



Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 4 Nr. 173 2009

Beiteprosjektet i Møre og Romsdal 2009:

Sjukdom, med fokus på sjodogg, som årsak til
lammetap i Møre og Romsdal

Foreløpig rapport pr 1. desember 2009

Lise Grøva

Bioforsk Økologisk

www.bioforsk.no



Tittel/Title:

Beiteprosjektet i Møre og Romsdal 2009 - sjukdom, med fokus på sjodogg, som årsak til lammetap i Møre og Romsdal. Foreløpig rapport pr 1. Desember 2009.

Forfatter(e)/Author(s):

Lise Grøva

<i>Dato/Date:</i> 1. desember 2009	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i> 2010118	<i>Saksnr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 4(173) 2009	<i>ISBN-nr./ISBN-no:</i> 978-82-17-00588-9	<i>Antall sider/Number of pages:</i> 18	<i>Antall vedlegg/Number of appendices:</i> 1

<i>Oppdragsgiver/Employer:</i> Møre og Romsdal fylke, Landbruksavdelinga	<i>Kontaktperson/Contact person:</i> Åshild Melkeraaen og Ottar Longva
---	---

<i>Stikkord/Keywords:</i> Sau, beite, sjukdom, tapsårsaker, flått, <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Anaplasma phagocytophilum</i> Sheep, grazing, disease, lamb loss, ticks, <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Fagområde/Field of work:</i> Sheep farming Sheep farming
---	---

Sammendrag:

Høye og stigende lammetap i Møre og Romsdal kan ikke forklares med rovdyr tap alene, og sjukdom som sjodogg (flåttbåren sjukdom), alveld og angrep av fluelarver antas å være viktige tapsårsaker i beitesesongen. Det ser ut til at forekomst og utbredelse av flått øker og at høye tap i enkelte besetninger skyldes den flåttbårne sjukdommen sjodogg. For å forstå om sjukdom, og spesielt sjodogg, kan være en viktig faktor i forhold til høye og økende tap i Møre og Romsdal, ble det i 2008 tatt blodprøver fra lam i 35 besetninger og smitte med den flåttbårne bakterien *Anaplasma phagocytophilum* ble påvist i alle besetningene. I 2009 ble ti utvalgte besetninger med høye tap fulgt nøye med bruk av radiomerking, tilsyn, prøvetaking og besetningsgjennomgang med mål om å avdekke faktiske tapsårsaker. Utstrakt bruk av radiobjeller og lammemedaljonger førte dessverre ikke til funn av tapte dyr, slik at det også i 2009 er store udokumenterte tap. Tilvekst i perioden vår-høst er bekymringsverdig lav for de ti besetningene. Analyseresultater fra innsendte prøver skal foreligge i løpet av januar 2010 og endelig rapport fra Beiteprosjektet 2009 skal foreligge innen 1. mai 2010. Analysering av prøvesvar og besetningsopplysninger vil gi oss informasjon om flåttbåren smitte skjer på vår og/eller sommerbeite, om det er ulike varianter av bakterien på de ulike gårdene og om smitte påvirker tilvekst.

<i>Land/Country: Fylke/County:</i>	Norway Møre og Romsdal
<i>Kommune/Municipality:</i>	Tingvoll
<i>Sted/Lokalitet:</i>	Tingvoll

Godkjent / Approved

Prosjektleder / Project leader



Turid Strøm, Direktør



Lise Grøva

Forord

Høye og stigende tall for lammetap i Møre og Romsdal kan ikke forklares med rovdyr tap alene, og sjukdom som sjodogg (flåttbåren sjukdom), alveld og angrep av fluelarver antas å være viktige tapsårsaker i beitesesongen. Beiteprosjektet 2009 er en fortsettelse av Tilsynsprosjektet 2008: 'Forsterket tilsyn på utmarksbeite - 2008' der det i Møre og Romsdal ble fokusert på sjukdom, spesielt sjodogg, som tapsårsak i beitesesongen.

Smitte av den flåttbårne bakterien *Anaplasma phagocytophilum* ble i 2008 påvist i alle 35 besetningene som ble prøvetatt. På grunnlag av resultater fra 2008 ble det i 2009 jobbet videre med å dokumentere tapsårsak, med fokus på sjukdom. Tapsårsak må være kjent for å kunne gi råd om forebyggende tiltak.

Beiteprosjektet 2009 er gjennomført av Bioforsk Økologisk ved Lise Grøva, i samarbeid med Landbruksavdelinga i Møre og Romsdal fylke ved Åshild Melkeraaen, Norges Veterinærhøgskole, Institutt for småfeforskning ved Snorre Stuen, Mattilsynet ved Kristin Marie Sørheim, lokale veterinærer og gårdbrukere i Møre og Romsdal. Det har vært tatt ut et stort antall prøver som skal analyseres for blant annet flåttbåren sjukdom. Resultatene av prøvetaking foreligger i løpet av januar 2010, og denne rapporten er en foreløpig rapport pr 1. desember 2009. Endelig rapport fra Beiteprosjektet 2009, hvor analysesvar og diskusjon av resultater presenteres, skal foreligge innen 1. mai, 2010.

Bioforsk Økologisk vil takke samarbeidspartene og spesielt Landbruksavdelinga i Møre og Romsdal fylke for oppdraget. Vi håper at kunnskap fra Beiteprosjektet i 2009 vil bidra til økt kunnskap om årsaker til lammetap i Møre og Romsdal slik at tapsreduserende tiltak kan iverksettes.

Videre vil vi takke Veterinærinstituttet i Trondheim for obduksjon av kadaver, Norges veterinærhøgskole, Senter for småfeforskning på Sandnes for analyser av parasitt- og sporstoffprøver og PCR sekvensering av variant av bakterien *Anaplasma phagocytophilum*, Sveriges Veterinærmedisinska Anstalt for analysering av antistoff mot *Anaplasma* og *Borrelia* og Acarus laboratory ved University of Bristol for PCR påvisning av andre flåttbårne sjukdomsagens.

Bioforsk Økologisk vil også takke gardbrukerne for stor innsats i forbindelse med gjennomføring av prosjektet.

Lise Grøva
Bioforsk Økologisk, 1. desember 2009

Innhold

Forord.....	1
Innhold.....	2
1. Introduksjon og bakgrunn.....	3
1.1 Sjukdom og sjodogg.....	4
2. Gjennomføring.....	6
2.1 Kartlegging av driftsopplegget med fokus på tapsreducerende tiltak på beite	6
2.1.1 Besetningsgjennomgang.....	6
2.1.2 Parasittstatus	7
2.1.3 Kartlegging av sporstoffnivå.....	7
2.1.4 Tilvekst.....	7
2.2 Prøvetaking for flåttbåren sykdom (sjodogg)	7
2.3 Bruk av radiobjeller	7
2.4 Statistiske beregninger	8
3. Resultat og diskusjon.....	9
3.1 Besetningsopplysninger.....	9
3.1.1 Besetningsstørrelse og tapshistorikk.....	9
3.1.2 Kartlegging av sporstoffnivå.....	12
3.1.3 Tilvekst.....	12
3.2 Prøvetaking for flåttbåren sykdom (sjodogg)	14
3.3 Bruk av radiobjeller.....	14
4. Oppsummering og vurdering av tiltak	15
4.1 Oppsummering fra Tilsynsprosjektet 2008 og fremtidig kunnskapsbehov	15
4.2 Vurdering av sykdom som tapsårsak	15
5. Referanser.....	17
6. Vedlegg	19

1. Introduksjon og bakgrunn

Høye og stigende lammetap i Møre og Romsdal kan ikke forklares med rovdyrtap alene, og sykdom som sjudogg (flåttbåren sykdom), alveld og angrep av fluelarver antas å være viktige tapsårsaker i beitesesongen. I enkelte beiteområder er tap av lam på sommerbeite 20-30 %, uten at det er mistanke om rovdyr. Dette er uakseptable tapstall, og sauenevinga kan være truet dersom en ikke finner årsak og forebyggende tiltak.

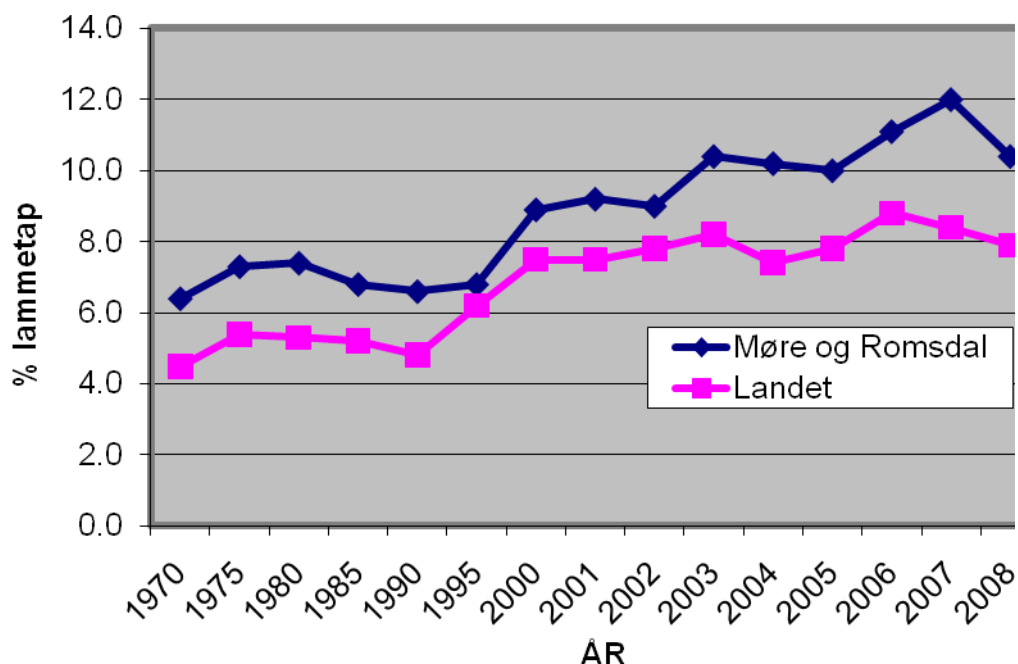
Flåttbåren sykdom ser ut til å være et økende problem, og flåtten ser ut til å spre seg til nye områder (se www.flaattogflue.no). Lav gjenfinningsprosent av tapte dyr på beite (Statens landbruksforvaltning, 2007) gjør det vanskelig å bekrefte tapsårsak. For å kunne iverksette tapsreducerende tiltak er det viktig å kjenne tapsårsak. Gjennom ekstra tilsyn, bruk av radiobjeller og prøvetaking i 2008 ønsket prosjektet 'Forsterket tilsyn på utmarksbeite - 2008' å øke gjenfinningsprosenten av tapte dyr på utmarksbeite for å få bekreftet tapsårsak, samt å få kunnskap om flåttbåren sykdom, spesielt sjudogg, kan være en viktig faktor i forhold til tapsårsak.

Resultater fra prosjektet i 2008 (Grøva, 2009) viste at:

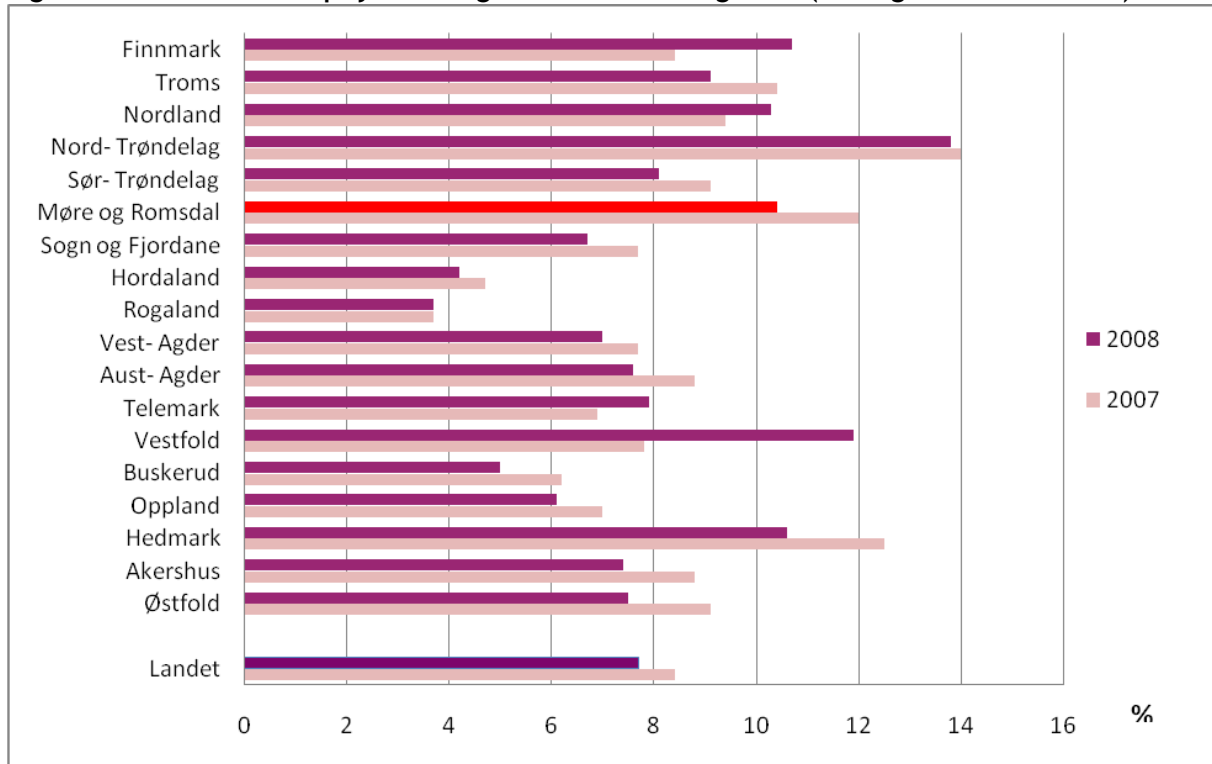
- Smitte av *A.phagocytophilum* er utbredt
- Flere varianter av bakterien er til stede

Tapsprosenten for lam i Møre og Romsdal har vært høyere enn landsgjennomsnittet i flere tiår, og har steget jevnt fra ca 6 % på 1970 tallet og opp til 12 % i 2007 (Norsk institutt for skog og landskap, 2009). Gjennomsnittet for lammetap i 2008 var på landsbasis under 8 % og 10,4% i Møre og Romsdal (Norsk institutt for skog og landskap, 2009).

Figur 1: Utvikling av lammetap i Møre og Romsdal og landet, 1970 - 2008.



Figur 2: Prosent lammetap fylkesvis og landet for 2007 og 2008 (fra Organisert Beitebruk).



Noe av økningen i lammetap skyldes også i Møre og Romsdal rovdyr, men en stor del av tapene er i områder hvor rovdyr ikke kan lastes for den høye tapsprosenten. Flåttbåren sykdom ser ut for å være et økende problem. Mengde flått øker og utbredelsesområdet til flått ser ut til å øke. Det er derfor grunn til å tro at en viktig årsak til de store tapene i Møre og Romsdal skyldes flåttbårne sykdommer. Det er også kjent at sykdommen alveld gir store tap enkelte år i deler av Møre og Romsdal. For å kunne iverksette tiltak for å redusere tap må tapsårsak være kjent.

1.1 Sjukdom og sjudogg

Alveld, fluelarver og sjudogg blir ofte fokusert på som de største utfordringene i forhold til dyrevelferd i beitesesongen, foruten rovdyr (Norges forskningsråd, 2005). Både Alveld og angrep av fluelarver er godt synlige tilstander som er forholdsvis enkle å observere. Fluelarver blir ofte observert som en sekundær tilstand ved diarè, og lam med sjudogg ser ut til å være mer utsatt for fluelarver (Stuen et al., 2005). Sjudogg kan være vanskelig å observere direkte på dyret da det er en sykdom som nedsatter immunforsvaret til lammet som oftest kommer til uttrykk gjennom sekundære infeksjoner.

Sjukdommen sjudogg forårsakes av bakterien *Anaplasma phagocytophilum* som overføres av flått (*Ixodes ricinus*) (Stuen, 2003). Flått er utbredt fra Vestfold i sør til Brønnøysund i nord, med hovedområde langs sørvestkysten av Norge (Stuen, 1997). Mengde flått øker og utbredelsesområdet til flått ser ut til å øke; det er observert flått både i innlandsområder og i Nord Norge (Stuen pers med.).

Sjukdommen sjudogg gir høy feber og redusert immunitet, og kan forårsake abort hos søyer og midlertidig sterilitet hos værer (Woldehiwet and Scott G.R., 1993). Den viktigste konsekvensen av en infeksjon av *A. phagocytophilum* hos sau er imidlertid den påfølgende reduksjonen i immunitet som kan medføre sekundærinfeksjoner, som for eksempel *Staphylococcus aureus*-pyemi, *Mannheimia hemolytica*/*Pasteurella (Bibersteinia) trehalosi* septikemi (Stuen, 1996), listeriose, *E.coli*infeksjoner eller *Salmonella* infeksjoner, for å

nevne de mest vanlige. En redusert allmenntilstand kan føre til at dyr lettere blir rovdyrbytte, eller at de dør på grunn av andre sykdommer.

Det er god grunn til å anta at sjodogg forårsaker betydelige direkte og indirekte tap i norsk sauehold. Indirekte tap forårsaket av sjodogg gir i tillegg til redusert tilvekst hos lam, også redusert slaktevekt og kvalitet, og dårligere velferd. En tidligere studie (Stuen et al., 2002) fant at gjennomsnittlig levendevekt hos lam som var smittet med *A. phagocytophilum* var redusert med 3,8 kg levendevekt, sammenlignet med ikke-smitta lam. Studien ble gjort på en saueflokk med 50 lam, uten tidligere observerte tilfeller av sjodogg. Det er også funnet at gjennomsnittlig levendevekt hos dyr som var smitta med *A. phagocytophilum* ble redusert i flere måneder, sammenlignet med ikke-infiserte lam (Stuen et al., 2002). En større studie (Grøva et al., 2009) med prøver fra 1220 lam fra 12 besetninger viste en vektforskjell på 1,4 kg i høstvekt mellom lam som var smitta med *A. phagocytophilum* i forhold til lam som ikke var smitta. Det antas videre at omtrent 300 000 lam i Norge blir smittet med *A. phagocytophilum* hvert år (Stuen and Bergstrom, 2001). Saueflokker på flåttinfisert beite kan også ha betydelige tap på grunn av at dyr dør. I en flokk som ble studert, fant man et år at omtrent en tredjedel av flokken døde på grunn av sjodogg eller sekundærinfeksjoner (Stuen and Kjølleberg, 2000).

Bakterien *A. phagocytophilum* kan også overføres til folk og kan gi sykdom som omtales som human anaplasrose. Det er diagnostisert få tilfeller av human anaplasrose hos mennesker her i landet og det ble første gang registrert i 2000. Anaplasrose vil hovedsaklig arte seg som en mild influensa, men kan gi alvorligere følger. Det er liten oppmerksomhet knyttet til denne sykdommen. Infeksjon er utbredt blant dyr langs kysten av Sør-Norge, og det trolig underdiagnostisert hos folk (Stuen and Bergstrom, 2008).

2. Gjennomføring

I Møre og Romsdal ble det i 2009 iverksatt tiltak for å forstå omfang av sjukdom som tapsårsak, med spesiell fokus på sjodogg. Sjukdommen Alveld ble også studert i regi av Universitetet i Oslo ved Ivar Myrnes. Arbeidet med sjukdommen Alveld blir oppsummert og presentert i egen rapport fra Universitetet i Oslo.

I Møre og Romsdal ble det i 2009 valgt å kartlegge tapsårsaker i utvalgte besetninger med store tap hvor rovdyr antas å ikke være tapsårsak. Det ble valgt ut besetninger fra 9 ulike beitelag hvor det i 2008 ble påvist at bakterien *Anaplasma phagocytophilum*, som forårsaker sjukdommen sjodogg, er tilstede. Det ble valgt ut ti besetninger med store tap og ni kontrollbesetninger. Kontrollbesetningene, der det var mulig, ble valgt ut fra at de har lave tap, lite sjukdom og/eller beite i nærliggende/lignende beiteområdet som besetningene med store tap.

Tabell 1: Utvalgte Beitelag:

Beitelag	Antall besetninger med store tap	Antall kontrollbesetninger	Taps % 2009 i beitelaget Sau og lam
Vanylven beitelag	2	1	8,3
Grepstad og Aure beitelag (Sykkylven)	2	1	10,7
Aure beitelag	1	1	9,7
Ytre Tingvoll beitelag	2	1	10,6
Tresfjord sankelag	1	0	7,5
Vestnes sankelag	1	1	6,7
Isfjorden beitelag	1	1	10,9
Todal beitelag		1	8,3
Sunnal beitelag		2	9,4

I besetningene med store tap ble det brukt radiobjeller og lammemedaljonger fra Telespor for å kunne lokalisere syke og tapte dyr raskt slik at de kunne prøvetas. Det ble gjennomført en besetningsgjennomgang for å avdekke driftsmessige forhold som kan påvirke lammene i beitesesongen. Det ble tatt blodprøver av lam ved fødsel, vår og høst for å avdekke om flåttbåren smitte skjer på vår og/eller sommerbeite. Analysesvar skal sees i sammenheng med opplysninger om driften og tilvekst i periodene født-vår, vår-høst og født- høst. Analysesvar skal foreligge i løpet av januar 2010.

2.1 Kartlegging av driftsopplegget med fokus på tapsreducerende tiltak på beite

De ti besetningene som ble utvalgt ble nøye kartlagt i forhold til å forstå tapsårsaker. Forhold ved besetningen, tilsyn i beitesesongen og prøvetaking skulle bidra til å få bekreftet faktiske tapsårsaker. Besetningene ble studert i perioden april - oktober 2009.

2.1.1 Besetningsgjennomgang

Det ble gjort en besetningsgjennomgang med utgangspunkt i Helsetjenesten for sau (HT-sau) sitt skjema for *Helseplan sau - BUSKAPSUTGREIING* (vedlegg 1).

Besetningsgjennomgangen ble gjennomført med besetningsbesøk og intervju av gårdbrukeren. Det ble fokusert på forebyggende tiltak mot sjukdom i besetningen,

sjukdomsforekomst siste år, fôring gjennom vinteren, fruktbarhet, rutiner rundt lamming og beitebruk.

2.1.2 Parasittstatus

Det ble tatt avføringsprøver vår og høst av lam i besetningene for telling av parasittegg og koksidier. Prøvene ble analysert ved Norges Veterinærhøyskole, Avdeling for småfeforskning i Sandnes. Det ble tatt ut 5-7 prøver per besetning vår og høst.

2.1.3 Kartlegging av sporstoffnivå

Det ble tatt ut blodprøver (heparinblod og serum) for sporstoffundersøkelse av kobber, kobolt og selen. Det ble tatt ut prøver fra 5 dyr i hver besetning. Prøvene analyseres ved Norges Veterinærhøyskole, Avdeling for småfeforskning i Sandnes.

2.1.4 Tilvekst

Gårdbrukerne som deltok i prosjektet forpliktet seg til å veie lammene ved fødsel, vår (beiteslipp) og høst. Dette for å kunne beregne tilvekst i perioden født-vår, vår-høst og født-høst.

2.2 Prøvetaking for flåttbåren sjukdom (sjodogg)

Det ble tatt blodprøver av lam ved fødsel (minimum 2 dagers alder og før beiteslipp), etter vårbeiteperioden (minimum 3 uker på vårbeite) og høst (etter sankning om høsten). Blodprøven ved fødsel ble tatt for å få en status for immunstoffer overført fra mor. Blodprøven på vår og høst gir informasjon om lammet er smittet på beitet og om det har fått i seg smitten på våren og/eller om høsten. Det ble tatt både fullblod og EDTA-blod for å kunne undersøke både for antistoff mot sjodogg (fra serum fra fullblod) og direkte DNA påvisning av bakterien (fra EDTA-blod). I den grad det lot seg gjøre ble de samme lammene prøvetatt ved født (10 lam) , vår (25 lam) og høst (25 lam) ("tracerlambs"). Prøvesvarene her vil gi informasjon om evt. sjukdom oppstår på vårbeite og/eller på høstbeite. Prøvesvarene vil også kunne gi svar på om det er ulike varianter av bakterien og om det er noen sammenheng mellom bakterievariant, infeksjonstidspunkt, dødelighet og tilvekts.

Gjennom beitesesongen 2009 ble alle sjuke og døde dyr prøvetatt for å påvise sjukdom/tapsårsak. Hele kadaver som kunne sendes ferske ble sendt til Veterinærinstituttet i Trondheim. Hele kadaver som ikke kunne sendes ferske, ble enten frosset ned hele, eller det ble tatt prøver av indre organer for analysering. Disse prøvene ble sendt til Norges Veterinærhøyskole, Avdeling for småfeforskning, Sandnes.

Prøver fra sjuke dyr skal analyseres for både antistoff mot *A.phagocytophilum* (sjodogg) og *Borrelia*, samt DNA-påvisning av andre flåttbårne sjukdommer.

Det er i tillegg til prøvetaking på de utvalgte gårdene, tatt prøver av 33 alveldsjuke lam i Møre og Romsdal. Disse skal også analysers for flåttbåren sjukdom.

2.3 Bruk av radiobjeller

Radiobjeller ble brukt i stort omfang i besetningene for å kunne finne sjuke og døde dyr raskt. Dette er et viktig verktøy for å finne dyrene slik at tapsårsak kan bekreftes. Det ble planlagt å bruke ca 30 radiobjeller og 75 lammemedaljonger per besetning. Gårdbrukerne forpliktet seg til å følge opp alarmer gjennom hele sesongen med mål om å finne flest mulig sjuke dyr og kadaver slik at eventuell sjukdom og tapsårsak kunne bekreftes.

Radiobjeller ble innkjøpt av eneleverandør på markedet i Norge; Telespor AS. På grunn av begrensninger i antall lammemedaljonger som kunne leveres fra Telespor AS, ble det kun tilgang på ca 40 lammemedaljonger per besetning. Det var også forsinkelser i levering av radiobjeller og lammemedaljonger slik at antallet per bruk ble redusert.

2.4 Statistiske beregninger

Gjennomsnittsverdier for fødselsvekt, vårvekt, høstvekt og tilvekst (g/dag) for periodene født-vår, vår-høst og født-høst ble beregnet. Alle data er behandlet med statistikkpakken SAS. Sammenligning av tilvekst hos lam som har påvist antistoff mot sjodogg og lam som ikke har påvist sjodogg skal beregnes med t-test (SAS).

Noen av besetningene er med i Sauekontrollen og har data for hele besetningen, mens andre besetninger har kun opplysninger om lammene som ble prøvetatt (ca 25 lam per besetning). De statistiske beregningene er gjort på tilgjengelig materiale, dvs at for besetninger som har registreringer i Sauekontrollen så er vekter og tilvekst beregnet fra opplysninger om hele besetningen.

3. Resultat og diskusjon

3.1 Besetningsopplysninger

Tabell 2 viser en oversikt over besetningsstørrelse og tapsprosent for årene 2007, 2008 og 2009 for de ti besetningene med store tap og de ni kontrollbesetningene. De fleste besetningene hadde dyr av rasen norsk kvit sau (NKS), men det var noen besetninger med spel, pelssau, gammel-norsk uteganger og blanding. To av de ti besetningene med store tap var med i Sauekontrollen. Fem av de ni kontrollbesetningene var med i Sauekontrollen. Besetningsgjennomgangen ble gjennomført i forbindelse med første blodprøvetaking av lam ved fødsel som ble gjennomført i perioden 18.april - 8.mai 2009.

3.1.1 Besetningsstørrelse og tapshistorikk

Tabell 2: Sleppte dyr på beite 2009 og % tapte lam og søyer i 2007, 2008 og 2009

	Sleppte dyr på beite 2009			Taps % 2007	Taps % 2008	Taps % 2009
	Sau	Lam	totalt	Lam	Lam	Lam
Ti besetninger med store tap:						
Tingvoll1	107	209	316	23,4	5,4	17,2
Tingvoll2	173	224	397	18,7	19,1	20,5
Aure1	112	78	190	27,9	32,4	26,9
Vestnes1	103	155	258	17,7	8,7	13,5
Isfjorden1	163	308	471	22,2	12,5	35,7
Tresfjorden	150	200	350	-	17,1	14,5
Sykkylven1	37	60	97	39,6	35,6	38,3
Sykkylven2	62	77	139	21,1	39,5	23,4
Vannylven1	40	60	100	6,8	17,3	25,0
Vannylven2	27	37	64	35,4	35,3	29,7
Kontrollbesetninger:						
Sunndal1	125	257	382	11,4	18,4	17,3
Sunndal2	139	255	394	8,3	4,8	4,8
Total1	59	119	178	16,7	7,2	16,0
Tingvoll3	57	83	140	13	19,7	19,3
Aure2	34	26	60	0	10,3	26,9
Vestnes2	184	248	432	2,7	3,1	6,5
Isfjorden2	58	96	154	15,6	4,1	13,5
Sykkylven3	14	24	38	6,7	5,9	4,2
Vannylven3	35	33	68	40,0	7,1	9,1

3.1.1.1 Fôring

Besetningene ble studert i perioden april - oktober 2009. Det ble ikke tatt fôrprøver og det ble ikke gjennomført holdvurdering av søyene. Gårdene ble besøkt i forbindelse med lamming og det var ikke praktisk gjennomførbart å få tatt ut fôrprøver da fôret i all hovedsak var oppspist. Holdvurdering bør gjennomføres gjentatte ganger i perioden mellom paring og lamming for å få et godt bilde av holdstatus / fôr kvalitet i besetningen, noe som ikke lot seg gjøre her. En gjennomgang av fôringsrutiner på gården og observasjon

av dyrene ved gardsbesøk i forbindelse med lamming (april/mai) ga ingen indikasjoner på mangler i forhold til fôring. Alle gårdene fôret med rundball eller silo og ga kraftfôr i tillegg i perioden rundt lamming. Grovfôrkvaliteten er avgjørende i forhold til vurdering om behov for tilleggsfôring med kraftfôr. På generell basis anbefales mineraltilskudd / saltstein gjennom hele sesongen, spesielt viktig dersom kraftfôrtildelingen er lav. Fire av ti besetninger ga høy rundt lamming. Dette er positivt. Alle ti besetningene ga kraftfôr rundt parring og lamming.

3.1.1.2 Helsetilstand i besetningen og hygiene

Helsetilstanden i de ti besetningene med store tap ble ansett som god når den ble vurdert ut fra omløp i forbindelse med paring, sjukdomsforekomst gjennom vintersesongen 2008/2009 og utrangeringsårsaker

Det ble spurt om omløp i forbindelse med paring, og det ble ikke rapportert om problemer med stor andel omløp i noen av besetningene. Antall dyr med omløp var så lavt at det ligger innenfor normalen og ga ikke grunn til bekymring.

Det ble spurt om sjukdomsforekomst siste år. Det ble rapportert om enkelttilfeller av melkefeber, jurbetennelse, børframfall, ketose, koliinfeksjon hos lam, hjernehinnebetennelse og toksoplasmose i ulike besetninger. Det var en besetning som hadde ca 15 tilfeller av toksoplasmose i forbindelse med lamming i 2009. Dette skyldes sannsynligvis at avføring fra katt har kommet i kontakt med fôret. Det var to besetninger hvor det ble rapportert om koli-infeksjon hos lam, noe som kan tyde på manglende hygiene rundt lamming (renhold i fjøset). De øvrige tilfellene av sykdom var kun enkelttilfeller og blir ikke vurdert til å være et besetningsproblem utover det som forekommer i normalår og normalbesetninger.

Utrangeringsårsaker var alder, jurbetennelse, avdrått, atferd, beitestet, lynne og sykdom. Dette er vanlige utrangeringsårsaker og det ble ikke funnet en overvekt av en spesiell utrangeringsårsak som kan vise spesielle utfordringer i forhold til helsetilstanden i besetningen.

Alle ti besetningene vasket fjøsene om sommeren og fjøset stod tomt om sommeren. Seks av ti gårder brukte desinfiserende middel i forbindelse med vask. En av besetningene hadde forekomst av koli-infeksjon hos lam og vasket uten desinfiserende middel. Her blir det anbefalt vask med desinfiserende middel. Hygiene i to av besetningene blir påpekt at bør forbedres.

3.1.1.3 Rutiner rundt lamming og tildeling av råmjølk

Tilsyn og rutiner rundt lamming ble kartlagt. Alle besetningene oppgav at de hadde fulgte opp alle lam med å observere at lammene fikk i seg råmelk. Besetningene hadde ulike rutiner i forhold til hvordan de sikret råmelktildeling; observasjon av at lam suger, utmelking og tildeling til svake lam/lam som man er usikker på om har fått i seg råmelk og/eller tilgang på frossen råmelk dersom behov. Det var ikke observert mangelfulle rutiner i forhold til råmelktildeling, men det blir i besetningsrapporten til gårdbrukerne poengtert viktigheten av å sikre seg at lammene får i seg nok råmelk. Råmelktildeling er en svært viktig faktor for å få livskraftige og friske lam. Det ble ikke avdekket tydelige mangler ved dette, men flere besetninger har nok forbedringspotensialet her. Det er gjennomført en undersøkelse i Norge av nivå av antistoff i blodet til lam og omtrent 30% av lammene hadde for lavt nivå av antistoff i blodet (Vatn et al., 2008). Dette tyder på at lammene har fått i seg for lite råmelk. Tildeling (evt sondefôring) med 50ml råmelk per kg lam innen fire timer etter fødsel kan berge svake lam.

Hygiene rundt lamming er også en viktig faktor for at lammene skal få en god start. Lammene skal ha tett liggeunderlag i alle fall de første 2-3 døgn og de skal ha et trekkfritt, tørt og reint miljø. Rengjøring av lammebinger for hver søye som lammer og god hygiene i

forbindelse med fødselshjelp er viktig. Klipping av søyene før lamming, eventuelt bare rundt kjønnsåpning og jur dersom dyra går ute, er med på å hidre uhygieniske forhold for de nyfødte lamma. Tid til tilstrekkelig tilsyn under lamming er ofte en begrensende faktor. Flere besetninger hadde forbedringspotensialet her, og to besetninger blir anbefalt å iverksette tiltak for å bedre hygienen rundt lamming.

3.1.1.4 Forebyggende behandling - vaksinerings og parasittbehandling

Det ble spurt om rutiner for vaksinerings og parasittbehandling i de ti besetningene.

3.1.1.4.1 Vaksinerings

Fem av besetningene vaksinerte ikke. Vaksinerings sikrer besetningen mot produksjonstap og forbygger sykdommer av klostridiebakterier, pasteruellabakterier og pulpanyre. HT-sau anbefaler at påsettslam vaksineres om høsten og at alle dyr vaksineres ca 3 uker før lamming. Besetningene blir anbefalt å vaksinere etter retningslinjer fra HT-sau.

3.1.1.4.2 Parasittstatus

Innvollssnyltere er en svært viktig faktor i et driftsopplegg med beitedyr. Snyltere kan forårsake betydelig reduksjon i tilvekst og i verste fall død. Det er flere typer parasitter som kan forårsake tap, men det er hovedsakelig rundorm og koksidier som man har fokus på. Forebyggende tiltak må tilpasses lokale forhold. Type parasitter, lengde på beiteperioden, beiteskifte, tidligere behandling og klimatiske forhold påvirker smittepresset. Forebyggende behandling er viktig når smittepresset er så stort at man risikerer at dyrene blir svekka av parasittsmitten. Det er viktig å ta ut avføringsprøver for å kartlegge smittepresset i besetningen for så å kunne forebygge på riktig tidspunkt og med riktig middel. Det anbefales å ta ut avføringsprøver fra søyene før lamming for å sjekke at eventuell høstbehandling har virket og for å sikre at ikke voksne dyr smitter ned beitene til lamma om våren. Andre aktuelle tidspunkt for å ta avføringsprøver er 3-4 uker etter beiteslipp for søyene og 4-5 uker etter beiteslipp for lammene. Dette vil gi informasjon om behov for behandling før fjellsending. Det kan også være aktuelt å ta prøver av lam som kommer ned om høsten for å se hvordan smittepresset er i fjellet. Et viktig forebyggende tiltak er å rotere på beitene slik at spesielt vårbeitet ikke er beitet forrige år.

3.1.1.4.3 Koksidier

Koksidier er encellede parasitter som overvintrer 1-2 år på beitet. Lam kan lett bli smittet, spesielt dersom de slippes på opptråkka områder der sau har gått året før eller i vinterperioden. Koksidier kan også opptre innendørs, særlig ved lang innefôringsperiode, og ved fuktige og skitne liggeareal. Lam blir syke omtrent 3 uker etter smitte. Lam som er angrepet av koksidier blir utrivelige og møkkete. Det er viktig å tenke langsiktig med beitehygieniske tiltak. Behovet for rutinemessig behandling kan vurderes ved å unngå å behandle noen av lammene og ta avføringprøver av disse ca. tre uker etter beiteslipp. Lammene bør være rundt fire uker før prøvetaking. Dersom man skal behandle mot koksidier så anbefales det å behandle ca. en uke etter beiteslipp. Nyere anbefalinger sier at man kan behandle i forbindelse med beiteslipp og få et like godt resultat. Vi anbefaler at gårdbrukeren konfererer med egen veterinær. Dette er før dyrene blir syke, men etter at lammene har fått smitten i seg. Lammene skal være minst tre uker gamle når de behandles. Lammene utvikler immunitet mot koksidiøse og koksidiøse er sjelden et problem hos voksne dyr.

Det ble tatt ut avføringsprøver av 5 lam om våren; før slipp på utmarksbeitet, og av 5 lam om høsten. Dette ble gjort for å avdekke om parasittangrep kan være medvirkende årsak til lav tilvekst. Det er normalt at man finner noe egg og koksidier i avføring. For lam om våren så anser man at under 1000 epg (egg per gram) er en lett infeksjon, 1000 - 2000 epg er en moderat infeksjon og over 2000 epg er en alvorlig infeksjon. Om våren hadde ingen

av besetningene prøver som viste over 1000 epg. Det vil si at alle besetningene hadde kun en lett infeksjon hvor det vurdres at behandling ikke er nødvendig. To besetninger hadde mye koksidier og en besetning hadde middels koksidier. Om høsten var det moderat parasittinfeksjon i 4 av besetningene, og det var enkeltindivid i 4 ulike besetninger som hadde alvorlig parasittinfeksjon.

En besetning behandlet mot innvollsparasitter kun når det ble observert skrantne dyr ved sending til fjellbeite. De andre besetningene behandlet mot innvollsparasitter i forbindelse med sending til fjellbeite. Sju av ti besetninger behandlet ikke mot koksidiose. Tre av disse sju besetningene hadde store mengder koksidier i avføringsprøver på våren. Dette vil kunne påvirke tilveksten. To av ti besetninger behandlet ikke forebyggende mot flått. To av besetningene som behandlet mot flått prøvde for første gang i 2009 et nytt langtidsvirkende flåttmiddel, Dysect Sheep, som er importert på importfritak for første gang i Norge i 2009. Det er ikke mulig å se noen sammenheng mellom parasittangrep og parasittbehandling (både endo- og ektoparasitter) på tapsprosent og tilvekst i de ti besetningene. Det anbefales at besetningene overvåker parasittsmitte ved å sende inn avføringsprøver til analysering.

3.1.1.5 Beitehygiene

Besetningene har alle et driftsopplegg med lamming inne, vårbeite på innmark/kulturbete ved gården, beiteslipp på fjellbeite/skogsbeite og sanking med en høstbeite i varierende antall dager. Rutiner og tidspunkt for utslipp på vårbeite varierte hos gårdene; noen slipper gradvis, puljevis eller alle på en gang og alder på lammene ved beiteslipp varierer fra 0 - 4 ukers alder.

Vårbeite var på alle gårdene brukt i beitesesongen 2008. Samme beite vår og høst ble brukt på alle gårdene. Det er viktig å overvåke parasittsmitte ved bruk av samme beiter både vår og høst, og spesielt ved bruk av samme beitet til lam hver vår. Beiterotasjon er svært viktig, men utfordrende i praksis da vårbeite er en minimumsfaktor hos de aller fleste. Beiterotasjon, spesielt i forhold til vårbeite til lam, er et svært effektivt og viktig forebyggende tiltak for å hindre parasittsmitte. Det anbefales derfor sterkt at beiterotasjon prioriteres som et tiltak for å forebygge parasittsmitte.

3.1.2 Kartlegging av sporstoffnivå

Det er generelt påvist lite sporstoffmangel hos beitedyr i Norge. Det er mikromineraler som kopper, kobolt og selen som det kan være problemer med hos sau. (Sivertsen et al., 2009) påviste selenmangel i store deler av landet. Sporstoffprøvene er ikke analysert per 1. desember og sporstoffanalyser vil bli presentert i den endelige rapporten.

3.1.3 Tilvekst

En rekke faktorer påvirker tilveksten til lam i beitesesongen. Høyt og jevnt opptak av næringsrikt beitegras i beitesesongen er et viktig grunnlag for god tilvekst. Forholdene i innefôringsperioden og vårbeiteperioden på innmarksbeite er også av betydning. Både forhold ved dyret, forhold ved beitet og miljøforhold påvirker tilvekst. Tap i form av død eller indirekte tap i form av redusert tilvekst kan også forårsakes av sjukdom, ulykker og rovdyr. Sjukdommen sjudogg påvirker tilvekst til dyr og det er vist ei lavere høstvekt på 1,4 kg hos smitta dyr i forhold til ikke smitta dyr (Grøva et al., 2009). En mindre studie har vist ei lavere høstvekt på 3,8 kg hos smitta dyr i forhold til ikke smitta dyr (Stuen et al., 2002).

Tilveksten i beiteperioden varierer mye og tall fra Sauekontrollen fra 1992 - 1996 viser at tilveksten fra vårveiling til høstveiling er gjennomsnittlig 250 g/dag på landsbasis (Saueboka, 1998). Gjennomsnittlig tilvekst i Norge i 2008 var 283 g per dag i perioden født-høst

(Animalia, 2009). De nordligste fylkene har den høyeste gjennomsnittlige tilveksten og ligger på 270 - 290 g per dag (Saueboka, 1998). I vårbeiteperioden fra fødsel til slipp på utmarksbeite bør tilveksten til lam være minimum 300 g per dag (for tvillinglam, NKS) (Mattilsynet, 2007). Tilvekst på utmarksbeite av middels til god kvalitet bør ligge over 250 g per dag.

De ti besetningene vi fulgte har tilvekst på mellom 113 - 228 g per dag i perioden vår- høst. Alle besetningene er under 250 g perdag. Dette er for lavt. Tilveksten i vårbeiteperioden ligger på mellom 216 - 347. Lammene bør ha en tilvekst på 300 g/dag i vårperioden, og det er tre besetninger som har en tilvekst som er høyere enn 300g/dag. Det ble påpekt noe/mye koksidiøse i tre besetninger. Disse tre besetningene er de besetningene med høyest tilvekst vår. Tilvekst vår-høst er imidlertid lav også i disse tre besetningene. Også i vårbeiteperioden har de fleste besetningene lavere tilvekst enn forventet. Det er imidlertid på utmarksbeite at tilveksten er ekstremt lav i de fleste besetningene.

Tabell 3: Tilvekst i ulike perioder på gårdene som er med i sauekontrollen:

	Tilvekst Født - vår	Tilvekst Vår - høst	Tilvekst Født - høst	Snitt Høstvekt	Parasitter Vår	Parasitter Høst
Snitt landet	332	262	283	44,2		
Snitt M&R	338	260	277	44,8		
Ti besetninger med store tap:						
Tingvoll1	237	206	213	34,1		1-2000
Tingvoll2⁴		113	117	30,4 ¹		1-2000
Aure1	292	162	210	30,1		
Vestnes1	255	228	236*	40,2*		1-2000
Isfjorden1	276*	154*	194*	33,5*		
Tresfjorden	347	194	216	41,7	Mye koksidier	>2000
Sykkylven1	216	146	169	31,3		
Sykkylven2	335	134	168	35,5	Noe koksidier	
Vannylven1	306	176	225	41,2	Mye koksidier	
Vannylven2	270	146	190	34,0		
Kontrollbesetninger:						
Sunndal1	318*	241*	260*	44,6*		
Sunndal2	295	274	274	44,2*		
Todal1	334*	209*	282*	42,3*		
Tingvoll3²³			186	32,7 ¹		>2000
Aure2²³			337	42,8		1-2000
Vestnes2²			264	44,0*		
Isfjorden2	350*	239*	263*	42,8*		
Sykkylven3²			315	43,6		
Vannylven3²³			151	32,9 ¹		1-2000

* Beregning med tall fra Sauekontrollen (hele besetningen)

¹ Høstvekt er beregnet ut fra slaktevekt med en slakteprosent på 0,43

² Fødtvekt og vårvekt mangler. Fødtvekt er stipulert til 5 kilo.

³ Født dato mangler og er satt til 01.05.2009

⁴ Fødtvekt ble registrert når lammene var 13-16 dager gamle og vårvekt ble registrert 18 dager etterpå. Tilvekst Født-vår er derfor ikke oppgitt for denne produsenten.

3.2 Prøvetaking for flåttbåren sjukdom (sjodogg)

Blodprøver er innsendt for analysering og svar vil foreligge i løpet av januar 2010. Det er tatt omtrent 890 blodprøver; hvorav 100 prøver er fra syke dyr. Det er i tillegg tatt prøver av ca 10 kadaver. Sammenstilling av resultater fra blodprøver med tilvekstdata på individnivå vil gi informasjon om sammenheng mellom sjodoggsmitte og tilvekst hos lam. Det vil også bli analysert for variant av bakterien slik at man muligens kan forstå om ulike varianter kan være en forklaring på at sjodoggsmitte rammer noen besetninger mer alvorlig enn andre. Det er også tatt blodprøver av alveldom som blir analysert for sjodoggsmitte.

3.3 Bruk av radiobjeller

Det ble brukt ca 380 radiobjeller og ca 400 lammemedaljonger. Disse ble brukt for å ha et redskap for å finne syke og døde dyr raskt slik at de kunne prøvetas. Radiobjeller og lammemedaljonger ble innkjøpt fra Telespor AS. Utstyret fungerte ikke som forventet og det var spesielt lammemedaljongene som ikke virket. Lammemedaljongene ramlet av og forårsaket alarmer og feilmeldinger mv. Det ble ikke funnet kadaver eller syke lam ved hjelp av lammemedaljonger. Bekreftelse på tapsårsak er derfor fortsatt uavklart, da en stor andel (over 85%) har ukjent tapsårsak.

4. Oppsummering og vurdering av tiltak

4.1 Oppsummering fra Tilsynsprosjektet 2008 og fremtidig kunnskapsbehov

Resultater fra Tilsynsprosjektet i 2008 viste at:

- Smitte av *A.phagocytophilum* er utbredt i Møre og Romsdal
- Flere varianter av bakterien er til stede

Dette indikerer at sjudogg kan være en årsak til tap, og at varianter av bakterien *A.phagocytophilum* kan være viktig i forhold til alvorlighetsgrad av infeksjon. Det ble i 2008 funnet svært få kadaver, og faktiske tapsårsaker er fortsatt uavklart. Funn i 2008 gir grunn til å tro at sjudogg spiller en viktig rolle som tapsårsak.

I videre jobbing med å finne årsak til store lammetap i Møre og Romsdal ble det i 2008 poengtert at følgende vil være viktig:

- Finne kadaver raskt, ved bruk av tilgjengelig teknologi (radiobjeller), for å bekrefte årsaker til tap
- Finne når i beitesesongen tap og eventuelt smitte forekommer
- Undersøke sammenhenger med driftsopplegg i forhold til tap

For å gi gode råd om forebyggende tiltak mot sjudogg vil følgende være viktig:

- Økt kunnskap om utvikling av immunitet og genetisk robusthet hos sau i forhold til sjudogg
- Økt kunnskap om hvilken rolle flåttens ulike verstdyr har, spesielt hjortevilt, i forhold til sjukdomsagens og varianter
- Økt kunnskap om klima, vegetasjon og beitedyr sin rolle i forhold til utvikling av flåttpopulasjon og sjukdomsagens som flåttene kan overføre
- Undersøke om andre flåttbårne sjukdomsagens er tilstede hos dyr som er smittet med *A.phagocytophilum*
- Undersøke om det er utviklet resistens mot flåttmiddel og utarbeide 'best practice' for bruk av flåttmiddel som er på markedet
- Utprøving av tiltak som tidlig beiteslipp, sviing av flåttbeiter mv.
- Økt kunnskap om muligheter for naturlig bekjempelse av flått (med soppsporer).
- Utvikling av vaksine.

4.2 Vurdering av sjukdom som tapsårsak

Analysesvarene fra prøvetaking i Beiteprosjektet 2009 er ikke klare per 1.12.2009 og en vurdering av sjukdom som tapsårsak vil presenteres i endelig rapport som skal foreligge innen 1.mai, 2010.

Informasjon som foreligger per 1.12.2009 fra besetningsgjennomgang, tapstall, vektregistreringer og parasittstatus i de utvalgte besetningene med store tap gir oss noe informasjon om beitesesongen 2009 i forhold til mulige tapsårsaker:

- Det er oppsiktsvekkende lav tilvekst på utmarksbeite (perioden vår-høst); 8 av 10 besetninger hadde tilvekst på under 200 g per dag, og 6 av 10 besetninger hadde tilvekst under 163 g per dag. Gjennomsnittlig tilvekst i Møre og Romsdal i perioden vår-høst er 262 g per dag.

- Tapsprosenten er svært høy i alle de ti besetningene (13,5% - 38,3%); sju av besetningene har tapsprosent på over 20%. Tapsprosenten i kontrollbesetningene var gjennomgående lavere, foruten i to besetninger. Kontrollbesetningene hadde gjennomgående høyere tilvekst (sju av ni besetninger) på utmarksbeite enn de ti besetningene med store tap.

Tilvekst blir påvirket av svært mange faktorer og den lave tilveksten i besetningene med store tap er bekymringsfull. Både beitekvalitet og sjukdom påvirker tilvekst. Dårlig beitekvalitet vil påvirke tilveksten, men det er ikke sannsynlig at dårlig beitekvalitet gir store direkte tap slik som vi ser i disse besetningene. Sjukdom vurderes derfor som en sannsynlig årsak til lav tilvekst og direkte tap.

Den flåttbårne bakterien *Anaplasma phagocytophilum* var tilstede i de ti utvalgte besetningene med store tap i 2008. Den lave tilveksten som er registrert i 2009, sammen med observasjoner av sjuke dyr i besetningene, gir grunnlag for å anta at sjukdommen sjodogg og påfølgende sekundære sjukdommer er medvirkende årsak til den høye tapsprosenten og den lave tilveksten i 2009. Analyseresultater på blodprøver vil gi et sterkere grunnlag for å vurdere sjukdom som tapsårsak.

Det er fortsatt en stor andel av de tapte dyrene som ikke er funnet og tapsårsak er derfor fortsatt ukjent. Det var skuffende at Telespor sitt utstyr med radiobjeller og lammemedaljonger ikke bidro til at tapte lam ble funnet. Over 85% av tapte lam har ukjent tapsårsak.

Sammenstilling av registreringer i besetningene og analyseresultater fra blodprøver vil gi informasjon om hvor utbredt sjukdom er i besetningen og om flåttbåren sjukdom påvirker tilvekst hos dyr. Vi vil også kunne avdekke om flåttbåren smitte er et vår- og/eller et sommerbeiteproblem.

5. Referanser

- Animalia, 2009. Sauekontrollen årsmelding 2008. In. Animalia, animalia, pp. 1-36.
- Grøva, L., 2009. Tilsynsprosjektet i Møre og Romsdal 2008. Sjukdom, med fokus på sjodogg, som årsak til lammetap i Møre og Romsdal. In: Bioforsk, pp. 1-14.
- Grøva, L., Olesen, I., Steinshamn, H., Stuen, S., 2009. Virkning av sjodogg (flåttbåren sykdom) på tilvekst hos lam. In: Husdyrforsøksmøtet 2009. Institutt for husdyr- og akvakulturvitenskap, UMB, Norges veterinærhøgskole, Veterinærinstituttet, pp. 507-510.
- Mattilsynet, 2007. Veileder til inspektører som deltar i tilsynskampanjen "Velferd for småfe på biete", 13s. In. Mattilsynet.
- Norges forskningsråd, 2005. Forskningsbehov innen dyrevelferd i Norge. In: Styringsgruppen for Dyrevelferd - forsknings- og kunnskapsbehov (Ed.). Norges Forskningsråd. Divisjon for innovasjon, Oslo, Norway., pp. 1-356.
- Norsk institutt for skog og landskap, 2009. Fylkesstatistikk for organisert beitebruk 1970 - 2008. In. Norsk institutt for skog og landskap, <http://www.skogoglandskap.no/kart/beitestatistikk>.
- Saueboka, 1998. Saueboka. Landbruksforlaget.
- Sivertsen, T., Lierhagen, S., Waaler, T., Bernhoft, A., Garmo, T., Steinnes, E., 2009. Sporelementer i lever fra sau, lam og kjøttfe i Norge - variasjon etter beitested og andre faktorer. In: Megumi Ohta Fog (Ed.), pp. 519-522.
- Statens landbruksforvaltning, 2007. Forsterka tilsyn på utmarksbeite. Rapport frå pilotprosjekt beitesesongen 2007. In: Øystein Jorde (Ed.). Statens landbruksforvaltning, pp. 1-22.
- Stuen, S., Bergstrom, K., 2008. Human anaplasrose - en skult sykdom i Norge? In: pp. 2579-2581.
- Stuen, S., 1996. Tick-born fever (TBF) and secondary infections in sheep. In : Kazár J, Toman R (eds.) Rickettsiae and rickettsial diseases. In: Veda, Bratislava., pp. 347-349.
- Stuen, S., 1997. The distribution of tick-borne fever (TBF) in Norway. Norsk veterinærtidsskrift 109, 83-87.
- Stuen, S., 2003. Anaplasma phagocytophilum (formerly ehrlichia phagocytophila) infection in sheep and wild ruminants in Norway. A study on clinical manifestation, distribution and persistence. In. Department of Sheep and Goat Research, Norwegian School of Veterinary Science, Sandnes, Norway.
- Stuen, S., Bergstrom, K., 2001. Serological investigation of granulocytic Ehrlichia infection in sheep in Norway. Acta Veterinaria Scandinavica 42, 331-338.

- Stuen, S., Bergstrom, K., Palmer, E., 2002. Reduced weight gain due to subclinical *Anaplasma phagocytophilum* (formerly *Ehrlichia phagocytophila*) infection. *Experimental and Applied Acarology* 28, 209-215.
- Stuen, S., Kjølleberg, K., 2000. An investigation of lamb deaths on tick pastures in Norway. In: Kazimirová M, Labuda M, Nuttall PA (Eds.). Slovak Academy of Sciences, Bratislava, pp. 111-115.
- Stuen, S., Nyborg, M., Teigland, J., 2005. Myiasis externa hos sau i Hordaland - data fra en spørreundersøkelse for beitesesongen 2003. *Norsk veterinærtidsskrift* 4, 245-250.
- Vatn, S., Hektoen, L., Nafstad, O., 2008. Helse og velferd hos sau. Tun forlag.
- Woldehiwet, Z., Scott G.R., 1993. Tick-borne (pasture) fever. In: Woldehiwet Z, R.M.e. (Ed.), *Rickettsial and chlamydial diseases of domestic animals*. Pergamon Press, Oxford, pp. 233-254.

6. Vedlegg

Vedlegg 1: Helseplan sau - BUSKAPSUTGREIING (Helsetjenesten for sau)