immunresponser, noe som gjør at infiseringen av samme antigen flere ganger fører til en raskere og større produksjon av de gitte antistoffene mot den spesifikke infeksjonen, med utfall i raskere bekjempelse av sykdommer (Mathews et al. 2012).

Immunoglobulinenes oppgave i kroppen

I kroppens immunsystem finnes det fem ulike typer antistoffer (immunoglobuliner (Ig)) med ulike funksjoner; IgM, IgG, IgA, IgE og IgD. IgM har en viktig rolle tidlig i sykdomsfasen, og vil være det antistoffet som raskest øker sin konsentrasjon i blodårene ved starten av en infeksjon. På grunn av størrelse på IgM vil antistoffet kun oppholde seg i blodbanen hvor det oppdager og markerer bakterier som skal uskadeliggjøres.

IgG er fem ganger mindre enn IgM, men utgjør kvantitativt sett 75 % av alle antistoffene (Frandsom 1986; Mathews et al. 2012). I motsetning til IgM kan IgG bevege seg fritt mellom cellemembraner, noe som gir det evne til å koble seg på antigener som måtte befinne seg både i og utenfor blodårene. Dette gjør IgG til det viktigste antistoffet i kampen mot fremmedlegemene.

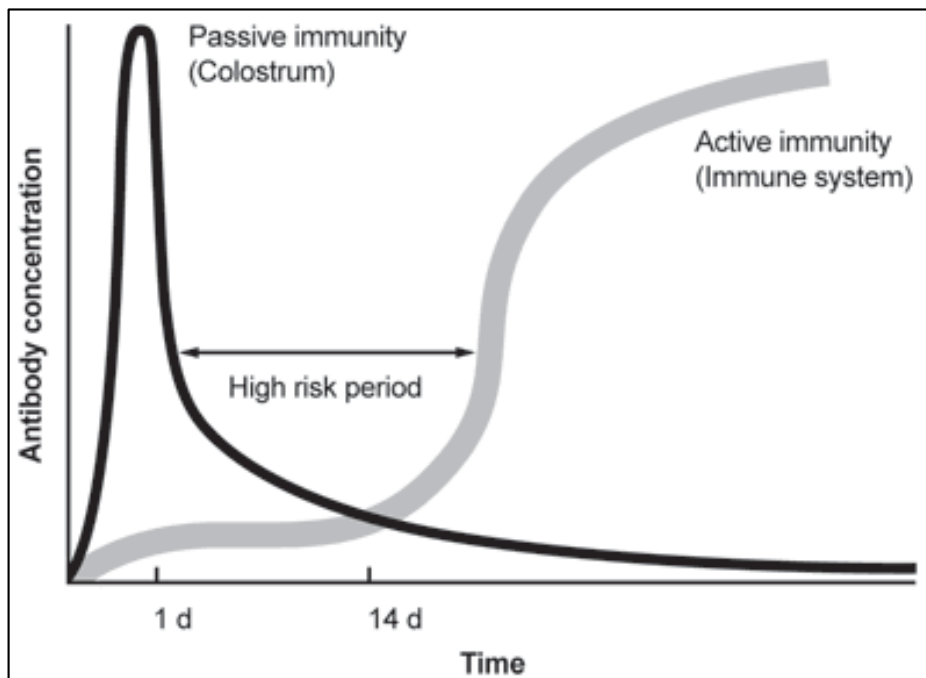
IgA har en viktig rolle i fordøyelsessystemet ved at det blant annet hindrer potensielt skadelige antigener fra å bli tatt opp i kroppen. Antistoffet finnes i råmelk, blod, spytt, tårer og væsker som tilføres i bronkiene, samt væske sekretet i magetarmkanalen (Harper et al. 1979b; Motala 2004). IgE er knyttet til allergiske reaksjoner og stimuleres av allergener i luftveier, i fordøyelseskanalen, eller ved direkte kroppskontakt (Portnoy 2013). IgD som antistoff vet man foreløpig lite om.

Immunoglobulin i råmelk – passiv immunrespons

Hos mennesker kan globuliner overføres til foster via livmoren (Harper et al. 1979a). Søyer kan derimot ikke utføre denne overføringen. I stedet overfører søya immunstoffet til råmelken

via aktiv transport fra blodet til alveolene i jurvevet. Overføringen starter noen uker før lamming. Siden væskeoverføringen er liten i denne perioden oppkonsentreres stoffene i melka og gir den en unik sammensetning (Sjaastad et al. 2012a). Innholdet av immunstoffer i råmelken tilfredsstillende lammets behov siden produksjonen av antistoffer i fosterstadiet og de første dagene etter fødsel er mikroskopisk liten (Campbell et al. 1977). Figur 7 viser hvordan samspillet mellom aktiv og passiv immunrespons påvirker total immunitet hos kalv. Samspillet er mest sannsynlig tilsvarende hos lam.

Søyas overføring av immunstoffer til melka er imidlertid ikke uten risiko. Overføringen av antistoffer reduserer konsentrasjonen i blodet hos søya betraktelig, med konsekvenser for søyas eget immunforsvar. Etter råmelksperioden vil det ta flere uker før søya er i immunologisk balanse (Strudsholm & Sejrsen 2003).



Figur 7: Utvikling av passive og aktive immunitet hos kalv (Veal Farmers of Ontario 2016).

Innholdet av immunoglobulin synker raskt etter fødsel og etterlater en kritisk periode (Figur 7). Etter de første 6 til 8 melkingene er sammensetning av melken av en slik karakter at den ikke lenger kan falle inn under betegnelsen «råmelk» (Tabell 3) (Strudsholm & Sejrsen 2003). Lammets evne til å absorbere globulinene i intakt form følger samme trend og innen 48 timer

etter lamming vil absorberingen opphøre fullstendig (McCarthy & McDougall 1953). Dersom lammet ikke får i seg tilstrekkelig globuliner innen den tid er faren for infeksjoner høy.

Tabell 3: Utvikling av råmelkproduksjon i kilo (kg) og immunoglobulininnhold i råmelk (%) fra 0 til 20 timer etter fødsel (Strudsholm & Sejrsen 2003).

	Timer etter kalving				
	0-2	3-5	6-8	9-11	12-20
Råmelkproduksjon, kg	6,1	5,5	5,8	5,9	7,6
Immunoglobulininnhold, %	79	62	62	59	50
Immunoglobulinytelse, g	455	350	350	330	390

Aktiv immunrespons

Få studier har kartlagt aktiv immunrespons hos nyfødte lam. Studier av andre domestiserte husdyr som ku og gris, samt studier på mennesker er mer utbredt (Hanson 1998; Chase et al. 2008; Opriessnig et al. 2010). Ett av disse studiene viser at selv om alle komponentene til et fullverdig immunsystem er tilstede ved kalving vil ikke disse komponentene komme til uttrykk før etter to til fire uker (Figur 7) (Chase et al. 2008). Dette skyldes blant annet stor produksjon av cortisol i forbindelse med kalvingen, hvor cortisol har vist seg å ha dempende effekt på immunresponsen. Samme studie viser også at nyfødte kalver kun har 20 % av de sirkulerende serum proteinene (komplimentene) som fullvoksne kyr har. En måned etter kalving vil nivået ligge på omtrent 50 %. Produksjon av blant annet IgM er ikke merkbar før 4 dager etter fødsel, og mengden vil holde seg lav frem til 8 dagers alder (1 milligram per milliliter). IgG og IgA nivået vil holde seg lavt frem til omtrent en måneds alder. Den aktive immunresponsen kan imidlertid fremskyndes ved vaksinerings (Chase et al. 2008).

2.2.2 Faktorer som påvirker konsentrasjon av immunstoffer i råmelk

Som et resultat av tørrperioden synker immunstoffnivået hos småfe med omtrent 38 % fra tredje måned og frem til fødsel (Castro et al. 2011). Dette gir et dårlig utgangspunkt for antistoffkonsentrasjonen på råmelken, men desto større interesse for faktorer som kan bidra til opprettholdelse av antistoffnivået i både lammets serum og i råmelk.

I foregående avsnitt ble det belyst viktigheten av å innta råmelk tidlig i den neonatale fasen, men det er ikke gitt at konsentrasjonen av antistoffer i råmelken er god til enhver tid. Mange studier dekker faktorer knyttet til varierende immunoglobulininnhold i råmelk med de mest

fremtredende elementer som fôring under drektighet, fôrtillskudd, råmelkproduksjon og rase (Pattinson & Thomas 2004; Godden 2008; Swanson et al. 2008; Chadio et al. 2016). Enkelte faktorer som «rase» vil være vanskelig å gjøre noe med, men faktorer ved fôring kan forbedres for å oppnå høy antistoffkonsentrasjon i rååmelken.

Energistatus under drektighet

Flere studier har forsøkt å avdekke sammenhenger mellom søyas energistatus (hold) og immunoglobulinnivået i råmelk mot slutten av drektigheten, uten å oppnå signifikante resultater (Thomas et al. 1988; Al-Sabbagh et al. 1995). Utfordringen med disse studiene er små differanser i holdpoeng mellom gruppene av søyer med høy og lav energistatus. Thomas et al. (1988) fant imidlertid en tendens til sammenheng mellom søyas energistatus og proteinkonsentrasjonen i råmelken ($P < 0,10$), hvor søyer med 2,5 i holdpoeng (5-poeng skala) hadde lavere proteinkonsentrasjon enn søyer med 3,5 holdpoeng. Et studium på råmelk fra hest viste at proteinkonsentrasjonen og nivået av IgG i råmelk korrelerer positivt (Rouse & Ingram 1970). Det vil derfor være naturlig å tro at råmelk fra søyer med lav energistatus også har lavere konsentrasjon av IgG.

I motsetning til studien av Thomas et al. (1988) ble det funnet høyere konsentrasjoner av immunoglobulin i råmelk fra underernærte drektige rambouillet søyer i en besetning fra North Dakota, bestående av 160 søyer (Swanson et al. 2008). Studien viste at søyer fôret med 60 % av næringsbehovet hadde signifikant høyere konsentrasjon av IgG (128 gram per liter) enn søyer fôret med 100 % (82 gram per liter) eller 140 % (100 gram per liter) av næringsbehovet. Underernærte søyer viste seg også å ha lavere melkeytelse, noe som kan være årsaken til oppkonsentrering av immunoglobulin i råmelk. Chadio et al. (2016) fant tilsvarende sammenheng mellom underfôring og konsentrasjon av antistoffer i råmelk blant en gruppe chios søyer fra Nederland. Overfôring under drektigheten har tilsvarende vist seg å ha negative konsekvenser for konsentrasjonen av immunstoffer (Wallace et al. 2006; Swanson et al. 2008).

Volum

Konsentrasjonen av antistoffer er vist å henge sammen med søyas produksjonen av råmelk. Utførte forsøk innen området er stort sett entydige, hvor det ble funnet negativ korrelasjon mellom melkeytelse og konsentrasjon av immunstoffer (Wallace et al. 2006; Godden 2008; Morin et al. 2010). Årsaken til sammenhengen er trolig uttynningseffekten som oppstår ved økt melkemengde. Det er viktig å se dette i sammenheng med hvor stor uttynningseffekten er

og hvor flink lammet er til å konsumere råmelken. Ingen kjente studier dekker den spesifikke endringen i råmelkens konsentrasjon av antistoffer ved økning i råmelkproduksjonen hos sau. Morin et al. (2010) fant imidlertid en reduksjon i antistoffkonsentrasjon på 3,7 % per liter økning i produsert råmelk til kalv. Med dette som utgangspunkt er det begrenset hvor lav konsentrasjonen av immunstoffer kan bli hos søyer når melkeytelsen er adskillig lavere. Det vil derfor være viktigere å ha fokus på god melkeytelse fremfor høy immunstoffkonsentrasjon under fôring i siste del av drektigheten. I tillegg til å være styrt av ernæringsmessige faktorer vil melkeytelsen henge tett sammen med søyas alder, hvor gimrer har lavere ytelse enn voksne individer (Peeters et al. 1992; Strudsholm & Sejrsen 2003). Lam fra ungsøyer bør derfor følges opp i større grad enn lam fra eldre individer, spesielt ved økende kullstørrelse.

Fôrtilskudd

Ulike supplementer er testet opp mot nivået av immunoglobulin i råmelk og lammets evne til å absorbere disse. De mest fremtredende resultatene omfatter tilskudd av protein, E-vitamin og selen i siste del av drektigheten og gir først og fremst utslag på lammets evne til å absorbere IgG.

Tilskudd av protein i siste del av drektigheten har ikke vist seg å ha direkte påvirkning på antistoffnivået i råmelk (Strudsholm & Sejrsen 2003; Godden 2008). Suppleringen har derimot positiv virkning på lammets evne til å absorbere protein, med størst effekt de første 24 timer etter lamming (Godden 2008). Tilsvarende resultater er funnet hos lam av søyer gitt selentilskudd en måned før lamming (Boland et al. 2005). Optimalt selen nivå gir dessuten tilfredstillende produksjon av IgM i serum hos høydrektige søyer, med økt potensial for overføring til råmelk (Rock et al. 2001).

E-vitamin som tilskuddsfôr påvirker produksjonen av celler som produserer IgG, og dermed den aktive immunstatusen hos individer som får tilskuddet (Tengerdy 1989). Tilskuddsfôring med Selen og E-vitamin gir dessuten økt produksjon av råmelk uten at konsentrasjonen av antistoffer påvirkes (Lacetera et al. 1996). Det betyr igjen en økning av total antistoffproduksjon og overføring til råmelk for å opprettholde konstant konsentrasjonen. Selen og E-vitamin virker derfor å være viktige hjelpemidler for å sikre nok immunstoffer i råmelk hos høytytende søyer med to eller flere lam. Det er imidlertid usikkert hvorvidt E-vitaminet bør anbefales i denne sammenhengen da E-vitamin supplering kan gi redusert absorbering av antistoffer hos lam (Boland et al. 2005).

I tillegg til å øke antall antistoffproduserende celler og gi økt melkeytelse med konstant antistoffnivå, virker E-vitamin som et antioksidant ved å forhindre dannelsen av frie radikaler og ukontrollerte kjemiske reaksjoner i kroppen (Novoa-Garrido et al. 2014). Det betyr at E-vitamin som antioksidant har en langt viktigere oppgave enn å påvirke nivået av immunstoffer i serum hos lam. Dette kom frem i et forsøk på NMBU hvor E-vitamintilskudd ga positiv effekt på antall levendefødte lam av høytytende søyer. Effekten var signifikant for søyer med mer enn to lam (Dønnem et al. 2015).

Norske fôrmidler inneholder generelt lavt innhold av E-vitamin, med resultat i lave blodverdier for vitaminet dersom det ikke gis tilskudd (Govasmark et al. 2005). En annen utfordring er at E-vitamin og andre fettløselige vitaminer ikke kan transporteres fra søye til foster, og må på linje med immunoglobulin overføres via råmelken (Novoa-Garrido et al. 2014).

Rase

Genetiske faktorer skiller antistoffnivået i råmelk hos sau (Gilbert et al. 1988; Pattinson & Thomas 2004). I en studie av Gilbert et al. (1988) ble det funnet forskjell i antistoffkonsentrasjon på opptil 16 milligram per milliliter. De høyeste konsentrasjonene skyldes trolig heterosiseffekt, hvor unike egenskaper fra mor og far blandes og gir et avkom med bedre egenskaper enn sitt opphav (Stenseth 2009). Forskjell i antistoffkonsentrasjon kan også her være et resultat av uttynningseffekten siden melkeytelsen varierer mellom raser (Peeters et al. 1992).

Andre forhold

Gilbert et al. (1988) fant signifikant forskjell i antistoffkonsentrasjonen mellom søyer med ett, to og tre lam. Høyest konsentrasjon ble funnet i råmelk fra søyer med tre lam. Utfallet kan skyldes signaler fra fostrene om å øke produksjonen av antistoffer til et nivå som tilfredsstiller kullstørrelsen. Samme studie viser at immunstoffene overføres til råmelken mot slutten av drektigheten, noe som gir grunn til å tro at antall foster har direkte påvirkning på transporten av komponentene over cellemembranen i jurvet. Videre ble det vist høyere konsentrasjon av antistoffer i råmelk fra søyer som var ett år kontra søyer på to til fem år. Søyer eldre enn fem år hadde like høy konsentrasjon som ettåringene (Gilbert et al. 1988). Årsaken til forskjell mellom ettåringer og to- til femåringer kan være direkte knyttet til antistoffproduksjonen hos individer som lammer for første gang. Lavere ytelse blant ettåringer med påfølgende oppkonsentrering av antistoffene i råmelk, kan også være en

forklaring. Høyere konsentrasjon blant individer eldre enn fem år skyldes opparbeiding av immunitet etter mange år med miljøpåvirkning som beskrevet i neste avsnitt (Takahashi et al. 1992).

Søyas immunstatus kan ha innvirkning på nivået av immunstoffer i råmelken. Det er forsøkt å utsette drektige kyr for bakterier med hensikt å sette i gang en immunrespons for å øke konsentrasjonen av antistoffer i serum (Takahashi et al. 1992). Slik immunrespons har vist seg å være positivt for innholdet av immunstoffer i serum og overføring av Ig til råmelk.

Tilsvarende er det vist at vaksinerings seks uker før fødsel gir økt konsentrasjon av antistoffer i serum hos søyer og i råmelk hos kyr (Strudsholm & Sejrsen 2003; Anugu et al. 2013).

2.2.3 Lammets varmebalanse

Overgangen fra ei varm søye til omgivelsene i fjøset kan ha dramatiske virkninger på et nyfødt lam. Temperaturforskjellen og fordamping av væske kan føre til et kroppsvarmetap på 1-2 °C med stor fare for hypotermi (McCutcheon et al. 1983). For å opprettholde normal kroppstemperatur før første inntak av råmelk brukes energilagrene i form av brunt fett. Brunt fett inneholder større mengder mitokondrier og er omgitt av flere kapillærer enn vanlig fett, noe som øker varmeproduksjonen i dette vevet (Holck 2015). Selv om energilageret er korrelert med lammets størrelse og søyas energistatus under drektigheten utgjør det kun en brøkdel av energibehovet det første levedøgnet. Det betyr at behovet for en ekstern energikilde rett etter fødsel er helt nødvendig for lammets overlevelse. (Mellor & Cockburn 1986; Nowak & Poindron 2006). Inntak av råmelk vil bidra til å øke lammets varmeproduksjon med 40 %, som et resultat av metabolske prosesser ved omsetning av melken (Eales & Small 1981). Den økte varmeproduksjonen gir tilførsel av råmelk i et tidlig stadium stor nytteverdi.

Hypotermi og mobilisering av energilagrene

Lam født under normale omstendigheter vil finne veien til juret i løpet av en time uten at hjelp er nødvendig (Dwyer 2003). Svake lam, lam født i store kull, lam født av søyer med fødselsvansker eller lam født av søyer med dårlige morsegenskaper kan imidlertid bruke lang tid, eller mislykkes helt med denne prosessen. Dersom hjelp uteblir og energilagrene brukes opp vil blodsukkeret falle dramatisk, noe som resulterer i redusert evne til å opprettholde normal kroppstemperatur (Mellor & Cockburn 1986; Mellor 1988; Dwyer 2003). Dersom kroppstemperaturen synker under 37 °C, 2 grader under normal kroppstemperatur, går lammet

inn i den mest kritiske fasen av hypotermi, hvor bevisstheten etterhvert forsvinner og overlevelseshverken synker (Animalia 2016a).

Hypotermi skyldes faktorer ved lammet og faktorer ved klimaet. Små energilagere, stor kroppsoverflate i forhold til vekt, tynn ull og våt kropp er faktorer som gjør nyfødte lam spesielt utsatt for hypotermi (Animalia 2016a). Etter fødselen vil energilagrene i form av brunt fett vedvare i omtrent fem timer, mens glykogenlagrene i levera dekker karbohydratbehovet i 0,5-2 timer (Mellor & Cockburn 1986; Animalia 2016a). Dette betyr at lammet i utgangspunktet er godt utrustet mot nedkjøling de første timene etter fødsel. En bør likevel ikke nøle med å gi tilførsel av råmelk tidlig i den postnatale fasen da en aldri kan være sikker på omfanget av deponert energi. Lam utsatt for vanskelig fødsel eller som har opparbeidet tidlig jodmangel vil ha reduserte lagre (Animalia 2016a). Fôring av søye i siste del av drektighet vil dessuten være med på å påvirke mengden brunt fett deponert og leverens energilagere direkte (Budge et al. 2000).

Et kaldt og dårlig isolert fjøs vil i tillegg øke faren for hypotermi selv om fettlagrene ikke er tømte. Lam som fødes i et kaldfjøs med temperaturer ned mot 0 °C vil ha dobbelt så stor varmeproduksjon i forhold til lam født i et temperert miljø på rundt 20 °C. Temperaturer ned mot 0 °C fører til raskere forbrenning av energilagrene i form av brunt fett og sukker i lever og muskulatur enn temperert inneklime (Alexander 1961). Mellor og Cockburn (1986) viste at minimumsbehovet for å unngå hypotermi blant lam født i temperaturer på 0 til 10 °C tangerer maksimalopptaket av råmelk på 290 milliliter per kilo kroppsvekt. I kontrast til dette ble det i samme studie funnet at lam født i temperert inneklime på 20 °C hadde behov for rundt 50 milliliter råmelk per kilo kroppsvekt for å unngå redusert kroppstemperatur.

Behandling ved hypotermi og underernæring

Lam med hypotermi skal ikke varmes opp dersom de ikke har fått råmelk. Dettens skyldes at mangel på råmelk før oppvarming vil øke forbrenningen og dødeligheten hos svake lam (Vatn et al. 2009). Årsak til økt forbrenning skyldes økt metabolsk aktivitet med raskere reaksjonshastighet for kjemiske reaksjoner (Nybo 2008). Lam med redusert kjernetemperatur vil holde alle aktuelle mekanismer i gang for å øke temperaturen. Ved oppvarming øker reaksjonshastigheten på disse mekanismene og energien forbrukes raskere. Som nevnt i forrige avsnitt kan store deler av energilagrene være brukt opp ved hypotermi, noe som fører til at basalstoffskiftet, som holder kroppen i gang, etter hvert slutter å fungere (Hauge 2009). Våte lam bør også tørkes før oppvarming, da fuktighet gir fordampning og varmetap.

Lam som ikke har fått tilgang på råmelk, eller lam med begrenset tilgang er ekstra utsatt for infeksjoner siden inntaket av energi og antistoffer (først og fremst IgG) har vært lav. Dersom disse lammene er svake, men likevel i stand til å drikke av egen hjelp kan en benytte flaske og smokk ved tildeling av råmelk. Svake lam som ikke klarer å drikke av egen hjelp, bør melkeføres med magesonde (Figur 8). Dersom tilstanden er verre enn at lammet klarer å stå på egne ben eller holde hodet hevet, er glukoseinjeksjon i buken eneste utvei. Slike lam kjennetegnes ofte med en kjernetemperatur lavere enn 37 °C. Etter tildeling av melk eller glukose plasseres lammet i en isolert varmekasse utstyrt med lampe, vifteovn eller andre varmekilder (Vatn et al. 2009; Hektoen & Ringdal 2013). En bør imidlertid passe på at varmekilden ikke er for sterk; høy eksponering på samme sted over tid kan føre til overoppheting (Hektoen & Ringdal 2013). Svake lam er ekstra utsatt da de ikke er i stand til å flytte på seg i like stor grad som friske lam. Etter oppvarming til 37 °C flyttes lammene tilbake til søya dersom de er friske nok. Dersom søya er sjuk eller tynn kan dette være årsaken til underernæring. I slike tilfeller må lammene følges opp inntil søya er frisk nok til å ta seg av lammet (Hektoen & Ringdal 2013).



Figur 8: Magesonde til lam. Foto: Håvard Lien.

2.2.4 Effekt av tidspunkt for tildeling av råmelk på absorpsjon av antistoffer

Rådgivningstjenesten i dag fokuserer på å gi lam tilgang på råmelk så tidlig som mulig etter at fødsel er født, og helst innen tre til fire timer (Berger 2011; Svendsen 2013). Det er også fastsatt et krav i forskrifter om velferd for småfe om at «Nyfødte skal snarest ha tilstrekkelig med råmelk.» (Landbruks- og matdepartementet 2005). Spørsmålene som stilles er imidlertid hvor kritisk det er for lammet dersom tilgangen på råmelk utsettes, og om det finnes et tidspunkt for når absorpsjonen av antistoffene er høyere enn ellers. Enkelte studier har forsøkt å ta for seg disse problemstillingene for å kartlegge utvikling av immunstatus hos nyfødte individer (Morin et al. 1997; Hernández-Castellano et al. 2015).

Hernández-Castellano et al. (2015) forsøkte å finne effektene av å føre lam med råmelk 2 eller 14 timer etter fødsel. Lammene ble tatt blodprøver av to timer etter lamming, og deretter 1, 2, 3, 4, 5 og 20 dager etter lamming. Resultatet ga ikke utslag i serumkonsentrasjonen av immunstoffer eller i tilvekst. Liknende forsøk er blitt utført på kalv tildelt råmelk ved ulike tidspunkt etter kalving (Tabell 4) (Morin et al. 1997). Blodprøver av kalvene etter 10 og 12 timer viste lite overraskende høyere konsentrasjoner av IgG i gruppe to som fikk fire liter råmelk ved kalving kontra gruppe en som kun fikk to liter. Etter 48 timer ble det ikke påvist forskjell mellom gruppe en og to, men gruppe tre hadde signifikant høyest konsentrasjon av IgG i serum. Resultatet tyder på at større mengde konsumert råmelk gir større absorpsjon av immunstoffer og at absorpsjonen av er særs høy 6 postpartum.

Tabell 4: Forsøksoppsettet til Morin et al. (1997). Kalvene fikk 2 eller 4 liter ved kalving, 0 eller 2 liter 6 timer etter kalving eller 2 liter 12 timer etter kalving.

Gruppe	Liter råmelk konsumert postpartum			Totalt antall liter konsumert
	0 timer	6 timer	12 timer	
1	2	0	2	4
2	4	0	2	6
3	2	2	2	6

Et annet aspekt i denne sammenhengen er at tidspunktet for første tildeling av råmelk har innvirkning på tidsintervallet hvor antistoffene er tilgjengelig for absorpsjon (Stott et al. 1979). Sen tildeling vil utsette tidspunktet for når tarmen slutter å absorbere antistoffer i intakt

form. Sammenhengen mellom første tildeling og lengden på intervallet er imidlertid ikke lineær, hvor intervallet for absorbering er størst ved tildeling rett etter fødsel (Tabell 5).

Tabell 5: Utvikling i absorpsjonsintervall i antall timer fra første tildeling (t) (Stott et al. 1979).

Alder ved første tildeling (t)	Absorpsjonsintervall for antistoff (t)	Slutt på absorpsjon etter fødsel (t)
0	21	21
4	21	25
8	14	22
12	18	30
16	13	29
20	8	28
24	9	33

Råmelkens sammensetning

Råmelk fra sau er energirik på grunn av sitt høye fettinnhold. Råmelk gir omtrent to kilokalorier (kcal) energi per milliliter og inneholder betraktelig mer energi enn råmelk fra blant annet ku og geit (Hadjipanayiotou 1995; Kehoe et al. 2007). For å dekke energibehovet i løpet av det første døgnet kreves det en tilførsel av råmelk på 180-290 milliliter per kilo kroppsvekt (Shubber et al. 1979; Mellor & Cockburn 1986). Et nyfødt lam på fem kilo vil med dette ha et behov for 0,9-1,5 liter råmelk i løpet av det første døgnet. Underfôring i siste del av drektigheten vil ha negative konsekvenser for innholdet av viktige komponenter i råmelken, med en reduksjon av protein- og fettandelen på opptil 50 %. Konsekvensene av dette er mindre tilgjengelig energi og aminosyrer for lammet (Mellor & Murray 1985).

2.2.5 Råmelk fra ulike dyrearter

Lenge har det vært kjent at råmelk kan gis på tvers av dyrearter. Tabell 6 viser at konsentrasjonen av næringsstoffer i råmelk fra sau og geit stort sett er lik, mens råmelk fra ku skiller seg ut med høyere proteininnhold per kilo melk (Hadjipanayiotou 1995; Kehoe et al. 2007). I tillegg vil innholdet av immunstoffer i kumelk være vesentlig lavere enn i sauemelk (Tabell 7) (Csapó et al. 1994; Quigley Iii et al. 1994). Dersom kumelk skal brukes som råmelk til lam bør volumet økes med 30 % for å sikre tilstrekkelig tilførsel av antistoffer (Avdem & Svendsen 2011).

Tabell 6: Sammensetning av råmelk fra sau av rasen Chios, geit av rasen Damascus og ku av rasen Holstein vist i g/kg (Hadjipanayiotou 1995; Kehoe et al. 2007).

	Sau ¹	Geit ¹	Ku ²
Fett	77	64	67
Protein	71	56	149
Laktose	48	46	25
Aske	10	9	1
TS	200	179	276

¹ Hadjipanayiotou (1995), ² Kehoe et al. (2007).

Tabell 7: Ig-konsentrasjon (g/l) i råmelk fra sau, geit og ku.

Sau ¹	Geit ¹	Ku ²
118,4 ± 12,1	132,4 ± 11,2	65,8 ± 2,0

¹ Csapó et al. (1994), ² Quigley Iii et al. (1994)

En annen utfordringen til bruk av kumelk til lam er at lammene kan utvikle blodmangelsykdommen anemi, hvor stoffer i melken fører til at blodcellene ødelegges eller klistres sammen. Skjer dette vil ikke blodlegemene fungere optimalt og blodets egenskaper svekkes (Winter & Clarkson 1992). Anemi hos lam som har fått råmelk innen seks timer etter lamming vises etter en til tre uker, og kan være vanskelig og uøkonomisk å behandle. Symptomene vil i første omgang omfatte tretthet, redusert appetitt og blekhet (Nappert et al. 1995; Evensen 2009). Dersom lammene ikke får nødvendig hjelp kan de dø innen ett døgn fra symptomene vises første gang (Nappert et al. 1995). Anemi kan kureres av veterinær ved blodinnsprøyting i buken (Animalia 2015).

I Norge er imidlertid anemi lite utbredt og en antar at langt flere lam lider av mangel på råmelk enn anemi (Animalia 2015). Det vil derfor være anbefalt å benytte kuråmelk dersom råmelk fra søya ikke strekker til (Avdem & Svendsen 2011). Faren for anemi antas dessuten å kunne reduseres ved å blande råmelk fra flere kyr og således tynne ut «anti-sau» faktorer (Animalia 2015).

Når det gjelder geiteråmelk til lam er det ikke påvist forskjell i tilvekst blant lam tildelt råmelk fra geit som fra sau (Hernández-Castellano et al. 2015). Dette skyldes som nevnt at sammensetningen av næringsstoffer i de to melketypene er omtrent lik. Likevel vil ikke rådgivningen i Norge anbefale å gi geitemelk til lam. Årsaken er utvikling av betennelse i hjernen og ledd hos lam, som et resultat av viruset *caprin artritt encephalitt virus (CAEV)* blant lam tildelt geiteråmelk. Kun små mengder av viruset er tilstrekkelig for å gi sykdom, noe som utelukker positiv uttynningseffekt av å blande melk fra flere individer (Tine 2013).

Skal en likevel benytte seg av geitemelk til lam er det et minstekrav at geitene er sanert for CAE (Berger 2011). De siste årene har det pågått et omfattende saneringsprosjekt blant norske geitebesetninger for å utrydde CAE viruset (Helsetjenesten for geit 2012).

2.3 Husdyrmiljø

I denne seksjonen vil miljøkravene som er relevante i perioden etter lamming bli nevnt. Dette innebærer blant annet lammenes temperaturkrav, innredning av bingen til spelam og hvordan lammene oppnår sterke bånd til mor ved å isolere søyer og lam fra andre søyer.

2.3.1 Forskrifter om hold av småfe

Forskrifter om hold av småfe i konvensjonell drift dekker både generelle krav og mer spesifikke krav rettet mot oppstalling, tilsyn, stell og bruk av beiter. I denne omgang vil krav knyttet til husdyrrommets utforming bli belyst med tanke på lammets behov for et tilfredsstillende miljø. § 11b i kapittel II i Lovdata oppsummerer hovedelementene i forskriftene knyttet til oppstalling (*Landbruks- og matdepartementet 2005*):

«Småfe skal ha adgang til bekvem, tørr og trekkfri liggeplass, der alle dyrene kan ligge samtidig. Små lam og kje skal ha tilgang til tett liggeunderlag med tilfredsstillende varmetekniske egenskaper»

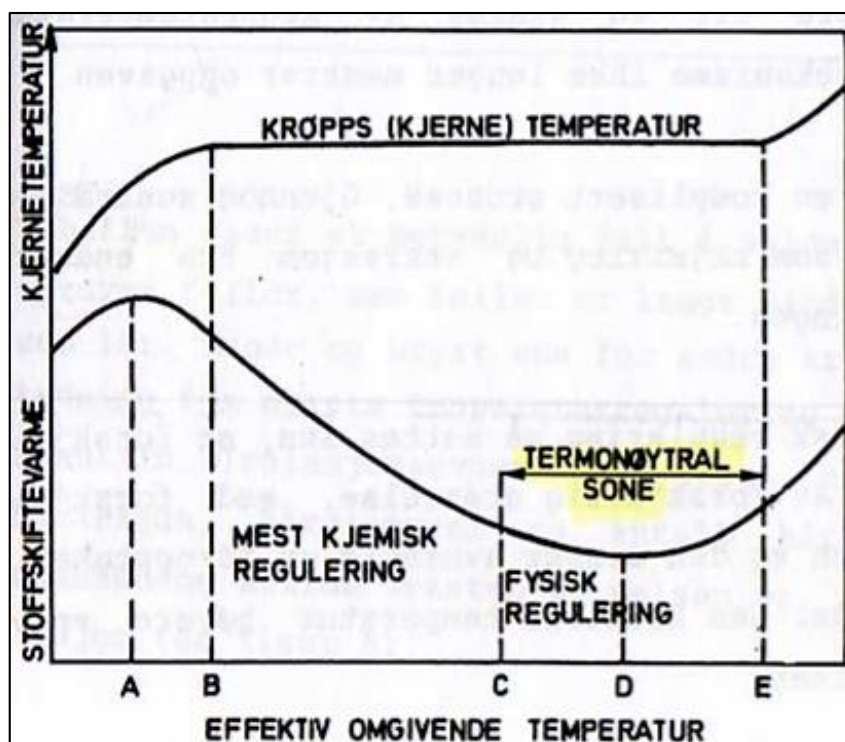
Liggeplassen skal være dekket av tak og minst tre tette vegger for å gi beskyttelse mot uvær. I tillegg til tørr og trekkfri liggeplass er det krav om at tallefjøs må ha nok strø til at hele bruksarealet holder seg tørt. Ved bruk av spaltegulv eller strekkmetall skal hull i strekkmetall tilpasses størrelsen på dyret. Det er ikke fastsatt krav om at lammingen skal foregå i enkeltbinger, men søya som føder i fellesbinger skal ha mulighet til å søke isolasjon fra resten av flokken (*Landbruks- og matdepartementet 2005*). Det er heller ikke fastsatt spesifikke krav til bingestørrelse i regelverket over konvensjonell drift. Plassbehovet er imidlertid fastsatt i regelverk for økologisk drift med krav om minst 0,35 kvadratmeter nettoareal per lam og 1,5 per søye (EU 2008). Andre økologiske krav er ikke tatt med i denne studien. Utover nevnte forskrifter for konvensjonell drift finnes ingen spesifikke krav til valg av innredning, noe som gir bonden store valgmuligheter ved innredning av husdyrrommet. Med stor valgmulighet kan det være utfordrende for røkteren å vite hva som er best for dyrene. Det er derfor ikke tilfeldig at § 5 er tatt med i lovverket for hold av småfe. Paragrafen sier noe om ansvaret som ligger på røkteren og kompetansekravene som stilles ved hold av småfe (*Landbruks- og matdepartementet 2005*).

2.3.2 Temperatur

Terminologi, fysiologi og sauens kjernetemperatur

Varmeutvekslingen mellom dyr og omgivelser skjer gjennom strømming, ledning og fordamping. Optimal omgivelsestemperatur til lam og søye vil derfor variere med ullengde, vind og fuktighet i luft, fuktighet på sau, alder, underlagets overflatetemperatur og underlagets evne til å transportere varme (Lilleng 1987a). Ei fullvoksen søye har en kjernetemperatur på 39,0 grader. Kjernetemperatur hos nyfødte lam er som regel noe høyere (Dwyer & Morgan 2006). Innenfor termonøytrale omstendigheter vil temperaturen være innenfor grenser som kun krever fysiske reguleringer (Figur 9, C-E) (Lilleng 1987a). Justeringer i denne sonen innebærer skjelving, hårreisning eller økt/reduert fordampning av kroppsvæske. Mer viljestyrte faktorer gir økt bevegelse, redusert overflate ved å søke sammen i flokk, samt søken etter ly for vær og vind (Lilleng 1987a; Muthayya 2010).

Temperaturer utover termonøytral sone krever kjemiske reguleringer i tillegg til de fysiske. Kjemisk regulering innebærer økt metabolsk aktivitet med blant annet økning av fôropptaket (Young 1983). Slike reguleringer styres fra sentralnervesystemet og stimulerer til ytterligere skjelving i muskler, samt sekresjon fra endokrine kjertler med utfall i høyere forbrenning. Nedre kritiske temperatur vil derfor være styrt av blant annet fôrregimet, hvor appetittfôring tillater noe lavere omgivelsestemperaturer enn restriktiv fôring (Lilleng 1987a). Andre kjemiske reguleringsmekanismer fører til vasokontraksjoner, hvor blodårene trekker seg sammen og minsker varmeutvekslingsoverflaten mellom blodårer og omgivelsene. Dyr utsatt for kaldt klima over tid vil utvikle større fettlager rundt kroppen og lengre pels (Jørgensen et al. 2015).



Figur 9: Temperaturregulering ved ulike temperatursoner. Punkt E og C tilsvarer øvre og nedre kritiske temperatur. Punkt B tilsvarer maksimal varmeproduksjon under konstant kjernetemperatur. Punkt A tilsvarer den maksimale varmeproduksjonen som er mulig å oppnå (Lilleng 1987a).

Slik det kommer frem av Figur 9 vil temperaturer høyere enn termoneutral sone (E) føre til direkte økning av kroppens kjernetemperatur. I kalde omgivelser vil flere mekanismer spille inn før det skjer tilsvarende reduksjon i kjernetemperatur (B-C). I varme omgivelser øker respirasjonen, og metabolismen synker. Det betyr at appetitten og fôropptaket går ned for å redusere varmeproduksjon ved omsetning av næringsstoffer. Viljestyrte faktorer fører til redusert aktivitet og søken etter skygge dersom dyrene er utendørs. Ytterligere temperaturøkning presser disse mekanismene til sitt ytterste for å holde stabil kjernetemperatur (Jørgensen et al. 2015).

Lammets temperaturkrav

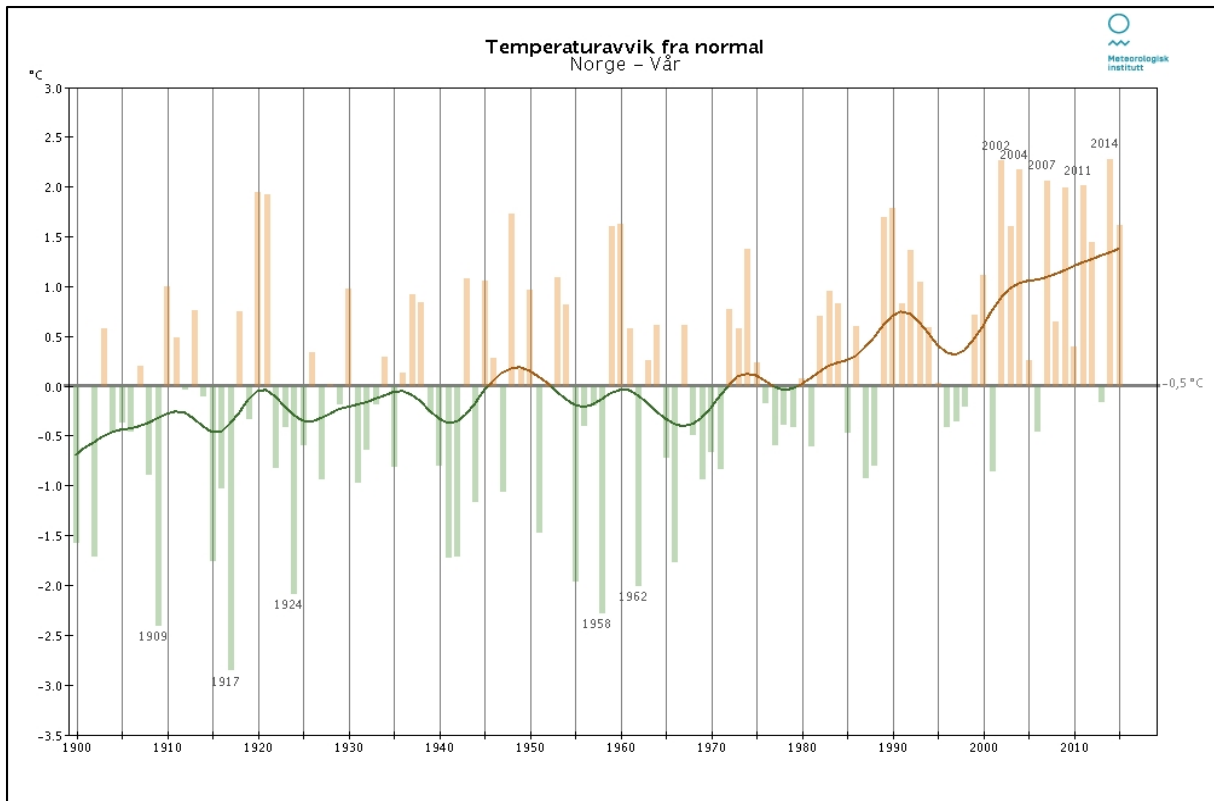
Hos voksne søyer er det anbefalt innetemperaturer på 5-10 °C for å holde fuktigheten lav, mens nedre kritiske temperatur ved ullengde på 40 millimeter og vindstyrke på 0,2 meter per sekund kan falle ned mot -40 °C (Lilleng 1987b; Vatn et al. 2009; Jørgensen et al. 2015). Dette er imidlertid ikke tilfelle for et nyfødt lam med kun få millimeter ull på kroppen. En studie av Alexander (1961) viser at tørre nyfødte lam takler temperaturer ned mot -5°C uten at kjernetemperaturen reduseres. Samme studien viser at under disse forholdene øker lammets

varmeproduksjon to til tre ganger, med omfattende kjemiske reguleringer. Dette innebærer forbrenning av kroppsreserver og økt fare for hypotermi. Tykkelsen på «ullkappen» hadde effekt på forbrenningen, hvor lam med mest ull hadde lavest varmeproduksjon. Som det kommer frem av kapittel 2.2.1 krever denne temperaturen at spelammet får i seg råmelkmengder tilsvarende maksimalopptaket på 290 milliliter per kilo kroppsvekt/dag.

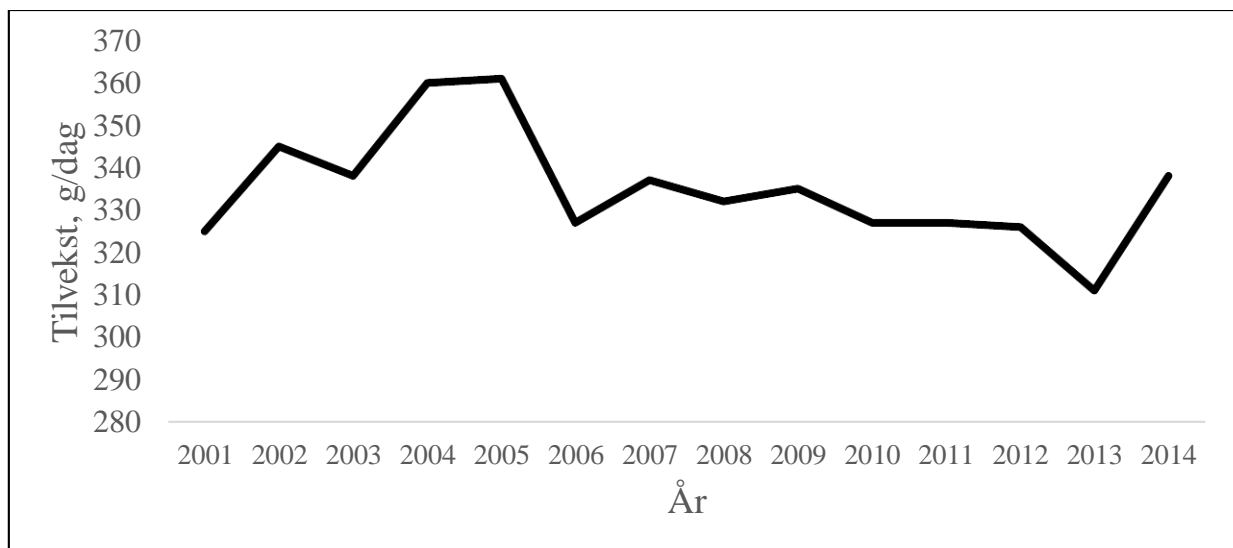
Våte lam vil ved fødsel ha en nedre kritisk temperatur på 38 °C. Etter tørking utvider den termonøytrale sonen seg og nedre kritiske temperatur vil være rundt 25 °C (Sjaastad et al. 2012b). Etter hvert som lammet blir eldre øker motstandsdyktigheten mot kuldepåvirkning. Nedre del av nøytral sone ved to ukers alder ligger på rundt 17 °C. Dersom lammene slippes ut på vårbeite ved denne tiden vil risikoen for å bruke energi på å holde kroppstemperaturen stabil øke. Utviklingen frem til fire ukers alder skjer raskt, og lammet blir stadig bedre rustet til å takle lave temperaturer. Ved fire uker ligger nedre kritiske temperatur på rundt -15 °C (Vatn et al. 2009). Basert på tall fra sauekontrollen vil gjennomsnittslammet være fire uker i starten av juni (Animalia 2007-2016). I denne perioden vil utetemperaturen i de fleste deler av landet ligge langt høyere enn -15 °C (Kristiansen et al. 2015b; Kristiansen et al. 2015a). Dårlig vær, lave temperaturer og mye nedbør ved beiteslipp med kan føre til lav tilvekst hos lam (Nielsen & Mysterud 2012).

Lammets tilvekst

Norske studier viser til lite forskning på hvordan temperaturen påvirker tilveksten hos lammene. Studier utført med fokus på temperatur og tilvekst i Norge har dessuten vist større fokus på hvordan temperaturene påvirker beiteveksten enn hvordan lammet direkte responderer på lav temperatur (Langvatn et al. 1996; Øverås 2015). Ser en vårtilveksten i sammenheng med temperaturutviklingen i Norge siden 2001 ser det imidlertid ut til at kalde vårtemperaturer har gitt utslag i lav vårtilvekst hos lam (Figur 10, Figur 11). Sammenhengen er tydelig i årene 2001, 2006 og 2013 hvor gjennomsnittstemperaturen ble målt til lavere enn det totale gjennomsnittet for de siste hundre årene. Sammenlikner en temperatur og tilvekst regionalt i Norge finner en tilsvarende utvikling, hvor lave temperaturer har gitt redusert tilvekst (vedlegg C og D). Utslaget var spesielt tydelig i 2013 hvor samtlige regioner med unntak av Nord-Norge viste fall i både vårtemperatur og –tilvekst (Animalia 2007-2016; Meteorologisk institutt u.å.).



Figur 10: Temperaturavvik fra normal vårtemperatur i Norge siste 100 år (Meteorologisk institutt u.å.).



Figur 11: Gjennomsnittlig vårtilvekst hos norske lam registrert i husdyrkontrollen, i perioden 2001-2014. Grafen er utarbeidet fra sauekontrollen (Animalia 2007-2015).

2.3.3 Underlag til lam

Dominerende underlag i norske besetninger er talle og spaltegulv. Svært få besetninger er utstyrt med heldekkende tett gulv på grunn av problemer med hygiene (Jørgensen et al. 2015). Tallefjøs med halm er dominerende underlag til lam i Europa (Teixeira et al. 2015). Talle brukes særlig i utedrift eller i uisolerte fjøs og består av materiale med god sugeevne slik som bark, torv, halm, sagflis og papir. Nytt materiale blir lagt oppå det gamle og det bygges opp flere lag av strø og gjødsel til et mykt, tørt, trekkfritt og varmeisolerende underlag. God talle kjennetegnes av høy mikrobiell aktivitet og god varmeproduksjon. Talle er et sklisikkert underlag som krever lite håndtering. Blir vanninnholdet eller tråkkbelastningen for høy kan kvaliteten og varmeutviklingen bli dårligere (Jørgensen et al. 2015).

Det finnes mange ulike typer spaltegulv i nore fjøs. De mest alminnelige formene for spaltegulv er trespalte, strekkmetall, hullrister av metall, plastspalte og spaltegulv av kompositt. Spaltegulv har god drenering og er enkelt å rengjøre, noe som fremmer hygieniske forhold i fjøset (Jørgensen et al. 2015).

Hvilket underlag som er best tilpasset lammets behov er et samspill mellom underlagets hygieniske egenskaper og varmeledningsevnen. Spaltegulv laget av tre, plast eller kompositt har lavere varmeledningsevne enn metallbasert spaltegulv (Tabell 8). Blant underlag av metall er rister et kaldere alternativ enn spalt (Jørgensen et al. 2015). En god talle vil ha lav varmeledningsevne på grunn av varmeproduksjon fra mikrobene.

Tabell 8: Varmekapasitet ($\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$) og varmeledningsevne (W/mK) til ulike materialer (Jørgensen et al. 2015).

Materiale	Varmekapasitet ($\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$)	Varmeledningsevne (W/mK)
Rustfritt stål	7840	15,0
Betong	1800-2500	0,8-1,4
Grantre	350-600	0,1-0,46
Gummi	900-1000	0,23
Polyetylen	910-960	0,33
Polyamid	1440	0,36-0,98
Polycarbonat	1180-1250	0,2
Glassfiberforsterket plast/kompositt	-	0,23-0,7

Spaltegulv gir generelt mer trekk fra gulvet enn tett gulv og talle (Jørgensen et al. 2015). Forskriftene om hold av småfe tar hensyn til dette ved å påpeke at deler av arealet til lam må være dekket av tett gulv (§11) (Landbruks- og matdepartementet 2005). En undersøkelse av Mattilsynet fra 2007 viste imidlertid at 45 % av totalt 719 undersøkte bruk hadde avvik fra paragrafen (Mattilsynet 2007). Enkle løsninger kan være nødvendig for å motivere gardbruker til å tilpasse fødebingen i lammingen. Eksempler på slike løsninger kan være å innrede bingene med gummimatter eller kasser med halm (Figur 12) (Hektoen 2012). På grunn av halmens rørformede struktur har den god suge- og varmeisolerende egenskaper (Jørgensen et al. 2015). Lam med fare for hypotermi bør også få tilgang på varmekasser med varmelampe.



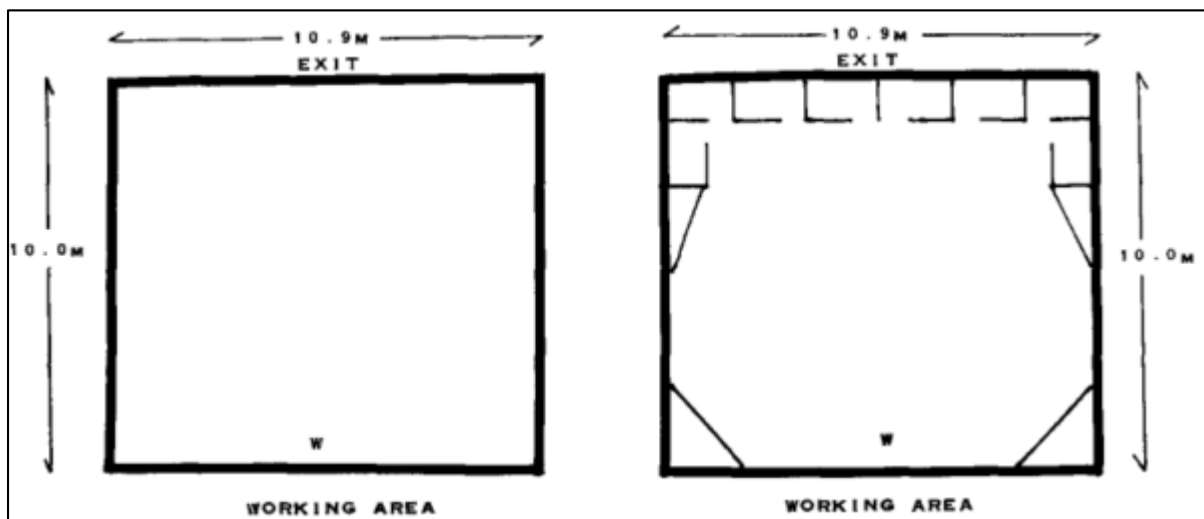
Figur 12: Gummimatter eller innredede kasser med halm gir spelammet et tett og varmeisolerende underlag. Foto: Grethe Ringdal og Lisbeth Hektoen.

2.3.4 Pøring i singel- og felles fødebinge

For å danne bånd mellom lam og søye er det viktig at søya holder seg tett til lammet etter lamming samt utfører normal morsadferd. Lukt, visuell kontakt, vokalisering og slikking er viktige elementer i pøringen og identifisering av egne lam (Alexander et al. 1986; Porter et al. 1991; Nowak 1996; Terrazas et al. 1999; Sebe et al. 2007). Selve sugeaktiviteten er også viktig for å knytte lam og søye tett sammen. En studie fra Frankrike viste at lam uten tilgang på jur de første seks timene etter lamming hadde problemer med å skille mellom egen mor og andre søyer 24 timer etter lamming. I motsetning til dette viste lam med tilgang på jur fra fødsel av god evne til å følge mor (Nowak et al. 1997).

Mange studier dokumenterer høyere dødelighet blant lam hvor søya viser dårlig morskenskaper (Gonyou & Stookey 1985; O'connor et al. 1985; Nowak 1996). Søyas morsinstinkt verdsettes derfor høyt i norske avlsmål og utgjør totalt 39 % av avlsmålet for NKS og 35 % for spælsau (NSG 2014). God morsadferden vil være spesielt viktig dersom søya lammer i fellesbinge med andre søyer. Fellesbinger gir ofte reduserte muligheter for isolering og faren for at andre søyer preger lammet er større enn ved bruk av single fødebinger. Negative utfall av fødsel i fellesbinger er kommunikasjonssvikt og i verste fall separering av søye og lam (Gonyou & Stookey 1985). På den andre siden gir bruk av fellesbinge plassbesparelse i fjøset noe som ofte er sterkt ettertraktet på denne tiden av året.

I en studie av Gonyou og Stookey (1985) ble det sett på forskjell mellom lammeklare søyer plassert i fellesbinger med (CUBI) og uten (CUBO) separate små rom (Figur 13). Resultatene viste at 41 % av søyene tok i bruk romene for å lamme i. Dette samsvarer med Gonyou og Stookey (1983). Gonyou og Stookey (1985) fant videre at CUBI-søyer som lammet i rommene holdt seg nærmere til lammet enn søyer som lammet i fellesarealet. Blant CUBO-søyer ble 82 % forstyrret av andre søyer under lammingsprosessen, mens 17 % av søyer med mulighet for isolering ble forstyrret. Hos søyer oppstallet i felles fødebinge uten separate rom ble 9,7 % av lammene separert fra søya og 5,6 % ble stjålet av andre søyer, mens ingen lam ble separert eller stjålet hos søyer med disse rommene.



Figur 13: Illustrasjon av felles lammingsbinge med og uten mulighet for isolasjon (Gonyou & Stookey 1985)

2.4 Adopsjon og oppdrett av overskuddslam

Lammetallet blant levendefødte lam i Norge har økt fra 1,79 i 1995 til 2,00 i 2015. Resultatet av økningen har gitt en økning i antall søyer med trillinger og firlinger (Animalia 2007-2016). Større konkurranse mellom lammene i kullet om tilgangen på melk fører videre til at den daglig tilveksten er negativt korrelert med antall lam søya går med, spesielt i tiden frem til sommerbeite, hvor lammene i stor grad baserer næringsopptaket på melk (Opseth et al. 2005; Animalia 2007-2016). Flere lam per søye har også vist en økning i antall søyer med mastitt, noe som gir redusert ytelse og kvalitet på melka (Opseth et al. 2005; Østerås 2015). Disse faktorene, samt høyere krav til morsadferd har ført til at rådgivningstjenesten anbefaler kun ett dielam for gimrer og to til tre lam for voksne søyer (Røhnebæk 2008; Felleskjøpet 2014). Overskuddslam som ikke adopteres samles i fellesbinge og fostres tradisjonelt opp på melkeerstatning frem til kraftfôropptaket er høyt nok til å dekke det økende energibehovet (Ljøkjel & Lind 2009).

2.4.1 Adopsjon av overskuddslam

Ulike metoder er utprøvd for å lure søya til å ta til seg lam som rent biologisk ikke er hennes eget. Den mest utbredte formen for adopsjon innebærer bruk av fostervann (Haugland 2015). Dersom dette ikke er mulig finnes det alternative metoder hvor lammet kan tildekkes kunstig eller ekte skinnfell (Alexander et al. 1985). Bruk av luktsprayer eller ulike måter å binde opp søye vil hindre søya i å gjenkjenne lammet via lukt eller visuelt (Alexander & Bradley 1985; Alexander & Stevens 1985).

Fostervann som adopsjonsmiddel

En av de mest vanlige og suksessrike adopsjonsformene er å vaske adopsjonslammet i fostervann fra adoptivmor. For å øke sjansen for at adoptivmor tar til seg lammet er det en fordel at lammet tildeles søya rett før eller etter at søya har født eget lam (Haugland 2015). For å øke fokuset på adoptivlammet kan søyas eget lam holdes skjult fra søya i 20-30 minutter etter lamming. Dersom søya favoriserer eget lam fremfor adoptivlam eller motsatt kan en ta i bruk adoptivkasse som et hjelpemiddel i tilvenningsfasen (Figur 14). Kassen er ikke testet ut i forsøk, men rapport fra brukere tyder på at kassen er effektiv i å tvinge søya til å ha like mye kontakt med begge lammene, samt at man unngår at adopsjonslammet stjeler all melken fra det nyfødte lammet. Kassen kan videre innredes med varmelampe, tette vegger og isolerende

underlag (Avdem 2007). Lammene tas ut av kassen innen ett døgn, etter at den mest kritiske pregingsperioden er over (Alexander et al. 1985; Avdem 2007).



Figur 14: Adopsjonskasse med adoptivlam og søyas eget lam (Avdem 2010).

Ekte eller kunstig bekleddning

Dersom søyas eget lam dør flere timer etter at fødselsprosessen er over kan det være utfordrende å få søya til å akseptere et fosterlam. Metoden beskrevet i forkant vil dessuten ikke være mulig å gjennomføre. I slike situasjoner kan man velge å kle fosterlammet med det avdøde lammets skinnfell (Figur 15) (Alexander et al. 1985). Metoden vil gi fosterlammet mange av de samme egenskapene som det avdøde lammet hadde. Effekten av metoden er imidlertid lite kjent.



Figur 15: Lam kledd i skinnfell fra et dødt lam. Foto: Håvard Lien.

En mer human metode er å ta i bruk skinnfell av tekstil. Metoden innebærer ikke slakting av lam, noe som åpner opp for adopsjon av flere lam til søyer som kun har født ett. Et forsøk av Alexander et al. (1985) viste at 49 % av lam som ble forsøkt adoptert på denne måten ble akseptert av søya. Dersom bingestørrelsen begrenses øker sjansen for at søya tar til seg lammet. Samme studie viste at søyer som lammet for første gang hadde større sannsynlighet for å ta til seg fosterlam med denne metoden enn søyer som hadde lammet flere ganger. Alderen på fosterlammet hadde effekt, hvor eldre lam hadde vanskeligere for å bli akseptert. Metodens suksess er avhengig av rase, hvor raser med mønsterkombinasjoner gjør adopsjonen utfordrende (Alexander et al. 1985).

Lukt og visuell kontakt

I kapittel 2.3.4 ble det nevnt at lukt og visuell kontakt er viktige elementer i identifiseringen av lammet. Dersom et ukjent lam prøver å drikke melk fra søya, vil lammet raskt bli undersøkt og avvist. En måte å tvinge søya til å godta fosterlam på vil innebære å binde søya til et hjørne av bingen og dermed hindre identifisering ved hjelp av lukt. Dersom dette ikke fungerer, finnes internasjonale metoder som innebærer bruk av adopsjonsporter (Figur 16).

Portene begrenser bevegelsen, samt utelukker all visuell gjenkjennelse (Alexander & Bradley 1985). En studie av Alexander og Bradley (1985) viste 81 % vellykket adopsjon for rasen Dorset ved bruk av adopsjonsporter. Tilsvarende for rasen Merino var 69 %. Søylene stod oppstallet i porten opptil 12 døgn. Porten ga ikke skade på søylene, men søylene viste tegn på tretthet og ulla ble raskt skitten. I § 6 tredje ledd i forskrifter om hold av småfe stilles det krav til at søylene ikke skal holdes bundet over lengre tid, noe som strider mot denne formen for adopsjon. Det kan også diskuteres hvorvidt denne formen for adopsjon holder kravet til «forsvarlig og omsorgsfull behandling» i § 4 (Landbruks- og matdepartementet 2005).



Figur 16: Adopsjonsport hindrer søya i å bruke lukt og visualisering for å identifisere lammet når det drikker melk (O'Donovan Engineering u.å.).

En annen metode som er brukt i adopsjonsprosessen er å spraye lammene med ulike sterke luktstoffer. Luktstoffene har som formål å skjule fosterlammets egne luktstoffer slik at søya ikke klarer å skille lukt fra eget lam og fosterlam. Klovolje utpeker seg som en av de mest effektive midlene, men andre alternativer som også gir positiv effekt er ullvoks, vegetabilsk olje, smørtsyre, propionsyre, vanillin og eukalyptus olje. En kan også spraye nesa til søya med hensikt å forstyrre luktorganet (Alexander & Stevens 1985). Adopsjonssprayen finnes også på

det norske marked, uten at det foreligger dokumenterte effekter av behandlingen (Haugland 2009; Glærum 2016).

2.4.2 Tradisjonell fremføring av kopplam

Dersom forholdene gjør det ugunstig å utføre adopsjon av overskuddslam, plasseres lammene i egne oppdrettsbinger. Etter ett døgn på råmelk føres kopplam med fri tilgang på melkeerstatning, kraftfôr og grovfôr frem til avvenning ved 5-6 uker (Lind & Ljøkjel 2008). Kraftfôropptaket bør være minst 100 g/dag og levendevekt på rundt 15 kg ved avvenning (Lind & Ljøkjel 2008; Avdem 2016). For å oppnå raskere avvenning uten å redusere tilveksten kan en tvinge lammene til å spise mer kraftfôr og drikke mindre melk. Dette innebærer restriktiv fôring med melkeerstatning. Ved slike forhold kan lammene føres med en liter melk fordelt på to måltider, med reduksjon til 0,5 liter fra tre ukers alder. Fôringsregimet vil gi mulighet til å oppnå avvenning etter fire uker (Lind & Ljøkjel 2008). Mer kraftfôr i dietten vil dessuten tilfredsstillende vomutviklingen og på sikt bedre utnyttelsen av grovfôret (Berends et al. 2012). I et kraftfôrbasert oppdrett er det viktig at kraftfôrtilgangen er konstant slik at lammene ikke forspiser seg (Djupesland et al. 2009).

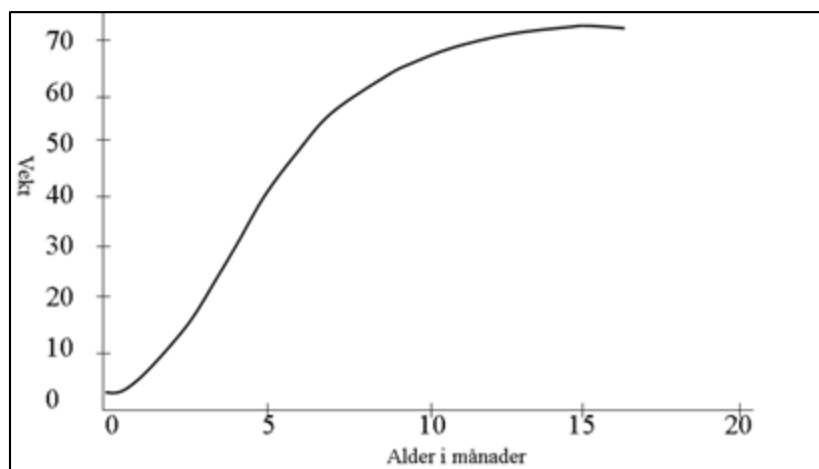
Etter avvenning flyttes ofte lammene ut på innmarksbeite med tilgang på godt beite og kraftfôr etter behov (Lind & Ljøkjel 2008). Mye menneskelig kontakt tidlig i oppdrettet kan by på problemer i beiteperioden, fordi lammene bruker tid på å oppsøke mennesker i stedet for å beite. Problemene kan reduseres ved å la lammene gå med andre søyer (Aunsmo et al. 1998). Dersom høstbeite er begrenset, kan en velge å føre lammene innendørs med til dels mye kraftfôr og surfôr etter appetitt. Eventuelt kan en gi tilskudd av både grovfôr og konsentrerte fôrmidler på beite. I slike situasjoner vil kvaliteten på surfôret være avgjørende for behovet for kraftfôr. I et forsøk ved NMBU fant man at tidlig høsta surfôr som slutfôr til lam reduserer behovet for kraftfôr uten at tilvekst og slakteklassen ble redusert (Eknæs et al. 2009).

2.4.3 Slaktemodenhet

Normalt slaktes kopplam ved 4-6 måneders alder. Tidspunkt for når lammene oppnår slaktemoden alder varierer med styrke på fôringen. Sterk fôring med mye kraftfôr gir tidligere slaktemodne lam enn svakere fôring. Disse lammene har ofte lavere slaktevekt enn seint slaktemodne lam (Lind & Ljøkjel 2008). Daglig tilvekst kontra fôrforbruk vil gjenspeile lønnsomheten i driften.

Når tilveksten begynner å stagnere, vil lammet begynne å avleire fett. Fra dette tidspunktet må en vurdere utbyttet av hver ekstra enhet man fôrer. Avleiring av fett varierer med rase, miljø og kjønn. Lam av rasen NKS avleirer mer fett enn lam av for eksempel spælsau. I tillegg vil værlam være slaktemodne ved høyere vekt enn søyelam, fordi søyene avleirer fett ved lavere vekt enn væren. Av Figur 17 kommer det frem at tilveksten er på sitt maksimale når lammet er rundt 40 kg levendevækt. På dette tidspunktet vil utnyttelsen av nettoenergien i konsumert fôr gi størst avkastning i daglig tilvekst. Holdvurdering og vekten på dyret er essensiell verktøy for å bestemme når et lam er slaktemodent. Torntappene og tverrutvekstene vil være områder hvor det er lettest å holdvurdere lammet (Avdem 2007).

Tidspunkt for når lammet betegnes som slaktemodent bestemmes av markedet og grad av fettavleiring. Kvalitetsbetalingen i dag favoriserer lam med slaktevekt på over 16 kilo, slakteklasse O+ eller bedre og fettgruppe en til tre (Avdem 2007; Nortura Totalmarked 2016).



Figur 17: Typisk tilvekstkurve hos lam. Tilveksten er på sitt maksimale når lammet er rundt 40 kg levendevækt (Avdem 2007).

2.4.4 Sykdomsutbrudd ved oppdrett av kopplam

Kopplam er ofte mer utsatt for sykdom enn diende lam (Vatn et al. 2009). I et pilotprosjekt av Djupesland et al. (2009) ved NMBU kommer det frem at de mest utbredte dødsårsakene i oppdrett av kopplam er tarmslyng, løypemagesjuka, lungebetennelse, blodforgiftning og infeksjoner i tarmsystemet. Halvparten av lammene som døde i studien døde på beite, mens 39 % døde inne. Resterende dødelighet ble observert blant lam som hadde tilgang på både innearealer og beite.

De fleste sykdommer kan forebygges med god hygiene og tilstrekkelig tilførsel av råmelk av god kvalitet. Sultne lam vil bruke mye tid på å søke og utforske ting og potensialet for å få i

seg bakterier er stor. Antall dyr per kvadratmeter bør være på et tilfredsstillende nivå med tanke på smittepress, hvor størrelsen på lammene er vesentlig for hvor mange lam en velger å plassere i bingen (Vatn et al. 2009). Varmelampe, avtrekksvifter og godt med strø skal bidra til å holde fuktighet og temperaturer innenfor optimale rammer. Kopplammene skal dessuten alltid tildeles det beste fôret og tilgangen bør være stabil uansett fôrmiddel (Djupesland et al. 2009).

Tarmslyng og løpemagesjuke

Tarmslyng kommer av leieforandring hvor tarmen tvannes rundt seg selv. Synlige symptomer er lam som står krokrygget, gjerne med oppblåst buk og bleike slimhinner (Vatn et al. 2009). Årsak til sykdommen kan være lite utviklet drøvtyggerfunksjon, med stor tynntarm i forhold til vom og nettmage. Større fôrmasse i tynntarm kontra vom og nettmage kan føre til at tynntarmen lett dreies ut av kurs (Gumbrell 1997). Lam bør derfor få tilgang på kraftfôr og grovfôr så tidlig som mulig. Ved å redusere tilgangen på melk kan en tvinge lammet over på en mer kraftfôrbasert diett med rask utvikling av vomfunksjonen som beskrevet av Berends et al. (2012). Risikoen for å opparbeide tarmslyng øker under overgang til mer energirike fôrmidler. Gradvis overgang fra melk til kraftfôr, samt fra innefôring til beite er derfor viktige tiltak. Løpemagesjuke har mange likhetstrekk med tarmslyng, hvor de mest fremtredende symptomene er oppblåst buk og stiv gange. Årsaken til sykdommen er komplisert, men skyldes en blanding av gassdannelse og bakterievekst i løypen. Inntak av ull og stråballer, samt magesår har vist seg å øke forekomsten. Lam oppstallet på talle og lam tildelt høy grovfôrandel gir også økt forekomst. Sykdommen er svært smertefull og kan forebygges med tilskudd av jern, renslighet i bingene, tidlig avvenning, god utvikling av vomfunksjonen og kort innefôringsperiode (Vatn et al. 2009).

Lungebetennelse

Virus, sopp, bakterier og parasitter i luftveiene kan gi lungebetennelse hos kopplam. Oppblomstringen starter ofte rett etter fødsel, hvor søya er smitekilden via navlestrengen. Kjølige temperaturer eller vått vær kan fremskynde koloniseringen og gjøre lammet sårbart for smitte fra miljøet. Høy tetthet i bingen, uforsiktig bruk av magesonde, samt andre stressfaktorer kan øke forekomsten av sykdommen. Synlige symptomer er feber og redusert appetitt, tilvekst og aktivitetsnivå (Djupesland et al. 2009). Forebyggende tiltak er stabilt inneklima, høy hygienisk standard og tidlig beiteslipp med forutsetning om at været er bra.

Blodforgiftning

Blodforgiftning skyldes høy andel bakterier i blodet, med *Escherichia coli* som den mest fremtredende. Bakteriene finner veien til blodet via nese eller munn, åpne sår, navlestreng eller tarmvegg (Djupesland et al. 2009). Lam under tre dager er mest utsatt og sjukdommen kan være medfødt. Blodforgiftning og lungebetennelse er tett knyttet opp mot infeksjonssykdommen sjodogg med synlige symptomer som redusert aktivitetsnivå, redusert lyst til å suge, feber, urytmisk hjerterytme og pesing. Forebyggende tiltak er tilstrekkelig råmelk, behandling av navlestreng, vaksinerings, høy hygienisk standard og lav dyretetthet (Vatn et al. 2009).

Infeksjoner i tarm

Infeksjon av bakterier, virus og parasitter i tarmkanalen hos kopplam kan gi betennelse i tarmen som fører til skade på slimhinna og blodig diaré. Sjukdommen kan forebygges med kort innefôringsperiode, ved å unngå talle, lav dyretetthet og et stabilt og tørt inneklime (Djupesland et al. 2009).

Kryptosporidier

Kryptosporidier er encellede organismer som gir diaré, dehydrering, redusert appetitt, magesmerter og redusert fysisk aktivitet. Parasitten kan opptre sammen med bakterier og virus og gi mer alvorlige symptomer. Parasitten er vanskelig å påvise og krever analyse av gjødsel. Effektiv behandlingsform er ikke kjent, selv om antibiotika vil virke mot blandingsinfeksjoner. Forebyggende tiltak er derfor viktig for å unngå smitte. God hygiene, samt tørt og trekkfritt miljø vil redusere faren for utvikling av parasitten (Vatn et al. 2009).

Andre sjukdommer

Stor andel melkeerstatning i dietten gjør kopplam ekstra utsatt for en del sjukdommer knyttet til formagene. Dersom lammene tildeles mye melk, øker risikoen for at noe av melka havner i vomma (Vatn et al. 2009). Dersom dette skjer, kan dårlig utviklet vom føre til feilgjæring med utfall i høy produksjon av smørsyre. Smørsyre er en syre som kan gjøre stor skade på vomveggen og føre til vomacidose. Symptomer kan sees som diaré. En doktoravhandling av Ellingsen-Dalskau (2015), med fokus på kalvestell, viser imidlertid at kalver kan innta større mengder melk enn det man trodde tidligere.

En annen sykdom knyttet til feilgjæring i vom er vomfôrråtnelse. Vomfôrråtnelse skyldes tilgang på dårlig fôr, og forekommer på eldre kopplam i større grad enn nyfødte individer eller diende lam. Forebyggende tiltak er god grovfôrkvalitet og høy hygienisk standard i

bingen. Jevn tildeling av melkeerstatning fordelt på minst fire måltider om dagen har positiv helseeffekt (Vatn et al. 2009). Tidlig avvenning med mer kraftfôr og grovfôr i rasjonen bidrar generelt til god utvikling av vomfunksjonen (Vatn et al. 2009; Berends et al. 2012).

2.4.5 Økonomi og utvikling

Økonomi ved ulike oppdrettssystemer

Tall fra Husdyrkontrollen 2014 viser at verdien på kopplam er lavere enn verdien av lam som går med søya (Animalia 2007-2016). Dette skyldes lavere slaktevekter hos kopplam på grunn av sterkere fôring og rask oppnåelse av slaktemodenhet. Den mest intensive oppdrettsformen innebærer full melkefôring fra fødsel til slakt, med resultat av tidlig slaktemodne lam og lave slaktevekter (Avdem 2016). Dersom slaktevektene i tillegg faller under 10,1 kilo med dårligere klasse enn O mister bonden sommerlamtillegget for lammene (Nortura Medlem 2016). På den andre siden er det fort gjort å oppnå feite lam i et melkebasert system (Figur 17). For å unngå fettrekk er det derfor anbefalt å redusere mengde melkeerstatning mot slutten av oppdrettet (Avdem 2016).

Anbefalinger fra rådgivningstjenesten i Felleskjøpet antyder at god økonomi i oppdrett av kopplam kjennetegnes av tidlig avvenning fra melkeerstatning (Felleskjøpet 2014). For å oppnå dette kreves det høyere forbruk av kraftfôr med noe seinere slaktemodne lam enn i et melkebasert system. Lammene vil til gjengjeld ha høyere slaktevekter. God økonomi i et kraftfôrbasert system kjennetegnes av innmarksbeite av god kvalitet. Optimal oppdrett i et kraftfôrbasert system vil gi større økonomisk avkastning enn et melkebasert system (Avdem 2016).

Dersom bonden har tilgang på nok beite og beitet er av god kvalitet, vil det ikke være noe i veien for å fôre opp lammene i et govfôrbasert system. Graden av suksess avhenger av beitekvaliteten og det anbefales skiftbeiting med gjødsling etter hver avbeiting. Systemet gir til gjengjeld bedre økonomisk avkastning enn et kraftfôrbasert system, men krever noe lengre fremfôringstid (Avdem 2016). Økonomisk oversikt over de ulike oppdrettene er vist i Tabell 9.

Tabell 9: Eksempel på økonomiske utfall ved ulike systemer for kopplamoppdrett. Tallene er beregnet av Avdem (2016) på bakgrunn av kalkyler for forventet prisutvikling og rapporter fra Bioforsk (Todnem & Johansen 2009; Todnem & Johansen 2011). Grovfôrbasert system gir best avkastning, men krever lengre fremføringstid.

	Melkebasert	Kraftfôrbasert	Grovfôrbasert
Tilvekst før avvenning, kg	450	400	400
Tilvekst etter avvenning, kg	-	350	300
Alder ved slakting, dager	56	120	144
Slakteprosent	50	42	40
Levendevekt ved slakting, kg	30,2	48	50,7
Slaktevekt, kg	15,1	20,2	20,3
<u>Inntekter</u>			
Inntekter slakt	1148	1140	1131
Stjernelam	-	50	51
Gourmetlam	-	40	41
Slaktetilskudd	250	250	250
Beitetilskudd	-	59	59
Inntekter totalt	1398	1539	1532
<u>Utgifter</u>			
Melkerstatning	882	336	336
Kraftfôr	44	344	114
Annet	75	95	105
Utgifter totalt	1001	775	555
Til arbeid og grovfôr	397	764	997

2.5 Fra fjøs til vårbeite

2.5.1 Overgangsføring

Overgangen fra av grovfôr og kraftfôr til beitegras kan være hard for mange søyer med økt fare for redusert melkeytelse og jurbetennelse (Vatn et al. 2009). Kraftfôret inneholder mye stivelse og kvaliteten på fiber og proteiner er forskjellig fra det en finner igjen i beitegraset dagene. For å lette på overgangen bør en derfor tilby kraftfôr med avtagende mengde den første uke på innmarksbeite. Det kan også være en fordel å tilby surfôr eller høy de første dagene (Kval-Engestad et al. 2009). Dersom overgangen mellom inneføring og beite blir for brå kan søyene utvikle akutt vomforstyrrelse med redusert appetitt, oppblåst vom, diaré og feber (Vatn et al. 2009). Er tilgangen på høy eller surfôr stor kan det være lønnsomt å tilby grøvfôr med struktur gjennom hele beiteperioden om våren (Norsk Landbruksrådgivning 2010b).

2.5.2 Tidspunkt for beiteslipp

Tidspunkt for beiteslipp på vårbeite varierer med tidspunkt for lamming, klima og tilgang på beiteområder. Er beitekvaliteten god og været bra kan sauene slippes ut på beite så raskt som mulig, og gjerne når lammet er omtrent en uke gammel. Lam som har fått i seg rikelig med antistoffer fra morsmelka vil være godt rustet mot infeksjoner, og det vil være lite i veien for å slippe ferske lam på beite så lenge været er bra (Stuen et al. 1992; Vatn et al. 2009). Lam som raskt slippes ut på gode vårbeiter viser seg dessuten å ha bedre slakteklasse om høsten enn lam som holdes inne lenge og raskt slippes til fjells (Todnem & Kveberg 2002). Er en seint ute med beiteslipp vil grasets morfologiske utviklingstrinn gå lenger enn ønskelig, noe som resulterer i høyere innhold av ufordøyelige komponenter (Harstad 2011). Næringsverdien i fôret blir dermed dårligere, noe som gjenspeiler seg i dårligere melkeytelse (Agder 2013). Seint beiteslipp kan dessuten bidra til redusert vinterfôravlning (Warlo 2015). I høyereliggende strøk kan det være behov for å vente til lammene er rundt to uker før en velger å slippe de på innmarksbeite på grunn av redusert beitetilgangen tidlig i sesongen (Kjuus et al. 2003).

2.5.3 Beitetrykk

Hvor mange søyer med lam som kan beite per arealenhet er styrt av lengden på beiteperiode, grad av nyttbart areal til beiting, kvaliteten på beitet, gjødsling, årstid og infeksjonsfare (Kjuus et al. 2003; Kval-Engestad et al. 2009). Er beitetilgangen god kan søya ta opp over tre kilo tørrstoff fra beitegraset per dag. Dette forutsetter en tilgang på 5-8 cm høyt beitegras til enhver tid (Kval-Engestad et al. 2009). Som følge av omlegging, slitasje og nedtråkking av beite reduseres avlingen med omtrent 55 % i forhold til den totale bruttoavlingen som kunne vært utnyttet (Kjuus et al. 2003). Arealbehovet vil derfor ligge ett sted mellom 0,7 og 0,8 dekar per søye med lam tidlig i beitesesongen når beitetilveksten er på sitt høyeste (Kjuus et al. 2003; Kval-Engestad et al. 2009). Ved høyere beitetrykk må dyrene ta i bruk større deler av beitet, som også involverer planter av dårligere kvalitet (Kausrud et al. 2006).

2.5.4 Tilskuddsfôring på vårbeite

Grovfôr

Søyer bør ha tilgang på grovfôr under vårbeitingen. Grovfôr hjelper til med å stabilisere vomma i overgangen mellom inneperioden og beitesesongen. Beitegraset inneholder som regel mindre trevler og har høyere fordøyelse enn strukturbasert høy eller surfôr. Dersom det ikke gis tilgang på grovfôr kan mikrofloraen i vomma endre seg på grunn av fallende pH. Dette kan medføre diare, redusert fôropptak og energiutnyttelse, fall i melkeytelsen og andre produksjonsrelaterte sykdommer. Dårlig beitevekst på grunn av dårlig vær kan også øke behovet for tilskuddsfôring på beite (Norsk Landbruksrådgivning 2010b).

Kraftfôr

Det kan være utfordrende for trillinglam å ta opp nok energi fra melk til å dekke god tilvekst på vårbeite. Dersom beitetilveksten i tillegg er dårlig vil det styrke behovet for tilleggsfôring utover våren. Støttefôring med kraftfôr vil gi lammene energien som trengs for å opprettholde god tilvekst frem til slipp på sommerbeite. For å venne lammene til kraftfôr er det fordelaktig å tildele kraftfôr til lam så tidlig som mulig. En løsning vil være å ta i bruk kraftfôrautomater slik som vist i (Figur 18). En bør unngå å fôre søyene med kraftfôr på beite da det kan gi ugunstig helseeffekt i form av feite søyer (Kval-Engestad et al. 2009). Automaten bør plasseres sentralt i beitet for å unngå at lam og søyer kommer fra hverandre over lengre tid (Norsk Landbruksrådgivning 2012).



Figur 18: Kraftfôrautomater til lam. Foto: Håvard Lien.

Mineraler

I Norge er spesielt selenivået i jordsmonn og beiteplanter lavt. Verdiene er lavere på Østlandet enn andre steder i landet, med nivåer langt under minimumsbehovet. Dårlig tilgang på selen kan gi redusert tilvekst og utvikling av muskulatur hos lam. Rasktvoksende lam mellom tre og seks uker er spesielt utsatt (Sivertsen et al. 2009). Norsk anbefaling er at drøvtyggere generelt bør ha i seg mellom 0,1 og 0,5 mg selen per kilo tørrstoff per dag (Aasen 2013). Dersom inntaket overstiger 4 mg per kilo tørrstoff kan imidlertid forgiftningssymptomer i form av pesing og redusert aktivitetsnivå forekomme hos lam (Tiwarly et al. 2006). Andre forgiftningssymptomer er tap av ull, misdannelser av klauv og tenner, dårlig koordinasjon, blindhet, og i verste fall død (Grøtta 2013).

Lam er også utsatt for koboltmangel på kulturbeite. Nivået av kobolt i beiteplanter viser relativt stor geografisk variasjon, med lavest verdier i Rogaland (Sivertsen 2013). Ulvund og Pestalozzi (1990) fant en sammenheng mellom innhold av fruktaner og behovet for tilførsel av kobolt. Beitegras med høyt innhold av lettløselige karbohydrater ga høyere minimumsbehov for kobolt hos rasktvoksende lam.

Et annet sporstoff som kan gi mangelsymptomer på vårbeite er kobber. Mangel kan gi redusert tilvekst uten forvarsel, og kan være vanskelig å oppdage. Kobberopptaket kan spesielt forstyrres av molybdeninnholdet i beiteplantene, men også av svovel, sink og jern (Sivertsen 2013). Høye verdier kan på en annen side gi kobberforgiftning. For å unngå kobbermangel eller forgiftning er det derfor anbefalt at forholdet mellom kobber og molybden

i beitegraset ligger på mellom 6 og 10. Er innholdet lavt kan en velge å gjødsle med kobber, eller gi mineraltilskudd i form av rød slikkestein eller bolus (Bjørlo 2011). Hverken kobbermangler eller forgiftning er vanlig i Norge i dag, og mange bønder benytter mineraltilførsel uten kobber (Sivertsen 2013).

Tilførsel kan gis i form av slikkestein eller mineralblandinger og eventuelt *bolus* hos søyer. Andre tiltak innebærer gjødsling av enga. Mineraltilførsel vil være aktuelt først og fremst for selen, kobolt og kobber (Sivertsen 2013).

2.5.5 Sjukdommer på vårbeite

Hver vår utsettes lammene for høyt smittepress når de slippes ut på vårbeite. Dominerende sjukdommer forbindes med parasitter og det vil være en fordel at lammene behandles mot koksidiøse og innvollssnyltere en uke etter beiteslipp (Animalia 2013; Åkerstedt & Hamnes 2013). Lav dyretetthet og hyppig flytting av dyr mellom skifter gir også lavere smittepress dersom bonden har tilgang på nok arealer. Sjukdommer som kan oppstå på innmarksbeite er koksidiøse, pasteurellose, løpemagesjuka, giardiøse og sjukdommer relatert til *Nematodirus battus*, bendelorm og flått. Felles for mange av disse sjukdommene er utvikling av diaré, dehydrering og dårlig tilvekst (Vatn et al. 2009).

Koksidiose

Kokidier er små encellede parasitter som kan overvintre ett til to år på beitet. Lam som spiser jord eller forurenset beitegras er derfor utsatt for parasitten. Koksidiene utvikler seg i tarmen hos lammene og kan gi stor skade på slimhinnen. Etter angrep av koksidiøse er lammene derfor lett mottagelig for infeksjoner av for eksempel bakterier og virus. Synlige tegn på koksidiøse er diaré, redusert appetitt, dehydrering og redusert tilvekst to til tre uker etter beiteslipp. Etter en infeksjon utvikler lammene immunitet mot parasitten. Slike lam kan likevel være smittebærere siden friske dyr også skiller ut koksidier i avføringen. Det er viktig at behandlingen ikke skjer for tidlig da utviklingen av immunitet er essensiell før beiteslipp til fjellbeite. Lam som slippes ut på innmarksbeite bare få dager gamle vil ikke ta opp smitte, da antistofftilførselen i råmelk gir lammet høy immunitet (Vatn et al. 2009). Preparatet Baycox kan imidlertid gis som vaksine ved beiteslipp uten å gi negative konsekvenser for immuniteten. Andre preparater som Vecoxan bør gis én uke etter beiteslipp (Animalia 2013).

Innvollssnyltere

Nematodirus battus er den mest fremtredende rundormen på vårebeitet. Parasitten kom til Norge i 1950-årene fra Skottland og har siden den gang vært en stor trussel for lammene på beitet (Vatn et al. 2009). Etter hvert som lufttemperaturen stiger til over 10 °C klekkes nematodiruslarvene synkront fra egg som har ligget i avføringen fra året før (Figur 19). Larvene spres utover beitegraset og gir et enormt smittepress på lammene. Larvene utvikler seg i tarmen på lik linje med koksider og gir sjuke lam tre til fem uker etter beiteslipp. *Nematodirus* gir voldsom diaré, dehydrering, redusert tilvekst og i verste fall død. Symptomene er omtrent tilsvarende som for koksidiøse, og det vil være vanskelig å skille de fra hverandre. Koksidiøse forekommer imidlertid noe tidligere enn *Nematodirus*. Behandlingen av *Nematodirus* er helt forskjellig fra koksidiøse, noe som gjør det viktig å diagnostisere lammene før behandling (Åkerstedt & Hamnes 2013). Innvollssnyltere behandles effektivt med preparatet Anthelmintika (Øye 2014). Søyer som holdes på innmarksbeite gjennom hele sommeren bør også behandles (Kjuus et al. 2003). Behandling uten disse forutsetningene er ikke ønskelig da det kan føre til resistens hos parasittene (Åkerstedt & Hamnes 2013).

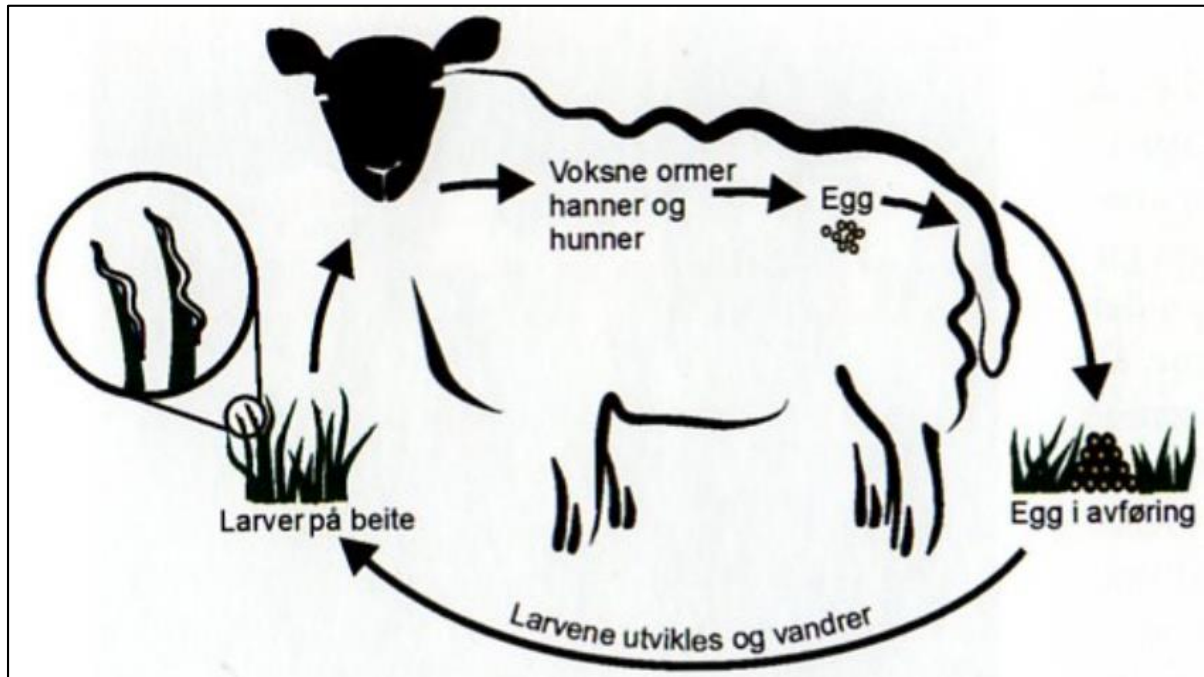
Stort fokus på *Nematodirus battus* har ført til at Bjørn Gjerde utarbeidet et dikt om snylterens livssyklus, publisert i boka *Helse og velferd hos sau* (Vatn et al. 2009).

*«Men det er synd og skam, at mangt eit velvakse lam
av 'Battus' dødsdommen får.
Så kvar og ein ver på vakt. Så kvart eit lam kan bli slakt.
Hjelp dei gjennom ein farefull vår!»*

*Nematodirus battus, 5.vers.
Av Bjørn Gjerde.*

Felles for alle rundormer som forekommer i fordøyelsessystemet hos lam er at de gir sjukdom og nedsatt tilvekst. De fleste overvintrer i gjødsla, og er mest aktiv på våren og tidlig sommer. Enkelte arter som *Haemonchus contortus* overvintrer i søya og er mest aktiv senere på sommeren. De farligste rundormene utvikler seg i tynntarm og løypen, slik som *N. battus* og

H. contortus. En gruppe mindre farlige snyltere kan opphold seg i tykktarmen (Vatn et al. 2009).



Figur 19: Innvollssnylternes livsløp. Når temperaturen stiger til over 10 °C synkroniseres klekkingen av larvene og utsetter lammene for et enormt beitepress (Vatn et al. 2009).

Bendelorm er en annen type innvollssnylter som kan gi diaré og nedsatt tilvekst. Bendelormen er på langt nær like ondartet som rundormene. Tiltak for å unngå problemer med bendelorm er på lik linje med koksidiose og rundorm knyttet til redusert smittepress ved hyppig beiteskifting og lav dyretetthet. Vaksinerings av lam mot bendelorm skjer med preparatet Benzimidazoler, og er mest aktuelt seks uker etter beiteslipp (Vatn et al. 2009).

Giardiose

Giardia duodenalis er en encellet parasitt som kan opptre uten å gi symptomer. Parasitten skilles ut fra tarm som cyster og kan overleve flere måneder i vannholdige miljøer. Parasitten forekommer hyppigere i varmere strøk enn her til lands (Veterinærinstituttet 2007). Ved spesielle tilfeller kan giardia gi diaré og nedsatt tilvekst hos lam tidlig i beitesesongen (Vatn et al. 2009).

Jurbetennelse

Et av de største problemene som oppstår blant søyer på innmarksbeite er jurbetennelse. Omfanget av sykdommen er størst i løpet av de første fire ukene etter lamming. Årsaken til

betennelse den første uka etter lamming er knyttet til svekket immunforsvar i forbindelse med lammingsprosessen. Senere i beitesesongen vil årsaken dreie seg mer om speneskader forårsaket av tenner hos lam. Jurbetennelse kan også komme av fôrendring ved beiteslipp. Søyer som har høyt lammetall, er langrumpa eller har hatt sykdommen før er mer utsatt enn andre søyer (Vatn et al. 2009). Symptomer på jurbetennelse er halthet, dårlig matlyst, hardt jur, redusert melkeytelse og melka blir gul og utvannet. Diagnosen kan settes etter en såkalt Schalm-test. Under behandling med antibiotika eller pencilin bør juret melkes tomt for å fjerne bakteriene som forårsaker betennelsen. Ved alvorlige tilfeller kan amputasjon være nødvendig. Infiserte dyr bør isoleres fra resten av flokken for å unngå smitte. Smittefaren er imidlertid lavere på beite enn i fellesbinge med andre søyer.

Andre lammerelaterte sykdommer

Som for kopplam kan også dielam få løpemagesjuka. Årsaken til sykdommen er som nevnt bakteriedannelse i løpen i forbindelse med overgangen fra melk til mer grovfôrbasert diett. Sykdommen kan motvirkes med jerntilskudd og tidlig beiteslipp. Opptråkkede beiter kan inneholde store deler bakterier og øke faren for sykdommen. Unge lam med dårlig utviklet drøvtyggerfunksjon bør derfor tildeles de beste beitearealene. Symptomer på løpemagesjuka er oppblåst løpe. Sykdommen kan forveksles med trommemagesjuka hvor det skjer tilsvarende oppblåsing av vomma. Trommesjuka er imidlertid mindre vanlig hos lam, men kan oppstå hos søyer ved overgang fra innefôring til sterkt beitegras. Trommesjuka kan behandles ved gi rensed parafin eller matolje. I verste fall må veterinæren stikke hull på vomma (Vatn et al. 2009).

Pasteurellose er en vanlig sykdom hos lam og kan være et problem hos lam yngre enn tre måneder. Årsaker til sykdommen er bakteriene *Pasteurella trehalosi* og *Mannheimia haemolytica*. Bakteriene finnes normalt i begrensede mengder i lungene hos sau, men kan formere seg ukontrollert ved blant annet vaksinerings, plutselig værromslag, varmt og fuktig vær, stress eller forandring av fôrmidler. Bakteriene knyttet til pasteurellose kan gi opphav til både lungebetennelse og blodforgiftning, og føre til død på innmarksbeite (Vatn et al. 2009). Akutt lungebetennelse kan skyldes svekket immunforsvar fra innefôringsperioden. Lam med akutt lungebetennelse kjennetegnes ved høy forekomst av pesing (Bakke 2006). Pasteurellose behandles med antibiotika (Vatn et al. 2009).

Flått (skogsflått, *Ixodes ricinus*) er blitt et stadig økende problem etter hvert som klimaet har forandret seg mot mildere og fuktigere vintre (Vatn et al. 2009). Noen år tilbake var flått

knyttet hovedsakelig til skogsområder langs kysten, fra Oslo til Brønnøysund. Klimaendringer har imidlertid gjort at flått stadig finner nye veier både lengre inn landet og lengre nord (Vang & Christiansen 2009; Wright 2013). Flått oppholder seg i gras eller lave busker hvor de venter på vertedyret. Flått suger blod fra sau og lam, og overfører samtidig sjukdomsfremkallende bakterier (Ottesen 2015). Sjodogg er den mest fremtredende sjukdommen relatert til flått. Sjukdommen er hovedsakelig forårsaket av bakterien *Anaplasma phagocytophilum*, med utfall i nedsatt immunforsvar. Dette gir grobunn for andre bakterier, og spesielt *Pasteurella trehalosi* og *Staphylococcus aureus* som gir leddbetennelse og blodforgiftning. Lam smittet av sjodogg ser skrøpelige ut og mister tilvekst (Vatn et al. 2009). Lam yngre enn to uker er imidlertid mer motstandsdyktige mot sjodogg enn eldre lam (Stuen et al. 1992). Syke dyr kan behandles med antibiotika (Vatn et al. 2009). I områder med mye flått kan sjodogg forebygges ved behandling med flåttedrepende midler rundt tidspunktet for beiteslipp.

Andre sjukdommer knyttet til flått er bykesjuka forårsaket av virus. Lam utsatt for angrep blir delvis lammet og får bevegelsesforstyrrelser. Epidemi på beite kan gi høy dødelighet om våren. Det finnes foreløpig ingen effektiv behandling mot sjukdommen (Vatn et al. 2009).

2.5.6 Beitekvalitet, beitevekster og skiftebeiting

Søyer med lam stiller strenge krav til beitet på grunn av høyt energibehov og stor opptakskapasitet. Søyer uten lam har ikke det samme behovet og bør ikke tildeles det beste beitet dersom beitetilgangen er lite (Kval-Engestad et al. 2009). Beitekvaliteten kan reguleres ut fra hvilke planter man velger å bruke og omfang av gjødsling, beitepussing, skiftebeiting og vanning. Gode beiter kjennetegnes av en kombinasjon mellom flerårige beite og grønnfôrvekster. Grønnfôrvekster gir dessuten økt fôropptak på grunn av god smakelighet (Kjuus et al. 2003).

Er forholdene tilrettelagt for raigras, kan en bruke frøblandinger med kun raigras på vårbeite. Det vil likevel være fordelaktig å blande inn hvitkløver for å øke nitrogen- og mineralinnholdet i enga, samt andre arter som bedrer strukturverdien på fôret (Østrem 2006). Dersom forholdene ikke er optimale for raigras, kan raisvingel være en alternativ løsning. Gode beiteområder utenfor raigras-områdene vil være dominert av timotei, engsvingel, engrapp og hvitkløver. Timotei gir raskt god avling tidlig i beitesesongen, men er lite slitesterk og forsvinner raskt fra ei eng som benyttes til beiting. Ved bruk av timotei vil det derfor være behov for å supplere med andre mer slitesterke sorter slik som engsvingel og engrapp. Mange av disse artene stiller imidlertid strenge krav til pH. Blant eng av

kulturplanter bør derfor pH ligge på rundt 6. Ved lav pH kan en velge å overflatekalke beitet (Kval-Engestad et al. 2009).

Hardt avbeitede høstbeiter eller høst preget av dårlig vær kan redusere energilagrene hos plantene om våren og dermed gi en trøblete start for enga. For å få raskt i gang avlingen vil det derfor være en fordel å gjødsle så fort veksten i enga har kommet i gang. Dersom enga har fått rikelig med husdyrgjødsel høsten i forkant vil ikke behovet for gjødsel være like stort om våren (Norsk Landbruksrådgivning 2010a). En bør dessuten være forsiktig med store mengder husdyrgjødsel da det kan skape ubalanse i mineralinnholdet, med utfall i graskrampe hos sau (Kval-Engestad et al. 2009; Kjellås 2012). Ved store mengder nitrogengjødsel kan en også få problemer med nitratopphopning i plantene, som videre kan gi nitratforgiftning (Kval-Engestad et al. 2009; Norsk Landbruksrådgivning 2010a). Faren for graskrampe er størst tidlig på våren når beitegraset inneholder store mengder kalium i forhold til magnesium. Mange kalksorter på markedet i dag inneholder imidlertid magnesium som vil bedre forholdene på beite. Kalking vil dessuten gi høyere pH i jorda og indirekte øke tilgjengeligheten av magnesium hos beitedyrene (Skreden 2015).

For å opprettholde kvaliteten og utnyttelsen av beitegraset best mulig er det essensielt å drive skiftbeiting. Jo flere skifter en velger å ha desto kortere blir beitingen per skifte, samt at kvaliteten holder seg jevn og god. Anbefalt er å dele innmarksbeitet inn i tre til fire skifter hvor sauene beiter en uke per skift. Med en slik inndeling vil det ta omtrent en måned før dyra har vært innom alle skiftene og graset rekker å vokse tilstrekkelig før neste avbeiting begynner. Grønnfôrvekster slik som raigras er godt tilpasset et slikt beitesystem. Skiftebeiting krever imidlertid mer arbeid i gjerdning og alle skiftene må ha tilgang på vann (Kval-Engestad et al. 2009).

3 Forsøksdel

3.1 Materialer og metoder

3.1.1 Registreringer fra feltstudien

Datamaterialet fra E-vitaminstudien (Dønnem et al. 2015) baserte seg på direkte registreringer fra vertsbesetningene, registreringer fra Sauekontrollen og resultater fra utdelte spørreskjemaer. Datamaterialet i Sauekontrollen inneholdt produksjonsresultater fra 20 vertsbesetninger fordelt på fem regioner, fra Rogaland i sør til Troms i nord. Totalt ble det registrert opplysninger på 5672 lam og 2379 søyer av rasen NKS.

Tabell 10: Det ble hentet opplysninger fra 20 vertsbesetninger fordelt på fem regioner. Totalt antall dyr i datasettet var 2379 søyer og 5672 lam.

Region	Antall bruk	Antall lam	Antall søyer
Rogaland	5	934	373
Buskerud	3	1010	454
Nord-Østerdal	4	1365	550
Trøndelag	4	1554	678
Troms	4	809	324
Sum	20	5672	2379

I tillegg til obligatoriske registreringer i Sauekontrollen ble det registrert opplysninger om paring/inseminering, fostertelling, fødselsvekt og vårvekt. Lammedødeligheten i kontrollen ble oppdelt i tre nivåer etter når og hvor lammene døde (dødfødt, død inne og død på beite). Dødfødte lam ble kun tatt med i analyser hvor det ble sett på effekt av å tilby lammingshjelp, effekt av fødested, samt regionale effekter. Av alle opplysningene som inngikk i datasettet utarbeidet under feltstudiet ble kun registreringer på dødelighet, vekt og tilvekst hos diende lam og kopplam brukt i denne studien. I tillegg ble det brukt opplysninger om søyas alder, grad av fødselsvansker, kullstørrelse og burd vår (antall dielam ved vårveging).

Kun søyer og lam av rasen NKS ble inkludert i denne studien. Lavproduktive søyer eller søyer som hadde en innlammingsperiode på over to år ble heller ikke inkludert.

Lavproduktive søyer ble definert som søyer på over to år, som var fostertelt til å ha ett lam.

Totalt 108 lam ble fjernet fra resultatene på grunn av avvikende registrering av burd vår. I tillegg ble kopplam og fosterlam merket og holdt utenfor. Datasettet inneholdt i utgangspunktet 361 kopplam og 161 fosterlam. På grunn av mangelfull registrering av fødselsvekt hos en av vertsbesetningene ble 459 lam utelatt i analyser med tilvekst. Totalt antall lam med vårtilvekst var 4281 lam.

3.1.2 Spørreundersøkelse

Under feltstudiet fikk røkterne utdelt to spørreskjemaer på totalt 29 spørsmål. Det ene undersøkelsen omhandlet 21 spørsmål rundt temaene fôrmidler, fôringsrutiner, fôr kvalitet, tilskuddsfôring med kraftfôr og E-vitamin, samt spørsmål om lammingsrutiner og lammestell (vedlegg E). Det andre bestod av åtte spørsmål som omhandlet vårbeite, sommerbeite, høstbeite og parasittbehandling (vedlegg F). I denne masteroppgaven ble spørsmål 15, 16, 17, 18, 20 og 21 fra Spørreskjema 1, om lamming og lammestell brukt. Spørsmål en og to fra Spørreskjema 2, om vårbeite, ble også brukt.

Spørreskjemaene var designet slik at røkterne skulle avlegge kun ett svar per spørsmål. Under flere flervalgsspørsmål ble det imidlertid avgitt flere svar per spørsmål, noe som har skapt utfordringer ved presentasjon av resultatene. Dette gjelder blant annet spørsmål 16 fra Spørreskjema 1, angående tid på enkeltbinge etter lamming. Ved analyse med denne variabelen ble 862 lam ikke inkludert i resultatene. Under spørsmål 20 i Spørreskjema 1 og spørsmål to i Spørreskjema 2 ble det også foretatt flere avkryssinger per besetning. Her ble alle svarene tatt med, inkludert kombinasjoner.

Røkterne som valgte å krysse av for svaralternativet «annet» under spørsmål 15, angående bingevalg under lammingsprosessen, ga tilleggsopplysninger om at valg av bingevalg ble vurdert ut ifra behovet. Ordlyden i svaralternativ «annet» ble derfor omgjort til «bingevalg etter behov» i etterkant av undersøkelsesperioden. Samme ble gjort for spørsmål 18, angående røkternes tilbud om lammingshjelp. Her ble svaralternativet «annet» omformulert til «ved behov» under presentasjon av resultatene.

3.1.3 Statistikk

Datamaterialet fra feltstudiet og resultater fra spørreundersøkelsene ble samlet og bearbeidet i Microsoft Office Excel 2016. Alle analyser for dødelighet og tilvekst ble kjørt i statistikkprogrammet *Statistical Analysing System (SAS 2013)*. Signifikante resultater ble

definert som P-verdier under 0,05. Grad av signifikans er markert i tabeller ($\hat{0},1$, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$ og *** $P < 0,001$).

Kategoriske og numeriske variabler

Alle svaralternativene fra spørreskjemaene ble analysert som kategoriske variabler (klassevariabler), fordi svarene inneholdt informasjon som ikke gjorde det naturlig å kategorisere de som kontinuerlige. Andre variabler som ble kategorisert som kategoriske var region, antall fødte, burd vår, lammets kjønn og grad av fødselshjelp.

Modellen

Ved analyse av faktorer som påvirket dødeligheten ble det kjørt en modell i prosedyren PROC GLIMMIX, hvor dødeligheten ble satt som responsvariable. Under analysen ble ett og ett spørsmål fra spørreskjemaene inkludert i grunnmodellen om gangen, sammen med standardvariablene fra Sauekontollen. Dette fordi ulike spørsmål hadde lite til felles, og ville skapt støy i resultatene om de ble inkludert samtidig. Standardvariablene, fra Sauekontrollen, som alltid ble inkludert i modellen var region, alder på søya, fødte lam, grad av lammingshjelp, lammets kjønn og burd vår. I tillegg ble lammets fødselsvekt, og tilfeldige variabler som besetning og søyenummer inkludert. Burd vår ble utelatt fra analyse av dødelighet frem til vårbeite. Dersom standardvariablene ikke viste signifikant effekt på dødeligheten ble de utelatt. Den endelige grunnmodellen som ble brukt under dødelighetsanalysen er vist i *Grunnmodell 1*. Minste kvadraters gjennomsnitt (LSmeans), gjennomsnittlig standardveil (SEM) og 95 % konfidensintervall (CI) blir presentert i tabellene.

Ved analyse med tilvekst som responsvariabel ble prosedyren PROC MIXED brukt. Hvilke variabler som skulle være med i modellen ble vurdert ut fra de samme kriteriene som for dødelighet. Den endelige grunnmodellen som ble brukt under analysen av vårtilvekst er vist i *Grunnmodell 2*. Minste kvadraters gjennomsnitt (LSmeans), gjennomsnittlig standardveil (SEM) og 95 % konfidensintervall (CI) blir presentert i tabellene.

Grunnmodell 1 – Dødelighet

$$Y = \mu + R_i + F_k + L_m + B_x + S_y + Z$$

Grunnmodell 2 - Tilvekst

$$Y = \mu + A_j + F_k + V_l + K_n + B_x + S_y + Z$$

Variablene, Z , fra spørreskjemaene som ble inkludert enkeltvis i begge modellene var M_p , T_q , H_r , E_s , H_r , E_s , I_t , N_u , P_v og Q_w .

Forklaring av variablene i modellen

Faste effekter:

R_i , region, $i = 1, 2, \dots 5$

A_j , alder på søya ved lamming (år), $j = 1, 2, 3$

F_k , antall fødte lam i kullet, $k = 1, 2, \dots 6$

V_l , burd vår, $l = 1, 2, 3, 4$

L_m , lammingskode (grad av utført lammingshjelp), $m = 1$ (ukjent), 2 (ingen hjelp), 3 (hjelp – ikke feilstilt), 4 (hjelp – feilstilt)

K_n , lammets kjønn, $n = 1$ (søye), 2 (værr)

M_p , fødested, $p = 1$ (fellesbinge), 2 (enkeltinge), 3 (ved behov)

T_q , timer (t) lam og søye oppholder seg på enkeltbinge etter lamming, $q = 1$ (<24 t), 2 (24-48 t), 3 (>48 t)

H_r , gir tilbud om lammingshjelp, $r = 1$ (alltid om dagen), 2 (alltid, både dag og natt), 3 (varierer), 4 (aldri), 5 (annet)

E_s , gir ekstra råmelk til lam som får for lite eller som har særskilte behov, $s = 1$ (alltid), 2 (ofte), 3 (av og til), 4 (aldri)

I_t underlag til spelam, $t = 1$ (halm), 2 (flisstrø), 3 (spaltegulv av tre), 4 (plastrister), 5 (strekmetall)

N_u , behandling av navlestreng, $u = 1$ (blåspray), 2 (jod), 3 (ingen behandling)

P_v , tidspunkt for beiteslipp, dager

Q_w , Valg av vårbeite, $w = 1$ (Fulldyrka eng), 2 (kulturbeite), 3 (skogsbeite), 4 (strandeng), 5 (annet)

Tilfeldige effekter:

B_x , besetning, $i = 1, 2, \dots, 20$

S_y , søyenummer

3.2 Resultater

Av totalt 5169 fødte lam, ekskludert kopplam og fosterlam, døde 533 lam før registrering av vårvekter. Dette utgjorde en tapsprosent på 9,6 %, hvor 4,85 % ble født døde. Av levendefødte lam døde 4,82 % inne i fjøset og av lam sluppet på vårbeite døde 0,96 % før registrering av vårvekter. Gjennomsnittlig vårtilvekst for dielam (ekskludert fosterlam) var 321 g/dag med standardfeil på 72 gram. Blant kopplam var vårtilveksten noe lavere (307 ± 94 g/dag). Resultatene viste gjennomgående store standardfeil, noe som har gjort det vanskelig å få signifikante forskjeller mellom variablene, spesielt for vårtilveksten. Gjennomsnittlig totalt lammetall var 2,38 lam per søye. Antall levendefødte lam per kull var på 2,25 lam.

3.2.1 Råmelk

R kternes praksis med å tilby ekstra råmelk til lam som så ut til å få for lite fra mor, eller hadde andre særskilte behov ga effekt på dødeligheten (Tabell 11). Resultater fra GLIMMIX-analysen viste at lammedødeligheten mellom lamming og beiteslipp på vårbeite var lavest i besetninger der lam ble tilbudt råmelk «ofte» og «av og til» kontra «alltid» ($P < 0,05$).

Det ble ikke påvist noen effekt av besetningers praksis med å tildele ekstra råmelk til lam som så ut til å få for lite fra mor, eller som hadde andre særskilte behov.

Tabell 11: Sammenheng mellom besetningenes tilbud om ekstra råmelk til lam som f r for lite av mor og lammedødelighet i fjøset.

Ekstra råmelk	Alltid (n=2824)	Ofte (n=1301)	Av og til (n=935)	F-verdi
Dødelighetsfaktor	0,07 ^a	0,05 ^b	0,05 ^b	4,38**
SEM	0,017	0,011	0,022	
95 % CI	(0,04 - 0,11)	(0,03 - 0,07)	(0,02 - 0,11)	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper ($P < 0,05$)

** $P < 0,05$

3.2.2 Lammingshjelp

Hvordan røkteren stiller seg til å tilby lammingshjelp ga effekt på lammedødeligheten i fjøset ($P < 0,05$) (Tabell 12). Dødeligheten var signifikant mindre for lam fra besetninger hvor det ble gitt tilbud om lammingshjelp «dag og natt» kontra lam fra besetninger hvor det ble oppgitt å gi tilbud om lammingshjelp «tilfeldig» eller «etter behov». Svaralternativet «ved behov» ble opprettet etter at spørreundersøkelsen ble avsluttet, fordi samtlige røktere som avga svaret

«annet» også kom med tilleggsopplysninger som gjorde det naturlig å omformulere alternativet til «ved behov».

Når det gjelder lammetilveksten om våren var den i gjennomsnitt litt større i besetninger hvor søye fikk tilbud om lammingshjelp dag og natt. Forskjellene var små og ikke statistisk sikre (P-verdi: 0,7) (Tabell 13).

Tabell 12: Sammenheng mellom besetningenes praksis med å tilby søyene lammingshjelp og lammedødeligheten i fjøset. Dødfødte er inkludert i analysen.

Tilbud om lammingshjelp	Dag og natt (n=3044)	Tilfeldig (n=721)	Ved behov (n=1295)	F-verdi
Dødelighetsfaktor	0,05 ^a	0,06 ^b	0,10 ^b	4,55**
SEM	0,011	0,012	0,026	
95 % CI	(0,03 - 0,07)	(0,04 - 0,09)	(0,06 - 0,17)	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0,05)

**P<0,05

Tabell 13: Sammenheng mellom røkternes tilbud om lammingshjelp og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).

Tilbud om lammingshjelp	Dag og natt	Tilfeldig	Etter behov	F-verdi
Vårtilvekst (g/dag)	326	318	311	0,41
SEM	70	79	72	
Antall	2340	612	1086	

3.2.3 Behandling av navlestreng

Hvordan røkterne svarte på spørsmålet angående behandling av navlestreng på nyfødte lam hadde effekt på dødeligheten frem mot vårbeiteslipp (P<0,001) (Tabell 14). Røktene som svarte at de benyttet seg av blåspray hadde signifikant lavere dødelighet i fjøset enn røktene som behandlet navlestrengen med jod eller røktene som ikke utførte behandling (P<0,05). Likevel ble det ikke funnet statistisk sikre forskjeller i lammetilvekst om våren mellom ulike metoder besetningene hadde for å behandle navlestreng (P-verdi: 0,2) (Tabell 15).

Tabell 14: Effekt av ulike behandlinger av navlestreng hos nyfødte lam på lammedødeligheten i fjøset.

Behandling av navlestreng	Blåspray (n=421)	Jod (n=3216)	Ingen behandling (n=1432)	F-verdi
Dødelighetsfaktor	0,03 ^a	0,07 ^b	0,06 ^b	22,1***
SEM	0,006	0,013	0,013	
95 % CI	(0,02 - 0,05)	(0,05 - 0,10)	(0,04 - 0,09)	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0.05)

***P<0,001

Tabell 15: Sammenheng mellom ulike former for behandling av navlestreng og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).

Behandling av navlestreng	Blåspray	Jod	Ingen behandling	F-verdi
Vårtilvekst (g/dag)	300	323	322	1,52
SEM	63	70	80	
Antall	359	2776	903	

3.2.4 Oppstalling av søye under lammingsprosessen

Seks av røkterne svarte at de valgte å flytte søyer fra fellesareal til enkeltbinge når søya viser tegn på lamming. I motsetning til dette svarte fire av røkterne at de ventet med å flytte søye og lam til etter at alle lammene var avleverte. Resterende svarte at situasjonen avgjorde om de valgte å vente eller flytte. Dødeligheten frem til beiteslipp og gjennomsnittlig vårtilvekst viste seg ikke å påvirkes av hvor besetningene prefererte å la søyene lamme. Resultatet fra analysen av vårtilvekst er vist i Tabell 16 (P-verdi: 0,7).

Tabell 16: Sammenheng mellom ulike oppstillingsmetoder under lammingsperioden og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag). Dødfødsler er inkludert i analysen.

Oppstalling ved lamming	Fellesbinge	Enkeltbinge	Etter behov	F-verdi
Vårtilvekst (g/dag)	315	323	321	0,45
SEM	78	73	68	
Antall	773	1507	1758	

3.2.5 Timer på enkeltbinge

Hvordan røkterne svarte på spørsmålet om antall timer søye og lam ble oppstallet på enkeltbinge etter lamming hadde effekt på lammedødeligheten (P<0,05) (Tabell 17).

Lammedødeligheten var størst for lam fra bruk som oppstallet lammene på enkeltbinge med søya i mindre enn 24 timer. I motsetning til dette ble det ikke funnet effekt av besetningenes

preferanse for hvor lenge søye og lam skulle stå på enkeltbinge etter lamming og lammenes vartilvekst.

Tabell 17: Effekt av lengden søye og lam stod på enkeltbinge etter lamming på lammedødeligheten i fjøset.

Timer på enkeltbinge	<24	24-48	>48	F-verdi
Dødelighetsfaktor	0,07	0,05	0,05	3,04*
SEM	0,012	0,001	0,002	
95 % CI	0,05 – 0,09	0,04 – 0,07	0,03 – 0,08	

*P<0,05

3.2.6 Effekt av gulvinnredning til nyfødte lam

På spørsmålet om hvilken gulvinnredning røkterne tilbyr lammene nedla mange av røkterne flere svar. Dette har gitt flere kombinasjoner av innredninger i tillegg til alternativene som kom frem av spørsmålet (Tabell 18). På grunn av få besetninger per underlag ble det ikke utført statistisk analyse av hvordan gulvinnredning til spelam påvirket lammedødeligheten. Tabell 18 viste høy dødelighet i besetningen som tilbød underlag av flisstrø alene kontra andre underlag.

Det kunne ikke påvises noen effekt av besetningenes valg av underlag til spelam og vartilveksten til lammene.

Tabell 18: Effekt av ulike underlag på lammedødeligheten i fjøset. FP, HF, FS, HS og HFP er kombinasjoner av underlag.

Underlag	Antall besetninger	Antall lam	Dødelighet	SEM	95 % CI	
					Nedre	Øvre
Halm (H)	3	559	0,09	0,024	0,05	0,15
Flisstrø (F)	1	547	0,27	0,070	0,16	0,42
Plastrister (P)	1	954	0,06	0,015	0,04	0,10
Strekkmetall (S)	2	889	0,06	0,015	0,04	0,09
FP	1	129	0,04	0,015	0,02	0,08
HF	2	394	0,02	0,018	0,00	0,11
FS	3	448	0,02	0,020	0,03	0,11
HS	4	927	0,01	0,013	0,03	0,08
HFP	1	213	0,01	0,010	0,02	0,06

3.2.7 Beiteslipp og ulike vårbeiter

Tidspunkt for beiteslipp ble oppgitt av røkterne til å være mellom sju dager og fire uker etter lamming. Antall lam som døde på beite var 49 lam, med gjennomsnittlig beiteslipp 16 ± 4

dager etter lamming. 4039 av totalt 4917 levendefødte lam overlevde til og med vårbeiteperioden. Gjennomsnittlig beiteslipp for disse var 18 ± 4 dager etter lamming. Dødeligheten hadde ingen sammenheng med tidspunkt for beiteslipp. På regionbasis ble lammene tidligst sluppet på vårbeite i Troms 12 dager etter lamming og seinest i Nord Østerdal, 20 dager etter lamming.

På grunn av ubalanse i datasettet ble det ikke analysert for dødelighet på ulike typer vårbeite i GLIMMIX-modellen. Dødeligheten på beite var generelt liten (Tabell 19).

Tabell 19: Omfang av lammedødelighet på de ulike vårbeitene.

Ulike vårbeiter	Antall døde på beite	Antall lam	Dødelighet, %
Fulldyrka eng	19	1973	0.96
Kulturbeite	14	1422	0.98
Skogsbeite	0	0	-
Strandeng	0	0	-
Fulldyrk eng/kulturbeite	5	769	0.65
Kulturbeite/skogsbeite	5	622	0.80

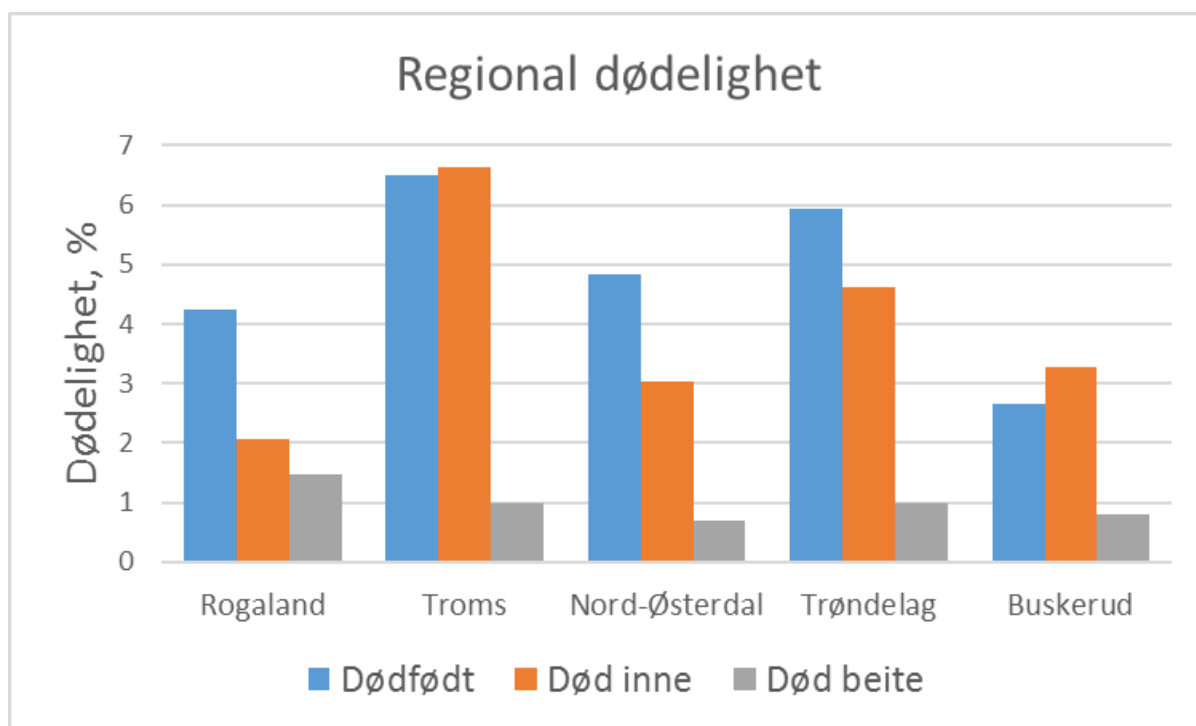
Det ble ikke funnet effekt av tidspunkt for oppgitt beiteslipp på vårtilveksten. Det ble heller ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom ulike vårbetier og tilvekst (P-verdi: 0,5). Av Tabell 20 kommer det frem at vårbeitet for det meste bestod av fulldyrka eng og kulturbeite.

Tabell 20: Sammenheng mellom ulike vårbeiter og gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag).

Ulike vårbeiter	Fulldyrka	Fylldyrka/kultur	Kultur	Kultur/skog	F-verdi
Vårtilvekst (g/dag)	306	326	326	338	0,61
SEM	77	76	69	66	
Antall	1387	742	1228	599	

3.2.8 Region

Høyest tapsprosent ble funnet i Troms med totalt 14,1 % lammedødelighet og lavest i Buskerud med totalt 6,7 % (Figur 20). Forskjellen mellom regionene ga signifikant effekt på lammedødeligheten i perioden mellom lamming og beiteslipp på vårbeite (Tabell 21). Dødeligheten ved fødsel eller på vårbeite ga ikke-konvergerende resultater, i GLIMMIX-modellen. Tilveksten på vårbeite hadde ikke signifikant sammenheng med hvilken region lammene kom fra.



Figur 20: Lammedødelighet (%) fordelt på regioner. Død inne omfatter dødelighet blant levendefødte lam og død beite omfatter dødelighet blant lam sluppet på vårbeite.

Tabell 21: Regional effekt av beiteslipp på lammedødeligheten i fjøset.

Region	Rogaland	Troms	Nord-Østerdal	Trøndelag	Buskerud	F-verdi
Dødelighetsfaktor	0,021 ^a	0,066 ^b	0,030 ^a	0,046 ^{ab}	0,033 ^{ab}	6,39***
SEM	0,01	0,04	0,02	0,03	0,01	
Antall	862	688	1260	1324	926	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0.05)

***P<0,001

3.2.9 Kopplam og fosterlam

Kopplam hadde en gjennomsnittlig vårtilvekst på 307 g/kg (Tabell 22). Med en differanse i vårtilvekst på 13 gram var tilveksten signifikant lavere hos kopplam enn resten av populasjonen. Fosterlam hadde lik vårtilvekst som øvrige lam.

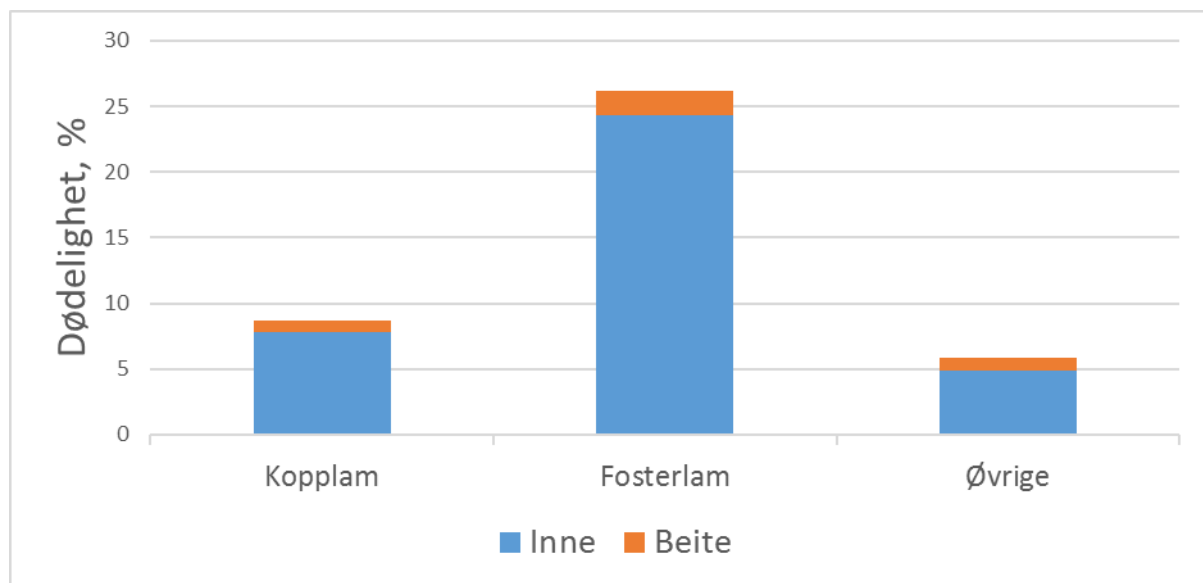
Tabell 22: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) blant kopplam, fosterlam og øvrige lam.

	Kopplam	Fosterlam	Øvrige lam	F-verdi
Tilvekst (g/dag)	307 ^a	321 ^b	321 ^b	3,23*
SEM	94	74	72	
Antall	198	41	4042	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0.05)

*P<0,05

Dødeligheten viste seg å variere etter om lammene ble fostret opp som kopplam, med biologisk mor eller med fostermor (P<0,001, $\chi^2 = 23$, 2 frihetsgrader). Lam oppstallet med fostermødre hadde vesentlig høyere dødelighet enn lam som gikk med biologisk mor eller lam fostret opp som kopplam (Figur 21).



Figur 21: Dødeligheten (%) blant kopplam, fosterlam og lam som går med biologisk mor (øvrige) inne i fjøset og på beite.

4 Diskusjon

Total lammedødelighet om våren på 9,6 % viste seg å være noe høyere enn gjennomsnittet i Sauekontrollen de siste 15 år på 8,5 %, og omtrent likt som gjennomsnittet i Sauekontrollen i 2012 (9,3 %) (Animalia 2007-2016). Avviket var størst blant lam som ble erklært død mellom fødsel og beiteslipp på vårbeite (4,8 % mot 3,2 % i Sauekontrollen (Figur 1)).

Gjennomsnittlig vårtilvekst i forsøket var på 321 g/dag med en standardfeil på 72 gram.

Gjennomsnittlig vårtilvekst i denne studien lå noen gram lavere enn landsnittet i Sauekontrollen i 2012 (326 g/dag) (Animalia 2007-2016). Det ble funnet gjennomgående stor spredning i vårtilvekst ved ulike faktorer knyttet til saue- og lammestellet om våren, noe som har gitt store standardfeil og svake analyseresultater.

4.1 Råmelk

Størst lammedødelighet blant lam fra besetninger som «alltid» ga tilbud om ekstra råmelk strider mot norske anbefalinger, hvor råmelk settes i positivt fokus for å unngå lammedødelighet (Berger 2011). Årsaken til utfallet kan være at besetninger som «alltid» gir tilbud om ekstra råmelk til lam som trenger det har brukt vesentlig større ressurser på å oppdage behovet, enn besetninger som gir tilbudet «ofte» eller «av og til». Arbeidsmengden som pålegges røkteren kan videre ha ført til at røkteren har blitt ukonsentrert og utslitt, og dermed ikke klart å fulgt opp lammene i den grad han eller hun burde. Den gjennomsnittlige besetningen i feltstudiet hadde 116 søyer, noe som var betydelig større enn gjennomsnittlig besetningsstørrelse i Sauekontrollen i 2012 (80 søyer) (Animalia 2007-2016). Det kan også tenkes at det generelt er vanskelig å oppdage hvilke lam som får for lite råmelk fra mor, eller som har særskilte behov for det.

NKS er i utgangspunktet en populasjon med genetisk mangfold fra mange underliggende raser, både nasjonalt og internasjonalt. Siden immunoglobulinnivået variere med rase vil det være nærliggende å tro at det kan forekomme variasjoner i antistoffnivået blant søyer av NKS, noe som gjør det vanskelig å se på den immunologiske effekten av å tildele råmelk til spelam (Gilbert et al. 1988). Tilfeldigheter kan derfor ha ført til at en større andel av lammene i gruppen «alltid» har fått i seg råmelk med et lavere innhold av immunstoffer enn i resten av populasjonen, hvor utfall har gitt større dødelighet fra fødsel til vårbeite.

4.2 Lammingshjelp

Årsaken til mindre lammedødelighet blant lam fra besetninger hvor søyene fikk tilbud om lammingshjelp «dag og natt» skyldes trolig at en større andel søyer som hadde behov for hjelp også fikk det. Det var altså en god investering å være tilstede og tilby lammingshjelp både natt og dag, i forhold til de som selv mente at de tilbød hjelp når det var behov.

Lammingshjelp natt og dag ga likevel ikke noe sikkert utslag på vårtilveksten til lamma, selv om tilveksten i gjennomsnitt var litt høyere. Det er vanskelig å peke på noen årsak til at de som tilbød hjelp litt tilfeldig oppnådde så lav dødelighet som de gjorde.

Det ble ikke funnet signifikant forskjell i dødelighet mellom gruppen «tilfeldig» og «ved behov» selv om forskjellen i dødelighet var større her enn mellom gruppen «dag og natt» og «tilfeldig», hvor det ble funnet statistisk forskjell. Dette skyldes trolig at gruppen «ved behov» hadde stor variasjon i dødelighet i forhold til de andre gruppene.

Noe av utfordringen med spørsmålet om lammingshjelp (spørsmål 17, Spørreskjema 1) er hvor grensen går mellom svaralternativene «tilfeldig» og «ved behov», og hvordan røkteren stiller seg til disse. Siden svaralternativet «annet» ble endret til «ved behov» etter at røkterne hadde avgitt sine svar kan det tenkes at flere røktere som svarte «tilfeldig» ville benyttet seg av alternativet «ved behov».

4.3 Behandling av navlestreng

Årsaken til forskjell mellom behandling med jod og blåspray i feltstudiet er mest trolig styrt av andre faktorer enn selve behandlingen. Blant 20 besetninger svarte kun to at de valgte å behandle navlestrengen med blåspray. Sannsynligheten for at andre faktorer som ikke ble tatt med i modellen har bidratt til å påvirke dødeligheten er stor. Det vil derfor være risikabelt å anbefale blåspray fremfor andre preparater ut i fra denne analysen. Det som imidlertid er interessant er at det ikke ble påvist forskjell i dødelighet mellom lam behandlet med jod eller lam som ikke ble behandlet. Dette samsvarer også med studien av Waltner-Toews et al. (1986b) som ikke fant noen forskjell i dødelighet mellom lam hvor navlestrengen ble behandlet med jod eller hvor det ikke ble utført behandling. Med dette kan det tenkes at jod som behandlingsform har fått litt for mye oppmerksomhet i dagens sauehold, og at en heller bør prioritere å finne andre løsninger for å unngå infeksjoner knyttet til navlestreng.

Siden jod har høy antimikrobiell effekt, og siden blåspray inneholder mindre alkohol enn anbefalt dosering for desinfiserende midler, ville det vært naturlig at jod kommer best ut når det gjaldt å uskadeliggjøre på bakterier. Blåspray inneholder imidlertid flyktige forbindelser som raskt går over i damp, noe som gjør at navlestrengen tørker inn i løpet av kort tid (Kruuse 2006). Siden bakteriene er avhengig av fuktighet for å kunne formere seg hyppig, kan det tenkes at blåspray har en større evne til å stoppe utviklingen av bakteriekoloniseringen og dermed oppnå bedre helse hos lammene (Wijtes et al. 1993). En egenskap som taler mot jod som behandlingsmetode er bivirkningene som følger med bruken av fri jod som behandlingsmetode. *Jodopax*, et jodbasert preparat for behandling av navlestreng hos lam, inneholder 20 % fri jod (vedlegg G), noe som kan ha gitt bivirkninger som irritert hud og slimhinner, samt andre allergiske reaksjoner (Norsk Legemiddelhandbok 2013).

4.4 Oppstalling av søye under lammingsprosessen

Lammedødeligheten om våren ble regnet for å være størst blant lam født av søyer som lammet på fellesbinge på grunn av større fare for innblanding fra andre søyer i bingen (Gonyou & Stookey 1985). Hverken lammedødeligheten om våren eller gjennomsnittlig vårtilvekst viste seg å påvirkes av hvor besetningene prefererte å la søyene lamme.

En analyse kjørt i ANOVA (R Commander 2016) viste at det kan være effekt av søyas alder på hvordan besetningene valgte å oppstalle søyene under lammingsprosessen (Tabell 23). Modellen ble imidlertid ikke korrigert for andre faktorer, og vil være noe svak. Analysen viste at besetninger som svarte at de valgte å la søya lamme på fellesbinge hadde gjennomgående eldre søyer enn røktere som svarte at de valgte enkeltbinge. Slik det kommer frem av Tabell 23 kan det tyde på at røktere med eldre gjennomsnittsalder på søyene lar de føde på fellesbinge fordi søyene har utviklet morsinstinkt i større grad enn yngre søyer. Lam fra eldre individer viser seg også å være raskere på beina og finner raskere veien til juret enn lam fra gimrer (Dwyer 2003).

Tabell 23: Effekt av alder på valg av oppstallingsmetode under lamming.

Oppstalling ved lamming	Fellesbinge	Enkeltbinge	Etter behov	F-verdi
Alder	2,41 ^a	2,28 ^b	2,34 ^{ab}	8,13***
SEM	0,81	0,85	0,79	
Antall	941	2152	2075	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0.05)

***P<0,001

Et annet aspekt som er interessant er hvordan effekten av kullstørrelse påvirker tilveksten blant lam fra søyer som ble oppgitt å lamme på enkeltbinge, fellesbinge eller binge etter behov. Fra Tabell 24 ser det ut til at kull på to lam favoriserer fødsel på fellesbinge, mens kull på over to lam favoriserer fødsel på enkeltbinge. Dette henger sammen med resultatene fra studien av Gonyou og Stookey (1985) som fant at fødsel i binger med mulighet for isolering gir sterkere bånd mellom søye og lam, enn fødsel i fellesbinge uten isolering. I denne sammenheng kan det tenkes at flere lam per kull øker faren for at andre søyer i bingen påvirker forholdet mellom mor og avkom, som på sikt gir redusert tilvekst. Resultatet fra Tabell 24 stammer fra en analyse i ANOVA (R Commander 2016) som kun tok for seg kullstørrelsen og besetningenes preferanse for valg av fødebing. Resultatene fra tabellen bør derfor vektlegges i mindre grad, selv om enkelte deler av testen viser signifikante resultater.

Tabell 24: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) på lam ved ulike oppstillinger når kullstørrelsen er på ett, to, tre og flere enn tre lam.

Kullstørrelse	Enkeltbinge	Fellesbinge	Etter behov	F-verdi
<u>1 lam</u> ¹	378	362	362	1,01
SEM	69	80	69	
Antall	36	29	55	
<u>2 lam</u>	327 ^a	340 ^b	326 ^a	4,55*
SEM	75	77	68	
Antall	711	308	827	
<u>3 lam</u>	316 ^a	292 ^b	313 ^a	14,7***
SEM	70	74	68	
Antall	610	363	720	
<u>Over 3 lam</u>	324	303	322	2,65`
SEM	73	70	60	
Antall	150	73	156	

a,b Bokstaver angir signifikant forskjell mellom grupper (P<0.05)

`P<0,1 *P>0,05 ***P<0,001

1) åringer

4.5 Timer på enkeltbinge etter lamming

Som forventet ble det funnet større dødelighet blant lam fra besetninger som foretrakk å la lammene gå på enkeltbinge i under 24 timer. Enkeltbingen gir lam og søye tid alene til å opparbeide et sterkt bånd uten forstyrrelser fra andre søyer (Gonyou & Stookey 1985). Enkeltbingen vil også gi lammene ro til å ta til seg råmelk i en periode hvor absorbering av immunstoffer er helt vesentlig for lammets overlevelse. Slippes familiene tilbake på fellesbinge for tidlig kan det tenkes at lammene i mindre grad klarer å gjenkjenne egen mor.

Det kan også tenkes at lam yngre enn 24 timer stiller strengere krav til innredning enn lam eldre enn 24 timer, og at dette har vært utslagsgivende når familiene flyttes tilbake på fellesbinge. Dersom lam i fellesareal gis begrenset med tilgang på tørt og trekkfritt miljø med underlag av god varmeteknisk kvalitet, eller dersom fellesbingen ikke er utstyrt med lammehjørne, kan det være positivt å vente med å slå sammen enkeltbinger til lammene er noen timer eldre. Lammets nøytrale temperatursone utvider seg dessuten raskt i starten av livet, og det kan tenkes at lam over 24 timer er mer robuste enn lam under 24 timer (Vatn et al. 2009).

Hvor lenge en bør ha lammene på enkeltbinge etter lamming er ikke kjent fra litteraturen, men det kan tenkes at bingehygiene etter hvert blir dårlig, og at plassbehovet til familien øker ved å la søye og lam gå på enkeltbinge over lengre tid. Dette understrekes av kontrastanalysen i Tabell 25, hvor tilveksten ble redusert når søya stod på enkeltbinge i mer enn 48 timer.

Kontrastanalysen er kjørt på bakgrunn av metoden beskrevet i (Hornæs 2003).

Tabell 25: Kontrastanalyse av vårtilveksten (g/dag) på lam oppstallet i enkeltbinge over og under 48 timer (t).

Tilvekst, <48 t	Tilvekst, >48 t	T-verdi	Frihetsgrader	P-verdi
324	322	7,41	4033	<0,001

4.6 Effekt av gulvinnredning

Spørsmål 20 fra spørreskjema 1, angående gulvinnredning til nyfødte lam hadde flisstrø alene høyere dødelighet enn andre underlag, uten at det ble statistisk bevist. Totalt 547 lam fra ett og samme bruk hadde denne innredningen, noe som tyder på at det sannsynligvis foreligger andre årsaker til høyere dødelighet blant disse lammene enn kun gulvinnredningen. Over 20 % høyere lammedødelighet i besetningen som benyttet seg av flisstrø kontra andre underlag kan ikke forklares i litteraturen, hvor trebaserte underlag viste å gi bedre varmetekniske egenskaper og sugeevne enn blant annet betong, stål, plast og gummi (Jørgensen et al. 2015).. Underlag av flisstrø kan imidlertid være vanskeligere å holde rent enn betong og stål, og høy fuktighet kan ha ført til uheldig bakteriedannelse i strøet.

Flisstrø i kombinasjon med halm og plastrister ser imidlertid ut til å gi adskillig lavere dødelighet. Halmens rørformede struktur gir god isolasjon og sugeevne, noe som kan ha vært utslagsgivende i denne sammenhengen. Det som imidlertid er utfordrende er hvordan halm

alene gir høyere dødelighet enn halm og flisstrø på plastrister. Det kan tenkes at kombinasjonen av halm og flis utfyller hverandres svakheter og gir et ekstra tørt og varmeisolerende strø til nyfødte lam. Det kan også tenkes at plastristene bidrar til et mer renslig miljø enn for eksempel eller halm alene.

4.7 Beiteslipp og ulike vårbeiter

Beiteslipp blant besetningene i denne masteroppgaven lå i snitt på 17 dager etter lamming, hvor gjennomsnittslammet ble sluppet ut på beite 14. mai. Selv om lammene som døde på vårbeite ble sluppet gjennomsnittlig 2 dager før resten av populasjonen ble det ikke funnet effekt av lammets alder ved beiteslipp på dødeligheten.

Tall fra husdyrkontrollen de siste 10 årene viser at gjennomsnittlig dødelighet på vårbeite var 1 %, hvor snittet i 2012 lå på 1,2 % (Animalia 2007-2016). Dødeligheten på vårbeite i denne masteroppgaven var 0,96 %. Frekvenstabellen viste imidlertid gjennomsnittlig lavere dødelighet på fulldyrka eng med innblanding av kulturbeite (Tabell 19).

4.8 Regional effekt

Hvor i landet besetningene var plassert hadde preg på lammedødeligheten i inneperioden. Besetninger i Troms hadde signifikant høyere dødelighet enn besetninger i Rogaland og Nord-Østerdal. Forskjellen i regional lammedødelighet kan skyldes forskjell i antall dager lammene ble oppstallet i fjøset før de ble sluppet ut på vårbeite, hvor litteraturen understreker at det er lønnsomt å få dyrene raskt ut dersom enga er kvalifisert for det (Stuen et al. 1992; Vatn et al. 2009). Selv om det ikke ble funnet noen effekt av beiteslipp på dødeligheten om våren kan det tenkes at et større antall besetninger hadde bidratt til å gi sikrere resultater rundt effekten av beiteslipp. Siden to besetninger i Troms ble utelatt fordi de ikke benyttet seg av vårbeite forsvant en stor del av datamaterialet, noe som åpner opp for at tilfeldigheter i større grad kan ha påvirket resultatet. I tillegg burde ordlyden i spørsmålet om når dyrene ble sluppet ut på beite vært endret slik at antall dager ble oppgitt i stedet for uker (spørsmål en, Spørreskjema 2).

Fordeling av gjennomsnittlig vårtilvekst på de ulike regionene er vist i (Tabell 26). Årsaken til lavere gjennomsnittlig vårtilvekst i denne masteroppgaven sammenliknet med landssnittet fra Sauekontrollen 2016 skyldes trolig at en større andel av lammene i feltstudiet stammet fra

Nord-Østerdal (1219 levendefødte lam, foruten kopplam og fosterlam) et område med gjennomgående lave vårvekter i Sauekontrollen de siste årene (Animalia 2007-2016). I motsetning til dette hadde Rogaland med kun 833 levendefødte lam i feltstudien (foruten kopplam og fosterlam). Rogaland hadde flest registrerte søyer i Sauekontrollen i 2012 med en andel på 17 % av søyene i kontrollen. I tillegg hadde Rogaland nest høyest vårtilveksten i Sauekontrollen i 2012 (341 g/dag), kun forbigått av Vest-Agder med 348 g/dag (Animalia 2007-2016).

Som beskrevet av Sjuve (2013) var lammetallet i denne masteroppgaven (2,38 lam per søye) høyere enn landssnittet i 2012 (1,98 lam per søye), noe som kan ha påvirket vårtilveksten negativt.

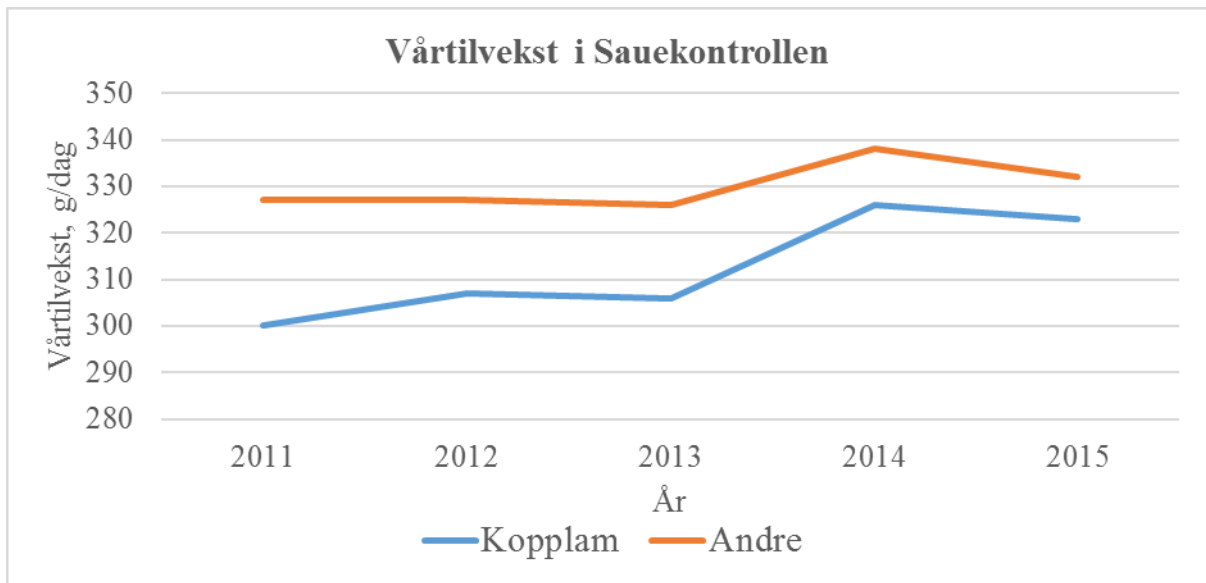
Tabell 26: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) i denne studien og i Sauekontrollen 2012, ekskludert kopplam og fosterlam. Snittalder er alderen på lammet ved registrering av vårvekter.

Region	Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag)	Snittalder	Sauekontrollen 2012 Vårtilvekst (g/dag)
Rogaland (n=777)	340 ± 65	52 ± 10	341
Troms (n=527)	321 ± 79	26 ± 8	308
Nord-Østerdal (n=1065)	302 ± 70	35 ± 9	298*
Trøndelag (n=849)	326 ± 70	56 ± 13	318/308**
Buskerud (n=776)	320 ± 74	53 ± 10	326
Snitt	321 ± 72	45 ± 15	326***

*Snitt for Hedmark **Snitt for Sør-Trøndelag/Nord-Trøndelag ***Landssnitt for hele landet

4.9 Kopplam og fosterlam

At vårtilveksten blant kopplam viste seg å være lavere enn gjennomsnittet i populasjonen er lite overraskende om man sammenlikner resultatene med resultater fra Sauekontrollen de 5 siste årene (Figur 22) (Animalia 2007-2016).



Figur 22: Gjennomsnittlig vårtilvekst (g/dag) fra Sauekontrollen de 5 siste årene (Animalia 2007-2016).

Når det gjelder lammedødeligheten viste det seg at denne var betydelig større for fosterlam enn andre lam. Dette kan skyldes at fostermor har akseptert fosterlam i mindre grad enn biologiske lam, og dermed gitt fosterlam redusert tilgang på melk. Dersom lammet ikke klarer å identifisere eller kommunisere med fostermor kan det føre til at lammet prøver å suge melk fra andre søyer. Utfallet av dette er som regel at søya stanger eller jager bort lam som ikke oppfattes som sitt eget. Dette øker viktigheten av å ha et lammehjørne i fellesbingen som gir lammet mulighet til å oppholde seg ett sted uten søyer. Det øker også viktigheten av at røkteren besøker fjøset hyppig for å plukke ut lam som ikke aksepteres av fostermødre, for å eventuelt føre de opp som kopplam eller adoptere de bort på ny.

4.10 Utfordringer ved datamaterialet

Enkelte utfall av analysene som ikke kan forklares fra litteraturen kan skyldes faktorer som påvirker tilvekst og dødelighet, men som det ikke ble analysert for i modellen. Dette gjelder blant annet temperatur, luftkvalitet, renslighet i bingene, samt røkternes kunnskapsnivå og tilstedeværelse i fjøset. Effekten av disse variablene har fått betegnelsen *Confounding Effect*, og kan påvirke avhengige og uavhengige variabler både positivt og negativt (Montgomery 2008). Dersom røkteren for eksempel «alltid» tilbyr lam som ser ut til å trenge det, ekstra råmelk kreves det tilstedeværelse for å oppdage behovet. Tilsvarende kan det være opplysninger rundt klima som gjør at tilvekst eller dødelighet generelt er høyere enkelte steder av landet enn andre, eller at andre forhold i fjøset burde vært tatt med for å forstå en større del av forskjellene i dødelighet og tilvekst. Datasettet dekker heller ikke dødsårsakene, noe som kunne vært interessant for å skape et større bilde av hvilke faktorer som påvirker lammedødeligheten om våren.

Forsøksdelen av denne masteroppgaven tar for seg en kvalitativ undersøkelse for å forklare produksjonsresultater (kvantitativ), noe som fører til at samtlige søyer og lam under hver kvalitet tilsynelatende behandles likt. Lammingsperioden er kjent for å være den mest travle tiden for en sauebonde, og det kan tenkes at enkelte situasjoner krever spesielløsninger som skiller seg fra normale rutiner. Dette kan være noe av årsaken til at mange av standardvariablene fra Sauekontrollen ikke kunne inkluderes i modell 1 og 2. Dersom kvalitetene hadde blitt registrert på enkeltlam i stedet for på besetningsnivå, ville datasettet blitt balansert i større grad, og en større del av variasjonen blitt forklart.

5 Konklusjon

Å sikre at lammene får i seg råmelk av god kvalitet tidlig etter fødsel trekkes frem av litteraturen som en av de viktigste årsakene til å øke overlevelsen blant lam om våren. Råmelken har blant annet høyt innhold av immunstoffer som er vesentlig for lammets passive immunstatus når produksjonen av egne antistoffer ikke strekker til. Resultatene fra forsøksdelen av denne studien kunne imidlertid ikke påvise noen positiv effekt av ekstra tilskudd til samtlige lam som så ut til å få for lite råmelk fra mor.

Under lammingsprosessen bør søya tilbys enkeltbinge eller andre muligheter for å isolere seg fra resten av populasjonen. Optimalt antall timer å oppstalle søye og lam på enkeltbinge etter lamming ser ut til å være mellom 24 og 48 timer. Halm- og trebaserte underlag som innredning til spelam har gode varmetekniske egenskaper og sugsevne og vil bidra til et varmt og tørt miljø.

Å tilby søyer lammingshjelp dersom de trenger det er helt vesentlig for lammets overlevelse. Lammingshjelpen vil også gi mindre fysisk påkjenning for søya. Å oppdage behovet for hjelp er viktig for å gi mulighet til å tilby hjelp raskt. Fra røkterens side kan dette oppnås ved å være tilstede i fjøset så ofte som mulig i lammingsperioden.

Etter avlevering av fosteret vil det være nødvendig å stenge potensielle veier for bakterier å trenge inn i lammet. Navlestrengen har vist seg å være et kritisk punkt hvor mangel på behandling i verste fall kan forårsake sykdom og død. I feltstudiet ble det imidlertid ikke funnet statistisk forskjell i dødelighet mellom lam behandlet med jod og lam som ikke ble behandlet.

Søye og lam bør slippes ut på vårbeite så raskt som mulig dersom beitekvaliteten er god og været er bra. For å lette overgangen mellom inneperioden og vårbeite bør kraftfôrtilgangen trappes gradvis ned den første uka på beitet. Samtidig bør det gis tilskuddsfôr i form av høy eller surfôr de første dagene.

6 Referanser

- Aasen, I. (2013). *Selen i jord frå tidligare gjødslingsforsøk*: Institutt for plante- og miljøvitenskap, UMB. Tilgjengelig fra: <http://www.umb.no/statisk/ipm/Ivar%20Aasen%20publikasjon.pdf> (lest 04.05.2016).
- Agder, F. R. (2013). *Beite & beitedrift*. www.fkra.no: Felleskjøpet. Tilgjengelig fra: https://www.fkra.no/getfile.php/Filer/Landbruk/Kraft%C3%B4r/Beite_hefte%20%282%29.pdf (lest 30.03.2016).
- Al-Sabbagh, T., Swanson, L. & Thompson, J. (1995). The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. *Journal of Animal Science*, 73 (10): 2860-2864.
- Alexander, G. (1961). Temperature regulation in the new-born lamb. III. Effect of environmental temperature on metabolic rate body temperatures, and respiratory quotient. *Crop and Pasture Science*, 12 (6): 1152-1174.
- Alexander, G. & Bradley, L. R. (1985). Fostering in sheep. IV. Use of restraint. *Applied Animal Behaviour Science*, 14 (4): 355-364.
- Alexander, G. & Stevens, D. (1985). Fostering in sheep. III. Facilitation by the use of odorants. *Applied Animal Behaviour Science*, 14 (4): 345-354.
- Alexander, G., Stevens, D. & Bradley, L. (1985). Fostering in sheep. I. Facilitation by use of textile lamb coats. *Applied Animal Behaviour Science*, 14 (4): 315-334.
- Alexander, G., Poindron, P., Le Neindre, P., Stevens, D., Levy, F. & Bradley, L. (1986). Importance of the first hour post-partum for exclusive maternal bonding in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 16 (3): 295-300.
- Altos A/S. (2004). *Jodopax - Pharmaxim - S kerhetsdatablad*: www.pharmaxim.com. Tilgjengelig fra: http://www.bole.no/MarketPlace/media/ProductFiles/1/1/1180680/Varudeklarationsblad_1180680.pdf (lest 07.05.2016).
- Animalia. (2007-2016). *Sauekontrollen 2006-2015*: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Sauekontrollen> (lest 09.03.2016).
- Animalia. (2010). *Vaginalprolaps*. Sauehelsenett: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Sauehelsenett/Sjukdommer1/Reproduksjonsorgan1/Vaginalprolaps/> (lest 23.02.2016).
- Animalia. (2013). *Koksidiose hos lam*: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Dyrevelferd-og-dyrehelse/Helsetjenesten-for-sau/Dyrehelse/Parasitter/Generelt-GIN/Koksidiose-hos-lam/> (lest 29.03.2016).

- Animalia. (2015). *Anemi hos lam som har fått råmjølk fra ku*. www.animalia.no: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Dyrevelferd-og-dyrehelse/Helsetjenesten-for-sau/Aktuelt-og-fagstoff/Anemi-hos-lam-som-har-fatt-ramjolk-fra-ku/> (lest 16.02.).
- Animalia. (2016a). *Hypotermi - hypoglykemi*: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Sauehelsenett/Sjukdommer1/Spelam/Hypotermi-hypoglycemi/> (lest 26.01.2016).
- Animalia. (2016b). *Saukontrollen 2015*: Animalia. Tilgjengelig fra: http://animalia.no/upload/Saukontrollen/%c3%85rsmelding_Saukontrollen_2015.pdf (lest 18.04.2016).
- Anugu, S., Petersson-Wolfe, C. S., Combs, G. F. & Petersson, K. H. (2013). Effect of vitamin E on the immune system of ewes during late pregnancy and lactation. *Small Ruminant Research*, 111 (1): 83-89.
- Aunsmo, L. G., Bøe, K., Flatebø, A., Garmo, T. H., Hellebergshaugen, O., Lien, O.-H., Maurtvedt, A., Nedkvitne, J. J., Olesen, I., Olsen, E., et al. (1998). Oppfostring av lamma. I: *Saueboka*, s. 151-155: Landbruksforlaget.
- Avdem, F. (2007). *Unngå feittrekk på lam*. www.medlem.nortura.no: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/arkiv-nyhetsartikler/unnga-feittrekk-pa-lam-article16895-12003.html> (lest 10.03.).
- Avdem, F. (2010). *Adopsjonskassa fra Vågå*: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/smaafe/lamming/adopsjonskassa-fraa-vaagaa/> (lest 14.03.2016).
- Avdem, F. & Svendsen, S. (2011). *Råmelk - Viktig for lammene*: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/smaafe/lamming/raamelk-er-viktig/> (lest 16.02.2016).
- Avdem, F. (2015). *Fôring av sau og lam*: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: http://www.geno.no/contentassets/6a0ae7c1501d4bc2880305814911212d/temaark_foring_sauoglam_2015.pdf (lest 13.05.2016).
- Avdem, F. (2016). *Fôring, stell og økonomi ved ulikt oppdrett av overskotslam*: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/smaafe/lamming/oppdrett-av-overskotslam/> (lest 16.03.2016).
- Bagley, C. V. (1997). Obstetrics and Lambing Problems. *AH/Sheep*: 3.
- Bakke, S. (2006). Tap av lam på sommerbeite som ikke skyldes rovdyr: Bioforsk Rapport. 28 s.
- Bennett, R. & Jasper, D. (1978). Mycoplasma alkalescens-induced arthritis in dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 172 (4): 484-488.
- Berends, H., van Reenen, C. G., Stockhofe-Zurwieden, N. & Gerrits, W. J. J. (2012). Effects of early rumen development and solid feed composition on growth performance and abomasal health in veal calves. *Journal of Dairy Science*, 95 (6): 3190-3199.

- Berger, H. C. (2011). *Råmelk er viktig for lammene*: Norsk Landbruk. Tilgjengelig fra: <http://www.norsklandbruk.no/norsk-landbruk/ramelk-er-viktig-for-lammene/> (lest 12.02.2016).
- Binns, S. H., Cox, I. J., Rizvi, S. & Green, L. E. (2002). Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. *Preventive Veterinary Medicine*, 52 (4): 287-303.
- Bjørlo, J. E. (2011). *For lite kobber i beite og grovfôr?* Vårnnavisa: Norsk Landbruksrådgiving. Tilgjengelig fra: http://nordnorge.nlr.no/media/ring/3358/2011_side%2017.pdf (lest 30.03.2016).
- Boland, T., Keane, N., Nowakowski, P., Brophy, P. & Crosby, T. (2005). High mineral and vitamin E intake by pregnant ewes lowers colostral immunoglobulin G absorption by the lamb. *Journal of Animal Science*, 83 (4): 871-878.
- Budge, H., Bispham, J., Dandrea, J., Evans, E., Heasman, L., Ingleton, P. M., Sullivan, C., Wilson, V., Stephenson, T. & Symonds, M. E. (2000). Effect of maternal nutrition on brown adipose tissue and its prolactin receptor status in the fetal lamb. *Pediatric Research*, 47 (6): 781-786.
- Campbell, S., Siegel, M. & Knowlton, B. J. (1977). Sheep immunoglobulins and their transmission to the neonatal lamb. *New Zealand Veterinary Journal*, 25 (12): 361-365.
- Castro, N., Capote, J., Bruckmaier, R. & Argüello, A. (2011). Management effects on colostrogenesis in small ruminants: a review. *Journal of Applied Animal Research*, 39 (2): 85-93.
- Chadio, S., Katsafadou, A., Kotsampasi, B., Michailidis, G., Mountzouris, K., Kalogiannis, D. & Christodoulou, V. (2016). Effects of maternal undernutrition during late gestation and/or lactation on colostrum synthesis and immunological parameters in the offspring. *Reproduction, Fertility and Development*, 28 (3): 384-393.
- Chase, C. C., Hurley, D. J. & Reber, A. J. (2008). Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24 (1): 87-104.
- Csapó, J., Csapó-Kiss, Z., Martin, T., Szentpeteri, J. & Wolf, G. (1994). Composition of colostrum from goats, ewes and cows producing twins. *International Dairy Journal*, 4 (5): 445-458.
- Dalton, D., Knight, T. & Johnson, D. (1980). Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 23 (2): 167-173.
- Djupesland, P., Enevoldsen, A. & Frøsedal, I. A. H. (2009). *Dødsårsaker hos kopplam obdusert ved Seksjon for Småfeforskning og Husdyrhelse i perioden 1974-2014*. NMBU: Produlsjonsdyrmedisin og mattrygghet. 64 s. Upublisert manuskript.
- Dwyer, C. & Morgan, C. (2006). Maintenance of body temperature in the neonatal lamb: Effects of breed, birth weight, and litter size. *Journal of Animal Science*, 84 (5): 1093-1101.

- Dwyer, C. M. (2003). Behavioural development in the neonatal lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, 59 (4): 1027-1050.
- Dønnem, I., Randby, Å. T., Hektoen, L., Avdem, F., Meling, S., Våge, Å. Ø., Ådnøy, T., Steinheim, G. & Waage, S. (2015). Effect of vitamin E supplementation to ewes in late pregnancy on the rate of stillborn lambs. *Small Ruminant Research*, 125: 154-162.
- Dønnem, I. & Randby, Å. T. (2016). Ulike surfôrkvaliteter og kraftfôrmengder til drektige og lakterende søyer av Norsk Kvit Sau. Sluttrapport prosjekt: Fôring av høyproduktiv norsk kvit sau. 16 s.
- Eales, F. & Small, J. (1981). Effects of colostrum on summit metabolic rate in Scottish blackface lambs at five hours old. *Research in veterinary science*, 30 (3): 266-269.
- Eknæs, M., Randby, Å. T., Avdem, F., Eikanger, K., Gjøstein, H., Nørgaard, P., Garmo, T. H., Prestløkken, E. & Dønnem, I. (2009). *Slutfôring på lam - på surfôr eller kraftfôr?* Husdyrforsøksmøter. Tilgjengelig fra: <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2009/50.pdf>.
- Ellingsen-Dalskau, K. (2015). *The impact and management on dairy calf welfare*. Oslo: NMBU Adamstuen, Department of Production Animal Clinical Science.
- EU. (2008). *Commision Regulation No 889/2008, Annex III*. Tilgjengelig fra: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R0889> (lest 03.03.2016).
- Evensen, S. A. (2009). *Anemi*. Store Medisinske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/anemi> (lest 16.02.2016).
- Felleskjøpet. (2014). *Oppfôring av kopplam*. www.felleskjopet.no: Felleskjøpet. Tilgjengelig fra: <https://www.felleskjopet.no/kraftfor/artikler/oppforing-av-kopplam/> (lest 16.03.2016).
- First Priority. (2015). *Chlorhexidine Solution*. Compendium of Veterinary Products: Jeffers. Tilgjengelig fra: <https://jeffers.naccvp.com/> (lest 01.03.16).
- Fitzpatrick, R. J. (1977). Dilatation of the uterine cervix. I: *The Fetus and Birth*, s. 31-47: Elsevier Amsterdam.
- Flint, A., Anderson, A. B., Patten, P. & Turnbull, A. (1974). Control of utero-ovarian venous prostaglandin F during labour in the sheep: acute effects of vaginal and cervical stimulation. *Journal of Endocrinology*, 63 (1): 67-87.
- Folkehelseinstituttet. (2005). *Fakta om hånddesinfeksjonsmiddel*. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/dav/49fd58e362.pdf> (lest 08.05.16).
- Fourichon, C., Seegers, H., Beaudreau, F. & Bareille, N. (1997). *Newborn Calf Management, Morbidity and Mortality in French Dairy Herds*: International Symposia on Veterinary Epidemiology and Economics proceedings.
- Frandsom, R. D. (1986). Macrophage system (reticuloendothelial system) and immunity. I: *Anatomy and Physiology of Farm Animals*, s. 255. USA: Philadelphia.

- Gardner, D., Buttery, P., Daniel, Z. & Symonds, M. (2007). Factors affecting birth weight in sheep: maternal environment. *Reproduction*, 133 (1): 297-307.
- Gilbert, R., Gaskins, C., Hillers, J., Parker, C. & McGuire, T. (1988). Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G concentrations in ewe colostrum and lamb serum. *Journal of animal science*, 66 (4): 855-863.
- Glærum, M. (2016). Lamming - Slik forbereder og gjennomfører en "hønemor" lamminga. *Norsk Landbruk*, 4: 20-22.
- Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24 (1): 19-39.
- Gonyou, H. & Stookey, J. (1983). Use of lambing cubicles and the behavior of ewes at parturition. *Journal of animal science*, 56 (4): 787-791.
- Gonyou, H. W. & Stookey, J. M. (1985). Behavior of parturient ewes in group-lambing pens with and without cubicles. *Applied Animal Behaviour Science*, 14 (2): 163-171.
- Govasmark, E., Steen, A., Strøm, T., Hansen, S., Ram Singh, B. & Bernhoft, A. (2005). Status of selenium and vitamin E on Norwegian organic sheep and dairy cattle farms. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 55 (1): 40-46.
- Grøtta, M. (2013). *Selen beskytter cellene*. Ringreven: Landbruk Nordvest. Tilgjengelig fra: <http://nordvest.nlr.no/media/ring/1227/Selen%20beskytter%20cellene.pdf> (lest 04.05.16).
- Gumbrell, R. (1997). Redgut in sheep: A disease with a twist. *New Zealand Veterinary Journal*, 45 (6): 217-221.
- Hadjipanayiotou, M. (1995). Composition of ewe, goat and cow milk and of colostrum of ewes and goats. *Small Ruminant Research*, 18 (3): 255-262.
- Hanson, L. A. (1998). Breastfeeding Provides Passive and Likely Long-Lasting Active Immunity. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 81 (6): 523-537.
- Harper, H. A., Rodwell, V. W. & Mayes, P. A. (1979a). The Plasma Proteins. I: *Review of Physiological Chemistry*, s. 198. USA: Lange Medical Publications.
- Harper, H. A., Rodwell, V. W. & Mayes, P. A. (1979b). Structure of Immunoglobulins. I: *Review of Physiological Chemistry*, s. 614-616. USA: Lange Medical Publications.
- Harstad, O. M. (2011). *Grovfôr - Forelesningsnotater i HFE203*: UMB. 138 s. Upublisert manuskript.
- Hauge, A. (2009). *Basalstoffskifte*. Store norske leksikon: www.snl.no. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/basalstoffskifte> (lest 04.04.16).
- Haugland, S. (2009). *Lam til overs*: Bondevennen. Tilgjengelig fra: <http://www.bondevennen.no/lam-til-overs/> (lest 08.05.16).

- Haugland, S. (2015). *Lam til overs*. Tilgjengelig fra: <http://www.bondevennen.no/lam-til-overs/> (lest 14.03.16).
- Hektoen, L. (2012). Tett liggeunderlagt til lam - hvorfor det? *Sau og Geit*.
- Hektoen, L. & Ringdal, G. (2013). Redd et lam! *Norsk Sau og Geit*.
- Helse- og omsorgsdepartementet. (1998). *Forskrift om velferd for småfe*: Helse- og omsorgsdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1998-04-27-455> (lest 26.04.2016).
- Helsetjenesten for geit. (2012). *Smittesaneringsprosjektet - Friskere geiter*. Husdyrforsøksmøtet 2013. Tilgjengelig fra: http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2013/12_7.pdf (lest 12.05.2016).
- Hernández-Castellano, L. E., Morales-delaNuez, A., Sánchez-Macías, D., Moreno-Indias, I., Torres, A., Capote, J., Argüello, A. & Castro, N. (2015). The effect of colostrum source (goat vs. sheep) and timing of the first colostrum feeding (2 h vs. 14 h after birth) on body weight and immune status of artificially reared newborn lambs. *Journal of Dairy Science*, 98 (1): 204-210.
- Holck, P. (2015). *Fettvev*. Store Norske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/fettvev> (lest 04.05.2016).
- Holst, P. J., Killeen, I. D. & Cullis, B. R. (1986). Nutrition of the pregnant ewe and its effect on gestation length, lamb birth weight and lamb survival. *Crop and Pasture Science*, 37 (6): 647-655.
- Hornæs, H. P. (2003). *Hypotesetesting for masterstudium i informasjonssikkerhet*: Høgskolen i Gjøvik.
- Jørgensen, G. H. M., Hansen, I. & Bøe, K. E. (2015). Gulv til sau og alternative liggeunderlag - Utredning. *Norsk institutt for bioøkonomi*: 48.
- Kausrud, K., Mysterud, A., Rekdal, Y., Holand, Ø. & Austrheim, G. (2006). Density-dependent foraging behaviour of sheep on alpine pastures: effects of scale. *Journal of Zoology*, 270 (1): 63-71.
- Kehoe, S., Jayarao, B. & Heinrichs, A. (2007). A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 90 (9): 4108-4116.
- Kent, J., Jackson, R., Molony, V. & Hosie, B. (2000). Effects of acute pain reduction methods on the chronic inflammatory lesions and behaviour of lambs castrated and tail docked with rubber rings at less than two days of age. *The Veterinary Journal*, 160 (1): 33-41.
- Kjellås, G. (2012). *Hvorfor er kalk så viktig?*: Norsk Landbruksrådgiving. Tilgjengelig fra: <http://sortrondelag.nlr.no/nyhetsarkiv/2012/12789/> (lest 29.03.16).
- Kjuus, J., Hegrenes, A. & Holien, S. O. (2003). Kostnader ved å ha sau på innmarksbeite. *Norsk institutt for landbruksforskning*: Senter for matpolitikk og marked. 58 s.

- Knædal, G. P. (2013). *Tips under og etter lamming*. Vårnavisa: Norsk Landbruksrådgiving
Tilgjengelig fra:
<http://nordnorge.nlr.no/media/ring/3358/Varonnavisa%202013/Side%2011.pdf>.
- Kokotovic, B., Friis, N. F. & Ahrens, P. (2007). Mycoplasma alkalescens demonstrated in bronchoalveolar lavage of cattle in Denmark. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49 (1): 2-2.
- Kristiansen, S., Mamen, J. & Szewczyk-Bartnicka, H. (2015a). *Været i Norge - April 2015*: Meteorologisk Institutt. Tilgjengelig fra:
http://met.no/Klima/Varet_i_Norge/2015/filestore/2015-045.pdf (lest 09.03.2016).
- Kristiansen, S., Mamen, J. & Szewczyk-Bartnicka, H. (2015b). *Været i Norge - Mai 2015*: Meteorologisk Institutt. Tilgjengelig fra:
http://met.no/Klima/Varet_i_Norge/2015/filestore/2015-054.pdf (lest 09.03.2016).
- Kruuse. (2006). *Sikkerhetsdatatblad Blåspray*: OSID. Tilgjengelig fra:
<http://www.osid.no/file=2618> (lest 01.03.16).
- Kval-Engestad, O., Sandvik, A., Avdem, F., Havrevoll, Ø. & Johansen, A. (2009). *Innmarksbeite til sau*: Nortura & Norsk Landbruksrådgiving. Tilgjengelig fra:
<http://medlem.nortura.no/getfile.php/Nortura%20Medlem/medlem.gilde.no/Filer/2009/Innmarksbeite%20til%20sau.pdf> (lest 29.03.16).
- Lacetera, N., Bernabucci, U., Ronchi, B. & Nardone, A. (1996). Effects of selenium and vitamin E administration during and milk production in dairy cows, and on passive. *American Journal of Veterinary Research*, 57 (12): 1776-1780.
- Landbruks- og matdepartementet. (2005). *Forskrift om velferd for småfe*: Landbruks- og matdepartementet. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-02-18-160?q=sm%C3%A5fe> (lest 02.03.16).
- Langvatn, R., Albon, S., Burkey, T. & Clutton-Brock, T. (1996). Climate, plant phenology and variation in age of first reproduction in a temperate herbivore. *Journal of Animal Ecology*, 65: 653-670.
- Ledgert, W., Ellwood, D. & Taylor, M. (1983). Cervical softening in late pregnant sheep by infusion of prostaglandin E-2 into a cervical artery. *Journal of Reproduction and Fertility*, 69 (2): 511-515.
- Lilleng, H. (1987a). Energiutveksling mellom dyr og omgivelser. I: *Husdyrromklima*, s. 10-24: Norges Landbrukshøgskole.
- Lilleng, H. (1987b). Optimalt hysdyrromklima. I: *Husdyrromklima*, s. 25-39: Norges Landbrukshøgskole.
- Lind, V. & Ljøkjel, K. (2008). *Intensiv oppfôring av kopplam - en lønnsom produksjon?* Husdyrforsøksmøter. Tilgjengelig fra:
<http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2009/49.pdf>.
- Ljøkjel, K. & Lind, V. (2009). Kopplam: Restriktiv fôring øker lønnsomheten. *Sau og Geit*, 2: 12-13.

- Mathews, C. K., Holde, K. E. V., Appling, D. R. & Anthony-Cahill, S. J. (2012). Immunoglobulins: Variability in Structure Yields Versatility in Binding. I: *Biochemistry*, s. 1342. USA: Pearson Education.
- Mattilsynet. (2007). Velferd for beitedyr. *Statens tilsyn for planter fisk dyr og næringsmidler*. Mattilsynets tilsynsprosjekt 2007-2010.
- McCarthy, E. & McDougall, E. (1953). Absorption of immune globulin by the young lamb after ingestion of colostrum. *Biochemical Journal*, 55 (1): 177.
- McCutcheon, S., Holmes, C., McDonald, M. & Rae, A. (1983). Resistance to cold stress in the newborn lamb 1. Responses of Romney, Drysdale× Romney, and Merino lambs to components of the thermal environment. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 26 (2): 169-174.
- Mee, J. F. (2008). Newborn dairy calf management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24 (1): 1-17.
- Mellor, D. & Murray, L. (1985). Effects of maternal nutrition on the availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in colostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*, 39 (2): 235-240.
- Mellor, D. (1988). Integration of perinatal events, pathophysiological changes and consequences for the newborn lamb. *British Veterinary Journal*, 144 (6): 552-569.
- Mellor, D. J. & Cockburn, F. (1986). A comparison of energy metabolism in the newborn infant, piglet and lamb. *Quarterly Journal of Experimental Physiology*, 71 (3): 361-379.
- Meteorologisk institutt. (u.å.). *Norge fra 1900 til i dag - Regioner*: Meteorologisk institutt. Tilgjengelig fra: http://met.no/Klima/Klimautvikling/Klima_siste_150_ar/Regioner/ (lest 31.03.2016).
- Montgomery, D. C. (2008). Blocking and Confounding in the 2k Factorial Design. I: *Design and Analysis of Experiments*, s. 304-319: John Wiley & Sons.
- Morin, D. E., McCoy, G. C. & Hurley, W. L. (1997). Effects of Quality, Quantity, and Timing of Colostrum Feeding and Addition of a Dried Colostrum Supplement on Immunoglobulin G1 Absorption in Holstein Bull Calves. *Journal of Dairy Science*, 80 (4): 747-753.
- Morin, D. E., Nelson, S. V., Reid, E. D., Nagy, D. W., Dahl, G. E. & Constable, P. D. (2010). Effect of colostrum volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostrum IgG concentrations in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 237 (4): 420-428.
- Motala, C. (2004). *Food Allergy*: World Allergy Organization. Tilgjengelig fra: http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/foodallergy/ (lest 0.02.2016).
- Muthayya, N. (2010). *Human Physiology*. Jaypee Brothers Medical Publishers: 680.

- Nappert, G., Shepherd, G., Archer, J., Haines, D. & Naylor, J. M. (1995). Bovine colostrum as a cause of hemolytic anemia in a lamb. *The Canadian Veterinary Journal*, 36 (2): 104.
- Ndikuwera, J. & Winstanley, E. (1990). The toxicity of povidone-iodine on fibroblasts. *Irish Veterinary Journal*, 43 (1): 13-17.
- Nesheim, B.-I. (2014a). *Foster*. Store Medisinske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/foster> (lest 25.02.16).
- Nesheim, B.-I. (2014b). *Rier*. Store Medisinske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/rier> (lest 25.02.2016).
- Nielsen, A. & Mysterud, A. (2012). Et klima for sau også i fremtiden. *Norsk sau og geit*, 3: 38-40.
- Norsk Helseinformatikk. (2014). *Nedsunken livmor*. Pasienthåndboka: [www.nhi.no](http://nhi.no). Tilgjengelig fra: <http://nhi.no/pasienthandboka/sykdommer/eldre/livmor-nedsunken-oversikt-1358.html> (lest 23.02.).
- Norsk Landbruksrådgivning. (2010a). *Gjødsling til eng*: Norsk Landbruksrådgivning. Tilgjengelig fra: <http://nordnorge.nlr.no/grovforskolen/13-gjoedsling-og-kalking-til-eng-og-beite/gjoedsling-til-eng/> (lest 29.03.16).
- Norsk Landbruksrådgivning. (2010b). *Tilskuddsfôring og fôropptak på beite*. Tilgjengelig fra: <http://nordnorge.nlr.no/grovforskolen/12-beiting/tilskuddsfor-og-foropptak-paa-beite/> (lest 10.05.2016).
- Norsk Landbruksrådgivning. (2012). *Tilleggsfôring av lam*. Tilgjengelig fra: <http://sognogfjordane.nlr.no/media/ring/1214/Tilleggsforing%20av%20lam%20%202012.pdf> (lest 30.03.16).
- Norsk Legemiddelhåndbok. (2013). *Jodofor/jod*: Foreningen for utgivelse av Norsk Legemiddelhåndbok. Tilgjengelig fra: <http://legemiddelhandboka.no/legemidler/37178?expand=1> (lest 07.05.16).
- Nortura Medlem. (2016). *Sommerlam 2016*: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/smafe/priser-vilkar/sommarlam-2016-article36070-11787.html> (lest 15.03.).
- Nortura Totalmarked. (2016). *Avregningspris for småfe*: Nortura. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/prislister/avregningspriser-smafe-vilkar-smafe-article16785-11969.html> (lest 04.05.16).
- Novoa-Garrido, M., Aanensen, L., Lind, V., Larsen, H. J. S., Jensen, S. K., Govasmark, E. & Steinshamn, H. (2014). Immunological effects of feeding macroalgae and various vitamin E supplements in Norwegian white sheep-ewes and their offspring. *Livestock Science*, 167: 126-136.
- Nowak, R. (1996). Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 49 (1): 61-72.

- Nowak, R., Murphy, T. M., Lindsay, D. R., Alster, P., Andersson, R. & Uvnäs-Moberg, K. (1997). Development of a Preferential Relationship With the Mother by the Newborn Lamb: Importance of the Sucking Activity. *Physiology & Behavior*, 62 (4): 681-688.
- Nowak, R. & Poindron, P. (2006). From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. *Reproduction Nutrition Development*, 46 (4): 431-446.
- NSG. (2014). *Avlsmål for sau: Norsk Sau og Geit*. Tilgjengelig fra: <http://www.nsg.no/avlsmal/category1370.html> (lest 08.03.16).
- Nybo, L. (2008). Hyperthermia and fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 104 (3): 871-878.
- O'Donovan Engineering. (u.å.). *Lamb Adoption Gate*: Odonovan Engineering. Tilgjengelig fra: <http://www.odonovaneng.ie/product/lamb-adoption-gate/> (lest 15.03.16).
- O'Connor, C., Jay, N., Nicol, A. & Beatson, P. (1985). Ewe Maternal Behaviour Score and Lamb Survival. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 45: 159-162.
- Opriessnig, T., Patterson, A. R., Madson, D. M., Pal, N., Ramamoorthy, S., Meng, X.-J. & Halbur, P. G. (2010). Comparison of the effectiveness of passive (dam) versus active (piglet) immunization against porcine circovirus type 2 (PCV2) and impact of passively derived PCV2 vaccine-induced immunity on vaccination. *Veterinary Microbiology*, 142 (3): 177-183.
- Opseth, T. T., Borgen, B. & Vatn, S. (2005). *Produksjonsresultat i Sauekontrollen*. Husdyrforsøksmøtet. Tilgjengelig fra: <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2005/026.pdf>.
- Ottesen, P. S. (2015). *Skogsflått*: Store noske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/skogfl%C3%A5tt> (lest 30.03.16).
- Pattinson, S. E. & Thomas, E. W. (2004). The effect of sire breed on colostrum production of crossbred ewes. *Livestock Production Science*, 86 (3): 47-53.
- Peeters, R., Buys, N., Robijns, L., Vanmontfort, D. & Van Isterdael, J. (1992). Milk yield and milk composition of Flemish milksheep, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. *Small Ruminant Research*, 7 (4): 279-288.
- Perez, E., Noordhuizen, J., Van Wuijkhuise, L. & Stassen, E. (1990). Management factors related to calf morbidity and mortality rates. *Livestock Production Science*, 25 (1): 79-93.
- Porter, R. H., Lévy, F., Poindron, P., Litterio, M., Schaal, B. & Beyer, C. (1991). Individual olfactory signatures as major determinants of early maternal discrimination in sheep. *Developmental Psychobiology*, 24 (3): 151-158.
- Portnoy, J. (2013). *IgE in Clinical Allergy and Allergy Diagnosis*: World Allergy Organization. Tilgjengelig fra: http://www.worldallergy.org/professional/allergic_diseases_center/ige/index.php?mode=print (lest 01.02.16).

- Quigley Iii, J. D., Martin, K. R., Dowlen, H. H., Wallis, L. B. & Lamar, K. (1994). Immunoglobulin Concentration, Specific Gravity, and Nitrogen Fractions of Colostrum from Jersey Cattle1. *Journal of Dairy Science*, 77 (1): 264-269.
- R Commander. (2016). *The R Foundation for Statistical Computing*. 3.2.5. utg.
- Rock, M. J., Kincaid, R. L. & Carstens, G. E. (2001). Effects of prenatal source and level of dietary selenium on passive immunity and thermometabolism of newborn lambs. *Small Ruminant Research*, 40 (2): 129-138.
- Rouse, B. & Ingram, D. (1970). The total protein and immunoglobulin profile of equine colostrum and milk. *Immunology*, 19 (6): 901.
- Røhnebæk, S. (2008). *Dum som en sau og snill som et lam?* Tilgjengelig fra: http://www.bondelaget.no/getfile.php/Bilder%20NB/Mat/Mat-%20og%20landbrukspolitikk/Skole,%20barn,%20ungdom/Barneskole/Sau_skoleforedrag.pdf (lest 14.03.16).
- SAS. (2013). *Statistical Analysing System*. 9.3 utg. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.
- Sebe, F., Nowak, R., Poindron, P. & Aubin, T. (2007). Establishment of vocal communication and discrimination between ewes and their lamb in the first two days after parturition. *Developmental psychobiology*, 49 (4): 375-386.
- Shubber, A., Doxey, D., Black, W. & Fitzsimons, J. (1979). Colostrum production by ewes and the amounts ingested by lambs. *Research in Veterinary Science*, 27 (3): 280-282.
- Sivertsen, T., Garmo, T. H., Lierhagen, S., Bernhoft, A., Waaler, T. & Steinnes, E. (2009). *Sporelementer i planteprøver fra sommerbeiter for sau og kjøttfe - geografisk og botanisk variasjon*. Husdyrforsøksmøter. Tilgjengelig fra: <http://www.umb.no/statisk/husdyrforsoksmoter/2009/31.pdf> (lest 30.03.16).
- Sivertsen, T. (2013). *Mineralmangel som mulig årsak til redusert tilvekst på beite*: Norsk Landbruksrådgivning. Tilgjengelig fra: <http://haugaland.nlr.no/media/ring/1222/Annlaug/2013/Mineralmangel%20og%20redusert%20tilvekst%20p%C3%A5%20beite%20-%20utgave%20til%20utlevering%2020.03.13.pdf> (lest 30.03.16).
- Sjaastad, Ø. V., Sand, O. & Hove, K. (2012a). Lactation. I: *Physiology of Domestic Animals*, s. 735-760. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Sjaastad, Ø. V., Sand, O. & Hove, K. (2012b). Regulation of Body Temperature. I: *Physiology of Domestic Animals*, s. 657-682. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Sjaastad, Ø. V., Sand, O. & Hove, K. (2012c). Reproduction. I: *Physiology of Domestic Animals*, s. 683-734. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Sjuve, M. S. (2013). *Faktorer i saueholdet som påvirker lammenes dødelighet og tilvekst om våren, med vekt på søyas hold og energibalanse før lamming*. Ås: NMBU, Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap.

- Skreden, H. (2015). *Kalking av eng og beite*: Miljøkalk AS. Tilgjengelig fra: <https://www.fkra.no/plantekultur/gjodsel-og-kalk/kalking-av-eng-og-beite-article6197-320.html> (lest 29.03.16).
- Smith, G. M. (1977). Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. *Journal of Animal Science*, 44 (5): 745-753.
- Stenseth, N. C. (2009). *Heterosis*: Store norske leksikon. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/heterosis> (lest 02.04.16).
- Stott, G. H., Marx, D. B., Menefee, B. E. & Nightengale, G. T. (1979). Colostral Immunoglobulin Transfer in Calves I. Period of Absorption1. *Journal of Dairy Science*, 62 (10): 1632-1638.
- Strudsholm, F. & Sejrsen, K. (2003). Kvægets ernæring og fysiologi - Bind 2: Fodring og produktion. Danmarks Jordbruksforskning. s.420.
- Stuen, S., Hardeng, F. & Larsen, H. J. (1992). Resistance to tick-borne fever in young lambs. *Research in Veterinary Science*, 52 (2): 211-216.
- Sutradhar, B. C., Hossain, M. F., Das, B. C., Kim, G. & Hossain, M. A. (2009). Comparison between open and closed methods of herniorrhaphy in calves affected with umbilical hernia. *Journal of Veterinary Science*, 10 (4): 343-347.
- Svendsen, S. (2013). *Hvordan få friske og livskraftige lam*. Nortura Medlem: Nortura Medlem. Tilgjengelig fra: <https://medlem.nortura.no/smaafe/lamming/livskraftige-lam/> (lest 12.02.16).
- Swanson, T., Hammer, C., Luther, J., Carlson, D., Taylor, J., Redmer, D., Neville, T., Reed, J., Reynolds, L. & Caton, J. (2008). Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrum quality in pregnant ewe lambs. *Journal of Animal Science*, 86 (9): 2415-2423.
- Takahashi, N., Eisenhuth, G., Lee, I., Laible, N., Binion, S. & Schachtele, C. (1992). Immunoglobulins in milk from cows immunized with oral strains of Actinomyces, Prevotella, Porphyromonas, and Fusobacterium. *Journal of Dental Research*, 71 (8): 1509-1515.
- Teixeira, D. L., Miranda-de la Lama, G., Villarroel, M., Olleta, J. L., García-Belenguer, S., Escós, J. & María, G. A. (2015). Effects of alternative bedding substrates on lamb welfare, productive performance, and meat quality during the finishing phase of fattening. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 10 (2): 171-178.
- Tengerdy, R. P. (1989). Vitamin E, Immune Response, and Disease Resistance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 570 (1): 335-344.
- Terrazas, A., Ferreira, G., Lévy, F., Nowak, R., Serafin, N., Orgeur, P., Soto, R. & Poindron, P. (1999). Do ewes recognize their lambs within the first day postpartum without the help of olfactory cues? *Behavioural Processes*, 47 (1): 19-29.

- Thomas, V., McInerney, M. & Kott, R. (1988). Influence of body condition and lasalocid during late gestation on blood metabolites, lamb birth weight and colostrum composition and production in Finn-cross ewes. *Journal of animal science*, 66 (3): 783-791.
- Tine. (2013). *CAE - caprin artritt encephalitt*: Tine. Tilgjengelig fra: <https://medlem.tine.no/cms/sok?q=CAE&index=0> (lest 16.02.16).
- Tiwarý, A. K., Stegelmeier, B. L., Panter, K. E., James, L. F. & Hall, J. O. (2006). Comparative toxicosis of sodium selenite and selenomethionine in lambs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18 (1): 61-70.
- Todnem, J. & Kveberg, L. (2002). Innmarksbeite til sau ved ulike driftsopplegg. Lam 2002-kongressen, Trondheim. 7 s.
- Todnem, J. & Johansen, A. (2009). Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet. Nortura Medlem. 19 s.
- Todnem, J. & Johansen, A. (2011). Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet - Del2. Nortura Medlem. 19 s.
- Ulvund, M. & Pestalozzi, M. (1990). The possible significance of fructan in pasture grass for the development of ovine white-liver disease (OWLD). *Acta Veterinaria Scandinavica*, 31 (3): 373-376.
- Vang, J. & Christiansen, V. (2009). *Flåtten sprer seg*: NRK. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/ho/flatten-sprer-seg-1.6567106> (lest 30.03.16).
- Vatn, S. (2008). *Lam liv laga - Lamming og fødselshjelp*. 02.2008 utg. NSG: Animalia. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/upload/Filer%20til%20nedlasting/HT-sau/Publikasjoner/Lamming%20og%20f%C3%B8dselshjelp.pdf>.
- Vatn, S., Hektoen, L. & Nafstad, O. (2009). *Helse og velferd hos sau*. Oslo: Tun Forlag. 288 s.
- Veal Farmers of Ontario. (2016). *The Mighty Immune System: calfcare*. Tilgjengelig fra: <http://calfcare.ca/colostrum-management/antibody-absorption/> (lest 28.01.2016).
- Vermunt, J. (1987). Clenbuterol as an aid in the surgical correction of the twisted bovine uterus. *New Zealand Veterinary Journal*, 35 (7): 118-119.
- Veterinærinstituttet. (2007). *Giardia duodenalis og giardiose*. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Nyheter/Giardia-og-giardiose> (lest 29.03.16).
- Våbenø, A. (2014). *Hvor kom finnevarianten fra?*: Bioforsk Nord Tjøtta. Tilgjengelig fra: <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/110451/Hvor%20kom%20finnevarianten%20fra.pdf> (lest 22.04.16).
- Wallace, J. M., Milne, J. S., Redmer, D. A. & Aitken, R. P. (2006). Effect of diet composition on pregnancy outcome in overnourished rapidly growing adolescent sheep. *British Journal of Nutrition*, 96 (6): 1060-1068.

- Waltner-Toews, D., Martin, S. W. & Meek, A. H. (1986a). Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. III. Association of management with morbidity. *Preventive Veterinary Medicine*, 4 (2): 137-158.
- Waltner-Toews, D., Martin, S. W. & Meek, A. H. (1986b). Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV. Association of management with mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, 4 (2): 159-171.
- Warlo, J. (2015). *Utsatt beiteslipp gir sterkt redusert tilgang på vinterfôr*: Norsk Bonde- og Småbrukarlag. Tilgjengelig fra: <http://www.smabrukarlaget.no/norsk-bonde-og-smabrukarlag/nyhetsarkiv/utsatt-beitesli/#.Vvudfo9OKhc> (lest 30.03.16).
- Wijtes, T., McClure, P. J., Zwietering, M. H. & Roberts, T. A. (1993). Modelling bacterial growth of *Listeria monocytogenes* as a function of water activity, pH and temperature. *International Journal of Food Microbiology*, 18 (2): 139-149.
- Winter, A. & Clarkson, M. (1992). Farm investigations of anaemia in lambs caused by feeding cow colostrum. *The Veterinary Record*, 131 (10): 213-216.
- Wright, M. A. (2013). *Flåtten beveger seg stadig høyere og lengre nord i landet*. Aftenposten 17.06.2013. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/fakta/innsikt/Flatten-beveger-seg-stadig-hoyere-og-lengre-nord-i-landet-7232641.html> (lest 07.04.2016).
- Young, B. (1983). Ruminant cold stress: Effect on production. *Journal of Animal Science*, 57 (6): 1601-1607.
- Østerås, O. (2015). *Celletall og melkekvalitet, samt litt om fôring og jurhelse*. Geitesamling, Mastemyr: Tine Rådgivning. 9 s.
- Østrem, L. (2006). *Grassortar i eng og beite I*. Tilgjengelig fra: http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/24848/2006_Gras%20i%20eng%20og%20beite%20I.pdf (lest 04.04.16).
- Øverås, O. J. (2015). Tilvekst hjå lam på fjellbeite - Næringsverdi i beiteplanter. *Norsk Sau og Geit*, 5: 46-49.
- Øye, I. (2014). *Anthelmintika*. Store Medisinske Leksikon. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/anthelmintika> (lest 29.03.16).
- Åkerstedt, J. & Hammes, I. S. (2013). *Oppblomstring av Nematodirus battus-infeksjoner hos sau*. www.vetinst.no: Veterinærinstituttet. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Nyheter/Oppblomstring-av-Nematodirus-battus-infeksjoner-hos-sau> (lest 29.03.16).

Vedlegg A – Blåspray

Sikkerhetsdatablad					
iht. forordning 1907/2006 bilag II (endret i 453/2010)					
Forberedt den 2010-05-31			Sider: 5		
1. Angivelse av stoffet / stoffblandingen og av selskapet / foretaket					
Produkt	Blue spray (blå spray)				
Varenummer	161060, 161070.				
Bruksområder	Til desinfisering av bittsår, kutt og suturknuter hos hester, hunder, katter, griser og storfe.				
Distributør	JØRGEN KRUISE A/S Havretoften 4, DK-5550 Langeskov. Danmark Tlf: +45 7214 1511 Faks: +45 7214 160 Web: http://www.kruise.com E-post: info@kruise.com E-post: kruise.norge@kruise.com				
Nødnummer	Giftinformasjonssentralen: 22 59 13 00				
Nødnummer - Alarmsentralen	112				
3. Sammensetning / angivelse av bestanddeler					
EF-Nr.	Stoffer	Innhold %	Cas-nr.	Klassifisering	Annen informasjon
200-578-6	Etanol	10-30 %	64-15-5	F;R11	
EF-Nr.	Stoffer	Innhold %	Cas-nr.	Klassifisering	Annen informasjon
200-661-7	Propan-2-ol	1-5 %	67-63-7	F;R11 Xi; R36 R67	
Annen informasjon	Produktet inneholder: Salisylsyre.				
9. Fysiske og kjemiske egenskaper					
Utseende	Blå væske	Farge	Blå		
Tilstandsform	Væske	Lukt	Karakteristisk.		
pH	Ingen tilgjengelige data.	Flammepunkt	Mellom 21-55 °C		
Kokepunkt / kokeområde	Ingen tilgjengelige data.	Flammepunkt	Mellom 21-55 °C		
Damp tetthet	Ingen tilgjengelige data.	Relativ tetthet	0,94-0,96		
Løselighet / Vannløselighet	Fullstendig.	Ekspløsjons-egenskaper	Ingen tilgjengelige data.		

Figur A - 1: Utsnitt av datablad for blåspray (Kruise 2006).

Vedlegg B – Klorheksidin

FIRST PRIORITY, INC.
1590 TODD FARM DRIVE, ELGIN, IL, 60123-1146

Telephone: 847-289-1600

Order Desk: 800-650-4899

Fax: 847-289-1223

Website: www.prioritycare.com

Email: custsvc@prioritycare.com



Every effort has been made to ensure the accuracy of the information published. However, it remains the responsibility of the readers to familiarize themselves with the product information contained on the USA product label or package insert.

CHLORHEXIDINE SOLUTION

First Priority

Priority Care® 1

Contains 2% Chlorhexidine Gluconate

INDICATIONS: A topical aqueous cleaning solution for use on horses and dogs for application to superficial cuts, abrasions or insect stings.

DIRECTIONS FOR USE: Rinse skin area to be treated with Chlorhexidine Solution. Wipe away excess and pat dry with a sterile gauze or sponge.

DILUTION: 1 ounce (2 tablespoons) of Chlorhexidine Solution per gallon of clean water.

CAUTION: Avoid contact with eyes and mucous membranes. This product is not to be used in ears. If contact is made, flush immediately and thoroughly with clean water.

ACTIVE INGREDIENT: 2% Chlorhexidine Gluconate.

INACTIVE INGREDIENTS: Purified Water, Ethoxylated Alcohol, FD&C Blue #1, Citric Acid, Fragrance.

STORAGE: Store at controlled room temperature between 15°-30°C (59°-86°F). Keep container tightly closed when not in use.

For External Use Only

For Animal Use Only • Keep Out of Reach of Children

Priority Care is a registered trademark of First Priority, Inc.

Made in U.S.A.

Manufactured By: FIRST PRIORITY, INC., Elgin, IL 60123

www.prioritycare.com

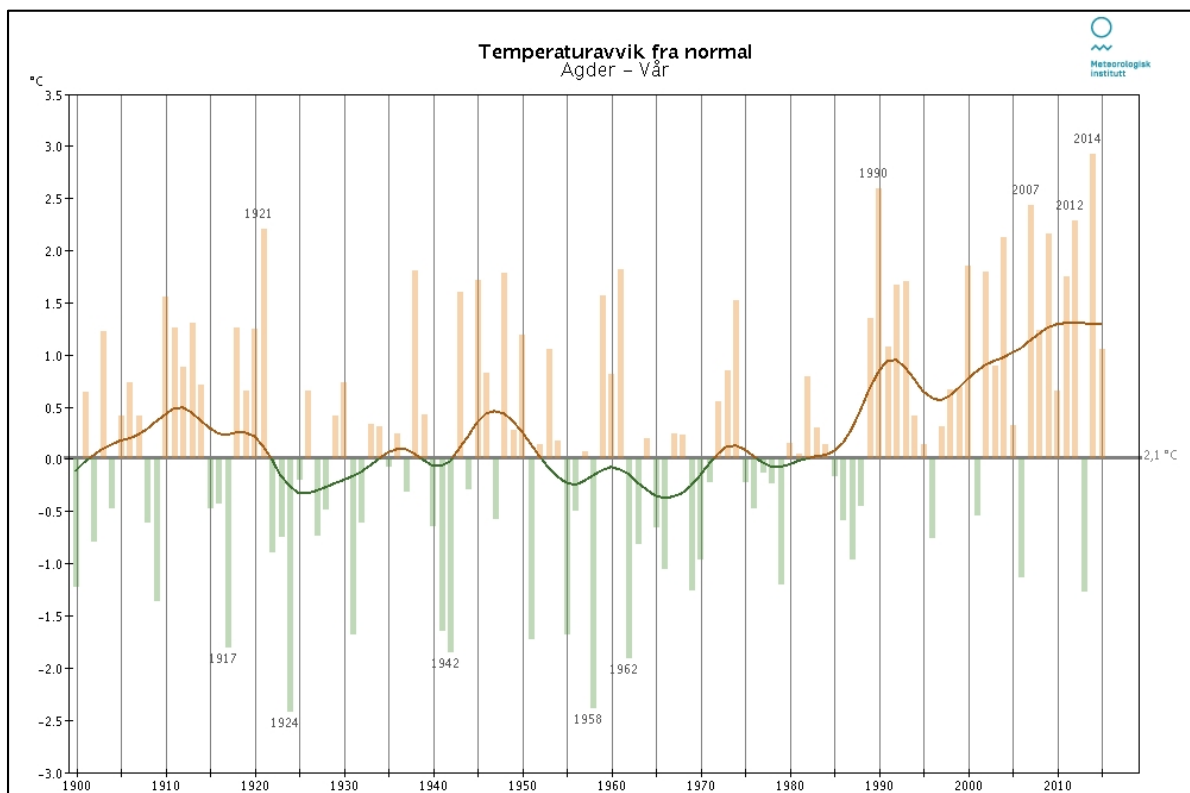
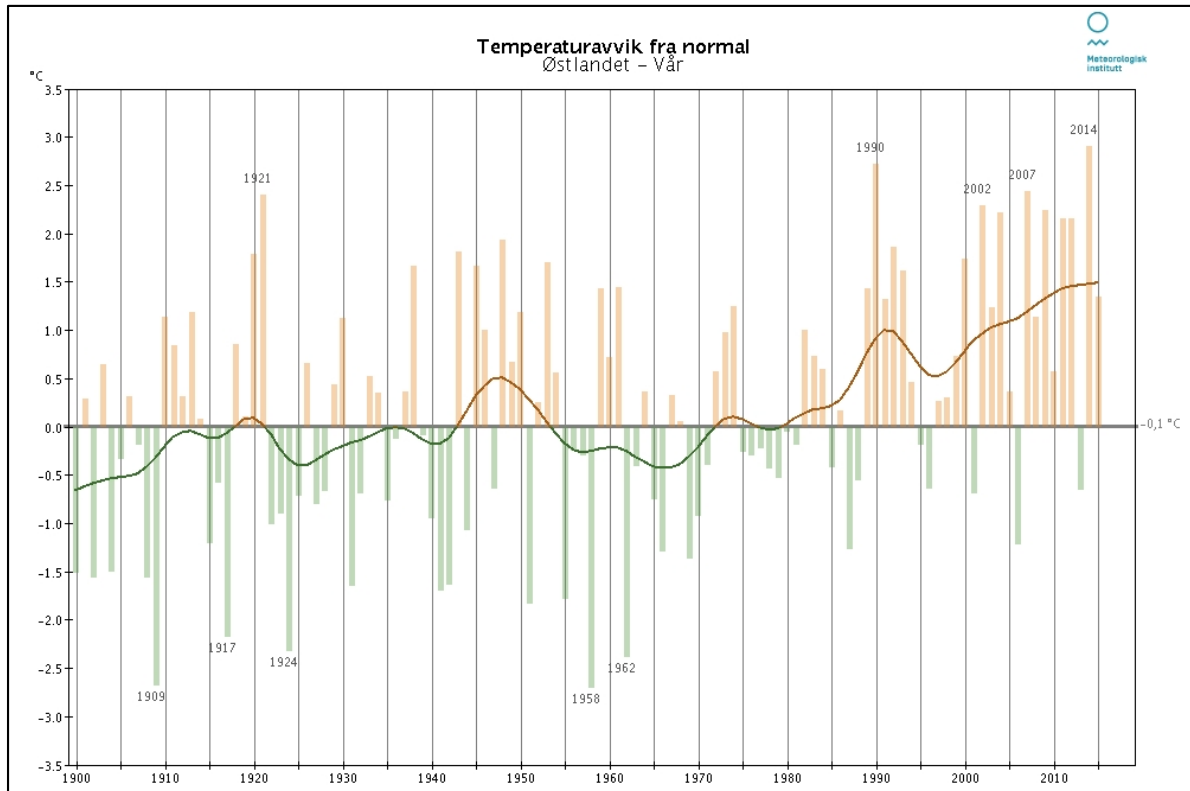
Net Contents:	NDC#	Reorder No.	
16 fl oz (473 mL)	58829-141-16	CH025PC	Rev. 02-15
One Gallon (3.785 L)	58829-141-01	CH020PC	Rev. 02-15

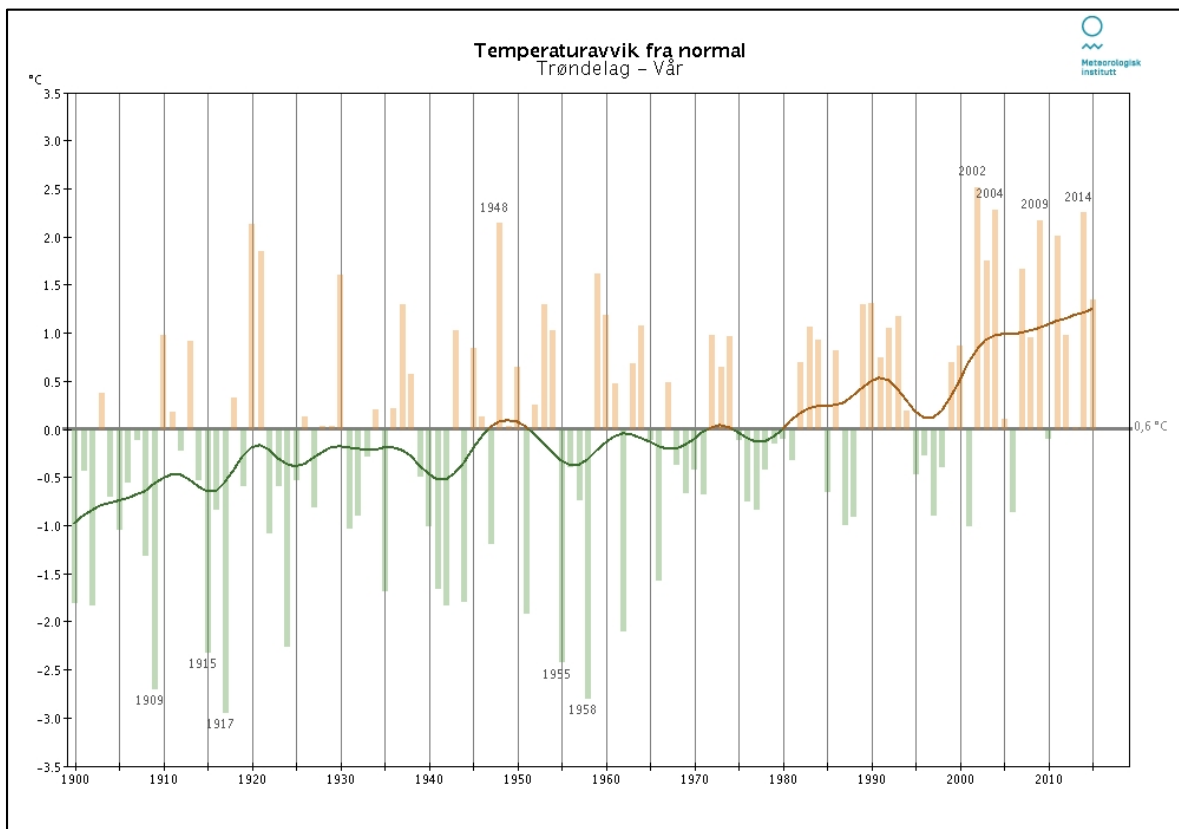
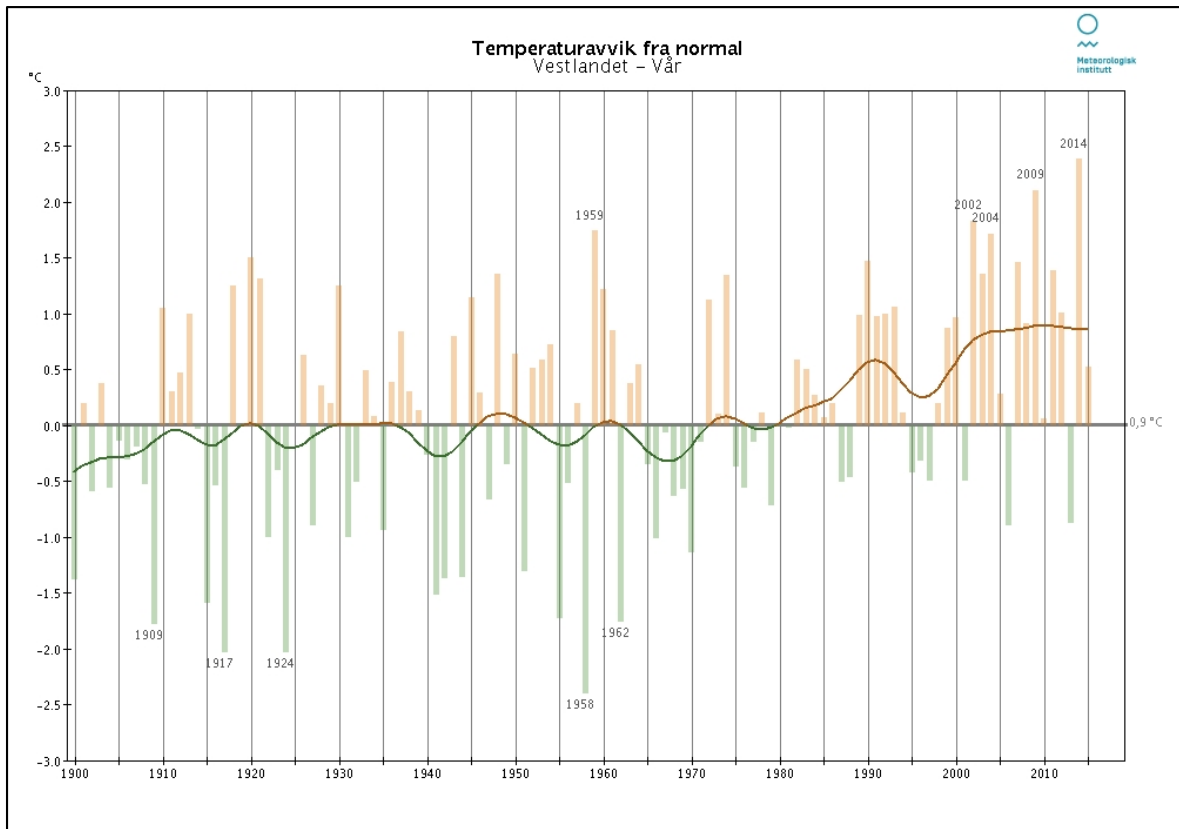
CVP No.: 1139015.8

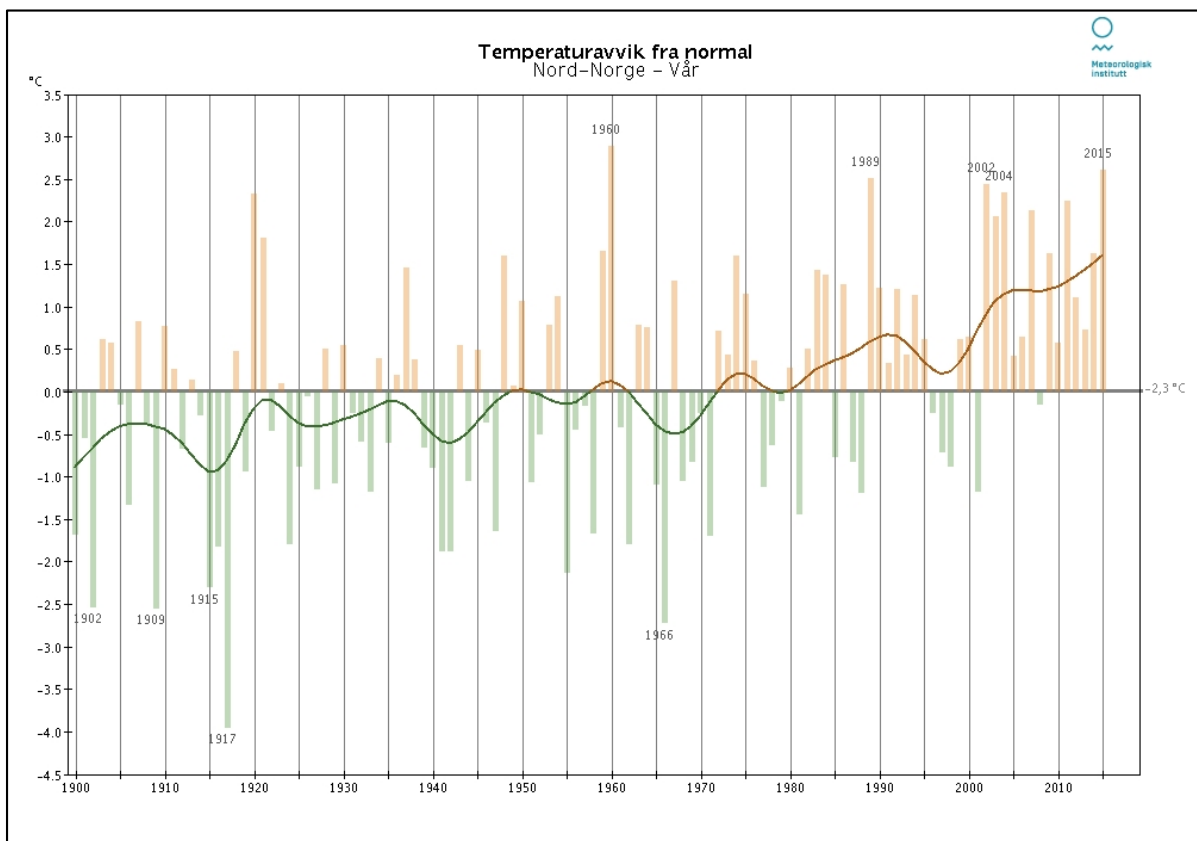
Figur B - 1: Datablad for klorheksidin (First Priority 2015).

Vedlegg C – Regional temperaturutvikling

Grafene er hentet fra internettsidene til Meteorologisk institutt (Meteorologisk institutt u.å.).







Vedlegg D – Utvikling av lammenes vårtilvekst i 2006-2014

Tabell D - 1: Vårtilvekst hos lam i perioden 2006-2014 (Animalia 2007-2016).

Region	Fylke	Tilvekst fra fødsel til vårvekt								
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Østlandet	Østfold	320	322	316	328	305	313	309	310	334
	Akershus	319	331	316	338	320	320	312	305	341
	Hedmark	309	320	310	321	308	310	298	302	317
	Oppland	324	335	321	333	325	323	318	305	331
	Buskerud	320	334	326	335	337	330	326	312	339
	Vestfold	307	348	326	340	328	333	325	323	355
	Telemark	311	336	313	329	320	327	329	310	343
	Snitt	316	332	318	332	320	322	317	310	337
Agder	Aust-Agder	312	330	321	329	315	313	306	292	325
	Vest-Agder	323	353	345	355	351	358	348	326	348
	Snitt	341	342	333	342	333	336	327	309	337
Vestlandet	Rogaland	341	357	356	349	346	337	341	313	352
	Hordaland	339	355	346	341	338	336	339	318	355
	Sogn og Fjordane	336	334	341	335	331	326	340	320	354
	Møre og Romsdal	342	341	338	339	326	341	336	321	347
	Snitt	321	347	345	341	335	335	339	318	352
Trøndelag	Sør-Trøndelag	321	317	322	326	308	319	318	294	337
	Nord-Trøndelag	317	310	320	313	296	307	308	306	309
	snitt	309	314	321	320	302	313	313	300	323
Nord-Norge	Nordland	309	311	312	331	306	290	302	304	299
	Troms	323	310	303	309	310	326	308	316	306
	Finmark	312	306	287	383	313	287	289	324	290
	Snitt	315	309	301	341	310	301	300	315	298
Landssnitt		327	337	332	335	327	327	326	311	338

Vedlegg E – Spørreskjema 1

Spørreskjema 1 – Fôring av høgproduktiv Norsk Kvit Sau

Navn: _____

Produsentnummer: _____

Fyll ut skjemaet under og send det til Åshild Randby innen 31.mai 2012. Adresse finner du på bakerste siden. Benytt gjerne vedlagte konvolutt. Kryss av for det alternativet som stemmer for deg/din gård eller kryss av for flere alternativer hvis nødvendig.

Er du i tvil om hvordan du skal fylle ut skjemaet? Ta kontakt med:

Mina Sjuve, tlf: 48 20 59 84, e-post: mina.sjuve@student.umb.no

Åshild Randby, tlf: 64 96 51 59, mob: 90 01 74 69, e-post: ashild.randby@umb.no

eller din Nortura rådgiver

Grovfôr

I spørsmål 1-5 teller 2 år gamle søyer (gimrer) og eldre som voksne søyer.

Spørsmål 1

Hvordan tildeler du grovfôret til **voksne søyer** i perioden fra paring til ca. 7 uker før lamming?

- Etter appetitt fra fôrbrett
- Etter appetitt fra rundballehekk
- Avgrensa fra fôrbrett (fôrbrettet er tomt deler av døgnet)
- Annet: _____

Spørsmål 2

Hvordan tildeler du grovfôret til **påsettlam** i perioden fra paring til ca. 7 uker før lamming

- Etter appetitt fra fôrbrett
- Etter appetitt fra rundballehekk
- Avgrensa fra fôrbrett (fôrbrettet er tomt deler av døgnet)
- Annet: _____

Spørsmål 3

Hvordan tilder du grovfôret til **voksne søyer** i perioden fra ca. 7 uker før lamming til lamming?

- Etter appetitt fra fôrbrett
- Etter appetitt fra rundballehekk
- Avgrensa fra fôrbrett (fôrbrettet er tomt deler av døgnet)
- Annet: _____

Spørsmål 4

Hvordan tildeler du grovfôret til **påsettlam** i perioden fra ca. 7 uker før lamming til lamming?

- Etter appetitt fra fôrbrett
- Etter appetitt fra rundballehekk
- Avgrensa fra fôrbrett (fôrbrettet er tomt deler av døgnet)
- Annet: _____

Spørsmål 5

Hvordan tildeler du grovfôret til søyene (både voksne og lam) etter lamming og fram til vårbeite?

- Etter appetitt fra fôrbrett
- Etter appetitt fra rundballehekk
- Avgrensa fra fôrbrett (fôrbrettet er tomt deler av døgnet)
- Annet: _____

Spørsmål 6

Hvor ofte tildeler du grovfôr?

- Sjeldnere enn en gang om dag
- En gang om dagen
- To ganger om dagen
- Flere enn to ganger per dag
- Annet: _____

Spørsmål 7

Hvilket grovfôrslag har du brukt siste 7 uker før lamming? Oppgi slag og %.

	% av grovfôret
<input type="checkbox"/> Høy	_____
<input type="checkbox"/> Rundballesurfôr	_____
<input type="checkbox"/> Surfôr fra plansilo	_____
<input type="checkbox"/> Surfôr fra tårnsilo	_____
<input type="checkbox"/> Annet, hvilket ? : _____	_____

Spørsmål 8

Har du observert noe mugg i grovfôret de siste ca. 7 uker før lamming?

- Ja, hyppig.
- Sjelden.
- Nei.

Kraftfôr og tilskuddsfôring

Spørsmål 9

Hvilken type kraftfôr gir du til søyene de siste 7 ukene før lamming til lamming?

- Formel Sau, Felleskjøpet
- Formel Sau Fiber, Felleskjøpet
- Drøv Sau Vinter, Norgesfôr
- Drøv Sau Melkefôr, Norgesfôr
- Sauefôr, Fiskå Mølle
- Annet, hvilket? : _____

Spørsmål 10

Før opp mengde kraftfôr som gis i kg per søye per dag i de ulike periodene (skriv 0 der det ikke føres med kraftfôr og la stå blankt hvis de aktuelle dyr ikke finnes i besetningen).

	Tidlig drektighet Fra paring og de ca 7 første uker	Midt-drektighet De ca 7 midterste uker	Sein drektighet De ca 7 siste uker før lamming	Fra lamming til vårbeite
Påsettlam 1 lam				
Påsettlam 2 lam eller flere				
Gimrer 1 lam				
Gimrer 2 lam				
Gimrer over 2 lam				
Voksne søyer 2 lam				
Voksne søyer 3 lam				
Voksne søyer mer enn 3 lam				

Spørsmål 11

Hvilken type tilskuddsfôr gir du søyene de siste 7 ukene før lamming til lamming?

- Pluss Multitilskudd, pellets, Felleskjøpet
- Pluss Multitilskudd Appetitt Sau, Felleskjøpet
- Pluss VM-blokk Sau, Felleskjøpet
- Pluss Saltslikkestein, Felleskjøpet. Type: _____
- VitaMineral Normal Sau, Normin
- VitaMineral Mineralbøtte, Normin
- VitaMineral Mineralstein, Normin
- Annet, hvilket? : _____

Spørsmål 12

Før opp mengde tilskuddsfôr (mineral/vitaminblanding) du gir, beregnet som gram per søye per dag, i de ulike periodene. Skriv 0 der det ikke gis mineral/vitaminblanding og la stå blankt der de aktuelle dyr ikke finnes i besetningen.

	Tidlig drektighet Fra paring og de ca 7 første uker	Midt-drektighet De ca 7 midterste uker	Sein drektighet De ca 7 siste uker før lamming	Fra lamming til vårbeite
Påsettlam 1 lam				
Påsettlam 2 lam eller flere				
Gimrer 1 lam				
Gimrer 2 lam				
Gimrer over 2 lam				
Voksne søyer 2 lam				
Voksne søyer 3 lam				
Voksne søyer mer enn 3 lam				

Forsøksfôringa med Pluss E – konsentrat type A og B

Spørsmål 13

Når startet du tilskuddsfôringa? Dato: _____

Spørsmål 14

Hvor lenge har du fullført forsøksfôringa?

- Fram til 5-7 dager før lamming.
- Fram til 2-4 dager før lamming.
- Fram til lamminga.
- Fram til 1-2 uker etter lamming.
- Fram til beiteslipp.

Lamming og lammestell

Spørsmål 15

Hva gjør du når ei søye viser seg til å skulle lamme?

- Venter til lammene er ute, flyttes deretter til enkeltbinge.
- Flytter søya til enkeltbinge før lammene kommer.
- Fellesbinge både før, under og etter lamming.
- Annet: _____

Spørsmål 16

Hvor lenge lar du vanligvis søya stå i enkeltbinge etter lamming? Hvis du ikke benytter enkeltbinger kan du hoppe over dette spørsmålet.

- Inntil 24 timer etter lamming.
- Mellom 24 og 48 timer etter lamming.
- Mer enn 48 timer etter lamming.

Spørsmål 17

Tilbyr du søyene lammingshjelp?

- Vanligvis alltid om dagen.
- Vanligvis alltid både dag og natt.
- Det varierer(er litt tilfeldig).
- Aldri.
- Annet: _____

Spørsmål 18

Gir du ekstra råmelk til lam som ser ut til å få for lite fra mora og lam med ekstra behov?

- Alltid.
- Ofte.
- Av og til.
- Aldri.

Spørsmål 19

Når gjennomfører du fødselsveiling?

- Straks etter lamming
- Når lammene er tørre (innen 12 timer).
- 12 – 24 timer etter lamming.
- 24 -48 timer etter lamming.
- Mer enn 48 timer etter lamming.

Spørsmål 20

Hvilket miljø tilbyr du nyfødte lam de første levedøgn?

- Halm
- Flisstrø
- Spaltegulv av tre
- Plastrister
- Strekkmetall

Spørsmål 21

Gjør du noen tiltak på navlestrengen etter fødsel?

- Ja, dypper/sprayer den i jod.
- Ja, sprayer med blåspray.
- Nei.
- Annet: _____

Andre kommentarer

Kom gjerne med kommentarer/opplysninger som vi ikke har spurt om, men som du mener er viktig angående din besetning. Benytt baksiden av dette arket til ekstra kommentarer.

Ferdig utfylt skjema sendes Åshild Randby per brev eller e-post (ashild.randby@umb.no) så snart det er klart og seinest 31.mai 2012.

Åshild T. Randby

IHA, UMB

Boks 5003

1432 ÅS

Vedlegg F – Spørreskjema 2

Spørreskjema 2 – Fôring av høgproduktiv Norsk Kvit Sau

Navn: _____

Produsentnummer: _____

Fyll ut skjemaet under og send det til Åshild Randby innen 1.oktober 2012. Benytt gjerne vedlagte konvolutt. Adresse finner du på bakerste siden. Kryss av for det alternativet som stemmer for deg/din gård eller kryss av for flere alternativer hvis nødvendig.

Er du i tvil om hvordan du skal fylle ut skjemaet? Ta kontakt med:

Mina Sjuve, tlf: 48 20 59 84, e-post: mina.sjuve@student.umb.no

Åshild Randby, tlf: 64 96 51 59, mob: 90 01 74 69, e-post: ashild.randby@umb.no

eller din Nortura rådgiver

Vårbeite

Spørsmål 1

Når ble sauene sluppet på vårbeite?

Gjennomsnittlig antall uker etter lamming: _____

Spørsmål 2

Hvilken type vårbeite har du?

- Fulldyrka eng
- Kulturbeite (gjødsla beite)
- Skogsbeite
- Strandeng
- Annet: _____

Sommerbeite

Spørsmål 3

Når ble sauene sluppet på sommerbeite?

Gjennomsnittlig antall uker etter lamming _____ eventuelt dato hvis alle slippes samtidig _____

Spørsmål 4

Hvilken type sommerbeite benyttes til sauene?

- Fjellbeite
- Skogsbeite
- Kulturbeite (gjødsla beite)
- Fulldyrka eng
- Annet: _____

Høstbeite

Spørsmål 5

Når ble sauene henta fra sommerbeite? I tida fra dato _____ til dato _____

Spørsmål 6

Hvilken type høstbeite bruker du til lam?

- Håbeite av fulldyrka eng
- Raigras
- Grønnfôrvekster (raps e.l.)
- Gjødsla kulturbeite
- Ikke gjødsla kulturbeite
- Stubbåker (etter tresking)
- Ingen, lamma settes inn.
- Ingen, de fleste lamma går til slakteriet direkte fra sommerbeite.
- Annet: _____

Parasittbehandling

Spørsmål 7

Hvor mange ganger får lam behandling mot mage/tarmparasitter fra fødsel og fram til slakt/innsett?

- 0
- 1
- 2
- 3
- Over 3

Spørsmål 8

Hvor mange ganger får lam behandling mot utvortes parasitter (flått, lus fluelarve m.m) fra fødsel og fram til slakt/innsett?

- 0
- 1
- 2
- 3
- Over 3

Andre kommentarer

Kom gjerne med kommentarer/opplysninger som vi ikke har spurt om, men som du mener er viktig angående din besetning her. Trenger du mer plass kan du benytte baksiden av dette arket.

Ferdig utfylt skjema sendes Åshild Randby per brev eller e-post (ashild.randby@umb.no) så snart det er klart og innen 1.oktober 2012.

Åshild T. Randby
IHA, UMB
Boks 5003
1432 ÅS

Vedlegg G – Jodopax

Handelsnamn: Jodopax vet.

SÄKERHETSATABLAD

Pharmaxim

Säkerhetsdatablad enligt (EG) nr. 1907/2006

1. Namnet på ämnet/beredningen och bolaget /företaget

Handelsnamn:

Jodopax vet.

Användning:

Desinfektionsmedel til vet. bruk.

Namn på företaget

Pharmaxim Tel: +46 (0) 42 38 54 54

Stenbrovägen 32 Fax: +46 (0) 42 38 54 41

SE-253 68 Helsingborg www.pharmaxim.com

I nödsituation ring:

Läkare/Giftinformationscentralen tel: 112 eller +46 (0) 42 38 54 54

Behöriga person som ansvarar för säkerhetsdatabladet (e-mail):

Peter Waksman, ALTox a/s (pw@alttox.dk)

2. Farliga egenskaper

Irriterande vätska. Kan ge allvarliga ögonskador.

Klassificering:

Xi;R38-41

3. Sammansättning/information om beståndsdelar

w/w%	Namn	CAS-nr	EINECS/ELINCS	Klassificering
~ 25	Jod i form av tensidjodofor, (20% fri jod)	7553-56-2	231-442-4	Xn;R20/21 N;R50 (M=1)
< 20	Alkoholetoxicilat, C ₁₁	34398-01-1	500-084-3	Xn;R22 Xi;R41 R52
< 20	Ättiksyra	64-19-7	200-580-7	R10 C;R35
1-5	Natriumjodid	7681-82-5	231-679-3	Xi;R36/38 N;R50 (M=1)

Riskfrasernas fullständiga lydelse se avsnitt 16.

15-30% Nonjonaktiv tensid

4. Åtgärder vid första hjälpen

Inandning:

För ut personen i friska luften. Lättare fall: Håll personen i vila och under övervakning. Vid obehag: Sök läkare.

Hudkontakt:

Förorenade kläder avlägsnas genast. Skölj huden och tvätta noga med tvål och vatten. Fortsätt skölja tills en läkare kan ta över behandlingen.

Ögonkontakt:

Skölj genast med vatten eller fysiologisk koksaltlösning under minst 15 min. Ev kontaktlinser tas ur och ögat öppnas väl. Sök under alla omständigheter läkare. Fortsätt skölja under transport till läkare/sjukhus.

Förtäring:

Skölj genast munnen noga och drick rikligt med vatten. **Framkalla ej kräkning.** Om kräkning inträffar, håll huvudet lågt för att undvika maginnehåll i lungorna. Tillkalla genast ambulans.

Information:

Visa upp detta säkerhetsdatablad för läkaren eller akutmottagningen.

Figur G - 1: Utsnitt av datablad för Jodopax (Alttox A/S 2004).



Norges miljø- og biovitenskapelig universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway