

Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk sauenæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse

*Helga R. Høgåsen, Annette H. Kampen, Petter Hopp,
Mette Valheim (Veterinærinstituttet)
Lisbeth Hektoen, Ingrid Melkild (Animalia)
Knut Framstad, Hanne Steen (Nortura)
Truls Nesbakken (Norges veterinærhøgskole)*





Veterinærinstituttets rapportserie · 10 - 2011

Tittel

Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk sauenæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Grethe Ringdal, Animalia

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Høgåsen HR, Kampen AH, Hopp P, Valheim M, Hektoen L, Melkild I, Framstad K, Steen H, Nesbakken T. Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk sauenæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse. Veterinærinstituttets rapportserie 10-2011. Oslo: Veterinærinstituttet; 2012.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når Veterinærinstituttet gjengis som kilde



Veterinærinstituttets rapportserie

Norwegian Veterinary Institute's Report Series

Rapport 10 · 2011

Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk saueneæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse

Forfattere

Helga R. Høgåsen, Annette H. Kampen, Petter Hopp,

Mette Valheim (Veterinærinstituttet)

Lisbeth Hektoen, Ingrid Melkild (Animalia)

Knut Framstad, Hanne Steen (Nortura)

Truls Nesbakken (Norges veterinærhøgskole)

16. januar 2012

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Norges veterinærhøgskole



Forord

Denne analysen er utført etter initiativ fra Nortura, som ønsket å kartlegge farer og tiltak relatert til dyrehelse og folkehelse i husdyrproduksjon, og få et vitenskapelig grunnlag for å tolke gjeldende regelverk på et riktig skjønnsmessig nivå. Sauenæringen ble valgt pga. de spesielle utfordringene den innebærer. Et delmål var å vurdere om denne ROS-analysen for sau kunne være en god modell for tilsvarende analyser for de andre dyreartene.

En hel næring er en kompleks struktur, og det er en utfordring å samle og presentere informasjon på en oversiktlig måte, innenfor en rimelig ressursbruk. Det er her evaluert en rekke punkter, og selektert en rekke farer. Velferd og økonomiske aspekter har måttet nedprioriteres i denne omgangen. På samme måte har enkelte farer som er aktuelle i Norge ikke blitt prioritert, for eksempel planteforgiftninger, *Elaphostrongylus*, mykotoksinforgiftning, *Echinococcus*, *Campylobacter*, *Cryptosporidium* m.m.. Vi håper og tror at dette arbeidet likevel gir et nyttig grunnlag for å møte noen av de viktigste utfordringer knyttet til dyrehelse og folkehelse i sauenæringen, og et godt utgangspunkt for å vurdere hvilken tilleggs kunnskap en bør prioritere å samle inn. Det kan også være et nyttig bakgrunnsdokument for mer fokuserte og regionale analyser, der metodikk og kunnskap kan tilpasses interesseområdet.

Kunnskapen om norsk sauenæring og utvalgte farer, som er brukt for å komme frem til vurderingene i denne rapporten, er samlet i Vedlegg 1 og 2. I tillegg er tre områder av spesiell interesse vurdert parallelt og kopiert som Vedlegg 3 til 5.

Vi takker alle som har deltatt i arbeidet, bl.a. Solveig Jore, Aksel Bernhoft, Berit Djønne, Kari Grave, Madelaine Norström, Turid Vikøren, Gry Grøneng, Britt Gjerset, Tormod Mørk, Hannah J. Jørgensen, Georg Kapperud, Annine Christiansen, Tone Kjeang, Terje Ramstad, Thor Blichfeldt, Snorre Stuen, Siv Svendsen, Ola Nafstad, Synnøve Vatn, Børge Baustad, Martha Ulvund, Finn Avdem.

Vi takker også Øyvind Kloster, Mattilsynet, DK-Dalane, Sirdal og Flekkefjord, for grundige kommentarer til høringsutkastet. Det foreløpige utkastet, datert 27. juli 2011, ble lagt ut på www.vetinst.no og www.animalia.no, og sendt til alle som har bidratt, samt andre nøkkelpersoner, ved følgende institusjoner: Veterinærinstituttet, Norges veterinærhøgskole (NVH), Nasjonalt folkehelseinstitutt, Mattilsynet, Animalia, Nortura, Kjøtt- og fjørfebransjens landsforbund (KLF), Norsk Sau og Geit (NSG). Det ble informert om at analysen var på høring i 6 uker, med mulighet for å inkludere tilleggsopplysninger, rettelser og kommentarer av vesentlig art. Det ble mottatt kommentarer kun fra Øyvind Kloster. Rettelser, tilleggsopplysninger, samt nødvendige avklaringer ble tilføyet endelig rapport.

Innhold

1. Sammendrag	7
2. Definisjoner og forkortelser	12
3. Risikovurdering	13
3.1. Fareidentifisering	13
3.2. Eksponeringsvurdering – Terminologi og generelle aspekter	15
3.2.1. Eksponering av sau	16
3.2.2. Eksponering av befolkningen gjennom sau	27
3.3. Konsekvensvurdering – Terminologi og generelle aspekter	29
3.4. Eksponeringsvurdering og konsekvensvurdering for enkeltfarer	30
3.4.1. Munn- og klauvsyke	30
3.4.2. Munnskurv	31
3.4.3. Mædi-visna	31
3.4.4. Byllesyke (Infeksjon med <i>C. pseudotuberculosis</i>)	32
3.4.5. Paratuberkulose	32
3.4.6. Q-feber	33
3.4.7. Smittsom abort (Enzootic abortion of ewes, EAE)	33
3.4.8. Smittsom klauvsyke (fotråte)	34
3.4.9. Listeriose	35
3.4.10. Salmonellainfeksjoner	35
3.4.11. <i>Staphylococcus aureus</i>	36
3.4.12. VTEC og EPEC	37
3.4.13. Resistente bakterier	38
3.4.14. Klassisk skrapesyke	38
3.4.15. Nor98 skrapesyke	39
3.4.16. Toksoplasmose	39
3.4.17. Resistente parasitter	40
3.4.18. Blåtunge	40
3.4.19. Flåttbårne sykdommer (sjodogg, borreliose, louping ill)	41
3.4.20. Legemiddelrester	42
3.4.21. Toksiske mineralelementer (kobber, kadmium m.m.)	42
3.4.22. Organiske miljøgifter (PCB, dioksiner m.m.)	43
3.4.23. Ukjent smittestoff	43
3.5. Risiko, sårbarhet, tiltak og forskningsbehov	45
3.5.1. Risiko	45
3.5.2. Sårbarhet	50
3.5.3. Tiltak	50
3.5.4. Forskningsbehov	52
4. Konklusjon	52
5. Vedlegg	54

1. Sammendrag

En risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) av norsk sauenæring er utført for å kartlegge og sammenligne de viktigste risikomomenter for sauehelse og folkehelse i denne næringen. Denne analysen er gjort på nasjonalt nivå. En vurdering på lokalt nivå vil kunne basere seg på samme tilnærming og en del grunnkunnskap, men vil kreve en tilpasning til lokale forhold.

Det er samlet inn kunnskap om næringen for å vurdere styrker og svakheter i forhold til spredning og bekjempelse av sykdommer hos sau, og overføring fra sau til mennesker. I tillegg er det selektert 25 spesifikke helsefarer, både virus, bakterier, prioner, parasitter, og kjemiske substanser. For hver fare er sannsynlighet for at sau eksponeres, helsekonsekvenser for sau ved eksponering, sannsynlighet for at mennesker eksponeres gjennom sau, og helsekonsekvenser for menneske ved eksponering, gitt en kvalitativ vurdering. For folkehelse vurderes både HMS-aspekter, dvs. helseproblemer forårsaket av direkte eksponering til sau, og mattrygghet, dvs. helseproblemer forårsaket av konsum eller tilberedning av saueprodukter. Kunnskapen som ligger til grunn for disse vurderingene er samlet i vedleggene, og de mest relevante elementene er gjengitt i ROS-analysen.

Norsk sauenæring er beskrevet i Vedlegg 1, mens helsefarer er beskrevet i Vedlegg 2. I Vedlegg 3-5 er enkelttemaer som var av spesiell betydning for næringen behandlet spesifikt: Tid og temperatur for inaktivering av *Toxoplasma gondii* i produkter av svin og lam. Vask og desinfeksjon av dyrebiler. Risiko ved dagens ullhåndtering mhp. zoonoser og spredning av dyresjukdommer.

Styrker og sårbarhet i norsk sauenæring med tanke på helsefarer

Særtrekk ved norsk sauenæring.

Sauenæringen skiller seg fra andre produksjoner på en rekke punkter. Den innebærer mye livdyrkontakt, som øker muligheter for smittespredning. Fjellbeite og værringer er en del av normaldriften, og kunstig inseminasjon kan ikke erstatte dagens avlssystem. Sau er gressetende, og eksponeres derfor naturlig for smitte i utemiljøet, der vask og desinfeksjon er umulig, og flåttbekjempelse utfordrende. Viltlevende dyr og andre drøvtyggere (storfe, geit, eksotiske drøvtyggere) kan befinne seg på samme beiteområder eller samme bruk som sau, og spre en rekke sykdommer (salmonellose, paratuberkulose, byllesyke, mædi-visna, smittsom abort, VTEC- og EPEC-infeksjon, fotråte, MKS m.m.). Sykdom hos sau kan lett overses pga. ekstensiv drift med periodevis lite tilsyn, få produksjonsindikatorer, lav økonomisk verdi av enkelt dyr og fordi sau er en sekundærvirksomhet for mange produsenter. Sauenæringen er sesongpreget, med en travel lammingssesong om våren og slaktesesong om høsten. Dette fører til spesielle hygieniske utfordringer med økt HMS-problematikk i fødselsperioden og økt mattrygghetsproblematikk i slakteperioden. I tillegg er sporbarheten for råvarer og produkter av sau spesielt utfordrende, fordi slaktene er så små at det inngår svært store antall slakt, mange gårder og flere slakterier i hvert produksjonsparti.

Informasjon og kunnskap.

Muligheter for å oppdage farer varierer i ulike flokker og for ulike farer. Mange har tilgang på informasjon gjennom bl.a. NSG, Animalia, og slakteriene. Det er imidlertid begrenset innsats for nasjonal registrering av helsedata gjennom Sauekontrollen. Registreringer på Helsekort samles ikke inn systematisk. Samarbeid i form av værringer, kåringsjå og fellesbeite kan tenkes å øke muligheten for å oppdage sykdom, men innebærer samtidig en økt risiko for spredning av smittsomme sykdommer. Kjøttkontroll- og slakteriansatte kan også være en viktig aktør i å påvise sykdom. Sporingmuligheter er i teorien gode, og blir bedre ved bruk av elektroniske øremerker og sentral registrering av livdyrforflytning.

Smitte innen flokk.

Det er nær kontakt mellom sauer i samme flokk, spesielt i lammingsperioden. Ekstra hygienisk innsats i den perioden kan redusere faren for smitte.

Smitte mellom flokker.

Smitte mellom flokker begrenses gjennom regelverket som forbyr bl.a. flytting av hunddyr mellom flokker. Direkte kontakt mellom flokker kan oppstå som følge av overføring av værer eller andre husdyr, under samtransport til og fra beite, og ved felles sanke- og/eller skilleplasser etter beite. Ved fellesbeite kan det oppstå kontakt mellom alle dyr, men slik kontakt er kortvarig og begrenset av spredningen på et stort geografisk område. Ved kjøp av ny vær er kontakten tvert imot langvarig og tettere, men det gjelder kun et fåtall værer, slik at sannsynligheten for at en av dem er smittebærer er begrenset. Værringer, kåringsssjå, og samling av slaktesau kan føre til kontakt mellom flokker, men i begrenset tid. Fellesbeite kan regnes for å være en beskjeden smittevei hvis man unngår fellestransport, reduserer kontaktperiode ved felles sanking og reduserer felles kontaktpunkter i beiteområdet, som for eksempel saltsteiner.

Helseattest og karantene reduserer risikoen ved kjøp og salg. Værer som sirkulerer mellom besetninger slippes som regel inn i flokken; bruk av semin i bruksbesetninger for å rekruttere egne værer er et tryggere alternativ.

Helsepyramide slik vi kjenner det fra svine- og fjørfeenæringa anses som urealistisk pga. betydelig kontakt mellom avlsavdelinger, værholdslag og bruksbesetninger gjennom fellesbeite og kåring.

Smitte mellom regioner.

Smittemuligheter mellom regioner har vært begrenset gjennom fylkesgrenseforbudet mot flytting av småfe. Videreføring av begrensinger på forflytning av småfe anses som vesentlig bl.a. i lys av økende regionalisering av land i internasjonale avtaler – det kan være lettere å få gjennomslag for at visse regioner er fri for sykdom selv om den finnes andre steder i Norge. Denne regionaliseringen er effektiv for farer begrenset til sau, og i mindre grad for farer som kan smitte via andre arter (bl.a. storfe eller vilt), som ikke omfattes av fylkesgrenseforbudet.

Smitte fra andre husdyr.

Man bør være spesielt oppmerksom på sykdommer som kan smitte fra storfe, som ofte er assosiert med sauebruk (33 % av saueflokkene) og ikke omfattes av fylkesgrenseforbudet. Assosiasjon med geit er sjeldnere, men likevel til stede i 5 % av saueflokkene og sau og geit har flere alvorlige smittsomme sykdommer felles (f.eks. scrapie, mædi-visna/CAE, paratuberkulose, byllesyke, fotråte). Katt er den viktigste kilden til *Toxoplasma*-smitte til sau.

Smitte fra importerte dyr.

Smittespredning fra importerte dyr begrenses ved å redusere antall importører, krav til helsekontroll, samt isolat. Mattilsynet krever ikke isolat etter import av sau fra Danmark, Sverige og Finland, men KOORIMP har krav om dette. Ulovlig import er relativt vanskelig å oppdage pga. sauens størrelse, og foregår i noen grad.

Smitte fra mennesker.

Kontakt med fagpersonell (andre bønder, slakteriansatte, rådgivere, klippere, veterinærer, inseminører osv.) utgjør antagelig en viktig spredningsvei for enkelte sykdommer og kan kun begrenses vha. hygieniske tiltak, som både saueier og besøkende må ta ansvar for. En bør være spesiell oppmerksom på utenlandsk arbeidskraft fra land med eksotiske sykdommer.

Smitte fra transportmidler.

Av transportmidler regnes dyretransportbiler som transporterer livdyr til gården som den viktigste potensielle smitekilden. Vask/desinfeksjon før transport kan redusere faren betydelig, og er regulert. På samme måte er fellestransport av dyr med ulik helsestatus problematisk pga. mulig smitte til slaktedyr og/eller til opprinnelsesflokk ved lasting.

Smitte på beite.

Beite er en viktig potensiell smittekilde for agens som overlever i miljøet og tas opp oralt, eller som overføres via nærkontakt med andre dyr. Fellesbeite kan føre til spredning av sykdommer til mange flokker og store geografiske områder. Bruk av gjødsel fra andre områder er en risikofaktor for innføring av nye sykdommer i et område.

Smitte fra drikkevann.

Drikkevann kan være kilde til inntak av smittestoff som overlever i miljøet og er til stede omkring drikkevannskilden. Stor bruk av utmarksbeite i sauene øker sannsynligheten for at sauespesifikke agens spres på denne måten. Bruk av kranvann med drikkevannskvalitet godkjent for humanbruk reduserer sannsynlighet for smitte vesentlig.

Smitte fra fôr.

Ved kjøp av fôr fra andre gårder, bl.a. geitemelk til lam, bør en være oppmerksom på helsestatus og hygieniske forhold i opprinnelsesgården. Silo bør være av god kvalitet for å hindre listerioseutbrudd. Importert fôr utgjør en risiko for import av smittestoff, i tillegg til risiko for kontaminering av fremmedstoffer ved bruk av leverandører med dårlig internkontroll. Smitterisikoen ved returvarer fra meieri og slakteri anses som liten for sauene.

Andre smittekilder.

Brukt landbruksutstyr kan føre med seg smitte, og god hygiene (rengjøring og desinfeksjon) er viktig for å hindre smittespredning via slikt utstyr, særlig fra utlandet.

Bedrifter/institusjoner som håndterer smittefarlige materiale, (laboratorier, veterinære undervisningsinstitusjoner, m.m.) bør ha god kunnskap om smitterisiko og gode hygienerutiner, oppdaterte beredskapsplaner og inngående kunnskap om hvordan alle avfallstrømmer håndteres i etterfølgende ledd.

Konklusjon om generelle smitemuligheter.

Vi konkluderer med følgende generelle estimater relatert til eksponering av sau for ulike smittestoff:

Evnen til å oppdage en sykdom før den sprer seg er moderat, pga. variabelt kunnskapsnivå og fokus.

Evnen til å hindre smitte innen flokk er lav.

Evnen til å hindre smitte mellom flokker er moderat.

Evnen til å begrense geografisk spredning innen fylker er lav pga. utstrakt samarbeid mellom sauebønder (værringer, værholdslag, fellesbeite, fellestransport, kåringskjø), mens evnen til å begrense geografisk spredning mellom fylker er høy for sykdommer begrenset til sau pga. forbud mot flytting over fylkesgrenser (eller tilsvarende restriksjoner), ellers moderat.

Helsekonsekvenser for sau

Generelt kan helsekonsekvenser for sauene ved eksponering for ulike farer, øke pga. perioder med lite tilsyn, lav verdi av enkeltdyr, lavt kunnskaps- og ambisjonsnivå hos enkelte eiere, en trygghet på at vi ikke har alvorlige smittsomme dyresykdommer i Norge, og en normaldrift med mange kontaktmuligheter mellom dyr. Alle disse trekkene kan føre til at sykdommer spres til flere dyr før sykdommen oppdages og bekjempes.

Helsekonsekvenser for menneske

Mattryggheten kan være mer utsatt ved zoonoser hos sau sammenlignet med andre produksjonsdyr pga. små muligheter for aktiv forebygging særlig av *Toxoplasma* og VTEC/EPEC hos sau på besetningsnivå, og fordi høyt tempo under høstslakt og skitten ull, skaper spesielle utfordringer for slaktehygien. Sporbarheten for råvarer og produkter av sau er dessuten mer komplisert, fordi slaktene er så små at det inngår svært store antall dyr, mange gårder og flere slakterier i hver produksjonsbatch. Bransjen har imidlertid innført flere risikoreduserende tiltak de senere årene, bl.a. linjeklipp og dampstøvsugere på slakteri.

Vann kan lettere kontamineres av sau pga. utmarksbeite.

HMS konsekvenser ved zoonoser hos sau begrenses på grunn av lange perioder med lite nærkontakt, men lammingen representerer en viktig risikoperiode for bønder og veterinærer.

Vurdering av risiko for spesifikke farer.

Risikoen knyttet til 25 utvalgte spesifikke farer er blitt vurdert. Et kvalitativt estimat av sannsynlighet for eksponering av sau, sannsynlighet for eksponering av mennesker gjennom sau, konsekvenser ved eksponering av sau og konsekvenser ved eksponering av mennesker er gitt og samlet i to risikomatriser,

en for mennesker og en for dyr. Ut fra fargekoden i risikomatriksen, der rød representerer den største risikoen og grønn den laveste risikoen, er farene gruppert som følger:

		Menneske 		
		Rød	Gul	Grønn/Ingen smittefare
Sau 	Rød	Risikonivå 1: Toksoplasmose	Risikonivå 2: Sjodogg / Anaplasrose i flåttområder Munnskurv <i>Staphylococcus aureus</i>	
	Gul		Risikonivå 4: Listeriose Resistente bakterier (inkl. multiresistente) Smittsom abort Q-feber Salmonella (humanpatogene stammer) Toksiske mineralelementer	Risikonivå 6: MKS Mædi-visna Klassisk skrapesyke Paratuberkulose Blåtunge Resistente parasitter Alvorlig og mild fotråte Louping-ill <i>Salmonella diarizonae</i> Byllesyke
	Grønn	Risikonivå 3: VTEC og EPEC	Risikonivå 5: Borreliose Medisinrester	Risikonivå 7: Skrapesyke Nor98 Organiske miljøgifter

For sauehelsen er toksoplasmose, munnskurv, *Staphylococcus aureus* og sjodogg (i flåttområder) vurdert å representere høyest risiko, fordi et flertall av sauene blir eksponert, med moderate til alvorlige helseproblemer som følge. For menneskehelsen er forekomst av toksoplasmose, VTEC og EPEC hos sau vurdert å representere høyest risiko. Disse kan overføres til menneske gjennom direkte kontakt med sau, eller ved inntak av mat og kontaminert vann.

Det finnes få spesifikke tiltak på plass for å begrense spredning og konsekvenser av disse sykdommene, delvis på grunn av spesielle utfordringer, som vid utbredelse, små muligheter for bekjempelse og manglende kunnskap.

Viktigste farer.

Toxoplasma er til stede i ca halvparten av norske sauebruk, og er den infeksjøs viktigste årsaken til kasting og lammetap. Sau smittes med denne parasitten gjennom konsum av gress, fôr og vann kontaminert med oocyster spredd av infiserte katter. Katter infiseres når de spiser mus og lignende, og skiller ut store mengder oocyster i 1-2 uker første gang de infiseres. Oocystene er infektive i opptil 2 år i miljøet. For å unngå kontaminering av miljøet kan en unngå katt og særlig unge katter på sauebruk, ved bl.a. å sterilisere hunkatter. Mennesker kan smittes ved konsum av infisert kjøtt, og dette kan føre til alvorlige problemer hos gravide og immunsvekkede, med blant annet abort og fosterskader. Vevscyster er vanskelige å påvise på slakteri. De inaktiveres ved varmebehandling og frysing, men effekten er ikke nøyaktig kartlagt pga. utfordrende analyse og variasjon mellom stammer. Mennesker kan også smittes direkte fra sau. Gravide og immunsvekkede bør derfor være forsiktige både ved konsum av sauekjøtt, ubehandlet vann og fødselshjelp hos søyer. Det er behov for mer kunnskap om effekt av frysing, speking og varmebehandling på norske stammer.

Munnskurv er vanlig i norsk sauehold og fører til smertefulle hudlesjoner. Skadeomfang varierer mellom flokker og år. Mennesker kan smittes med viruset ved kontakt med sau eller skorper, og få sår som varer lenge. Tiltak går ut på å unngå hudskader og bedre hygien. Komplikasjoner og spredning kan reduseres

ved å rense sårene og unngå at de mest affiserte dyrene smitter andre sauer eller miljøet. Det er behov for mer kunnskap om spredningsmekanismer for munnskurv i norsk sauehold.

Staphylococcus aureus er vanlig hos dyr og mennesker. Hos sau kan bakterien føre til mastitt, i noen tilfeller livstruende, gangrenøse former, og til alvorlige infeksjoner hos lam, særlig i kombinasjon med sjodogg i flåttområder. Tiltak går ut på å øke motstandskraften til dyrene gjennom godt hold og stell. Matforgiftning er lite aktuell i Norge pga. liten konsum av søyemelk.

Sjodogg er vanlig i flåttområder og regnes for å være den mest tapsbringende sykdommen hos lam på beite i disse områdene. Bakterien fører til nedsatt immunitet og infiserte dyr får lettere alvorlige sekundærinfeksjoner og nedsatt tilvekst. Tiltak går ut på å bekjempe flått og slippe lam tidlig ut på beite mens maternale antistoffer fortsatt gir beskyttelse.

VTEC og EPEC finnes hos norsk sau, og det er noe usikkert i hvilken grad enkelte VTEC og EPEC kan være årsak til diaré på sau. Sannsynligheten for eksponering av mennesker for humanpatogene VTEC og EPEC fra sau er uavklart pga. den komplekse stammevariasjonen hos disse bakteriene. Hos menneske kan VTEC føre til alvorlig sykdom og dødelighet, særlig hos små barn, immunsvekkede og eldre. Noen varianter av EPEC er VTEC-like, andre forårsaker gastroenteritt på lik linje med *Salmonella*, og hele spekteret av mer eller mindre patogene utgaver finnes. Hygieniske tiltak på gård og på slakteri er av spesiell betydning for å hindre smitte fra sau til risikogruppene. Det er behov for mer kunnskap om risikoen for mennesket forbundet med sauereservoaret og effekten av tiltak.

Anbefalte prioriteringer.

Analysen fremhever følgende mål:

- Fortsatt forebygge introduksjon og spredning av eksotiske sykdommer: MKS, smittsom abort og Q-feber.
- Redusere forekomst og forebygge spredning av smittsomme sykdommer som i dag synes å være begrenset til visse geografiske områder: *S. diarizonae*, alvorlig fotrâte, resistente helminter, klassisk skrapesyke.
- Forebygge toksoplasmose, sjodogg, munnskurv, *S. aureus* infeksjoner, listeriose, mild fotrâte, byllesyke, mædi-visna og forekomst av multiresistente bakterier hos sau.
- Forebygge smitte av *Toxoplasma*, VTEC/EPEC og *Salmonella* til menneske via næringsmidler (mat og drikke).
- Forebygge smitte av *Toxoplasma*, VTEC/EPEC, *Listeria*, flåttbårne sykdommer og munnskurv til menneske via kontakt med sau.

En rekke generelle og spesifikke tiltak er foreslått, i god overensstemmelse med rådene som er beskrevet i Helseplan sau (2008). Videreføring av begrensinger på forflytning av småfe anses som vesentlig, spesielt for farer som er spesifikke for småfe. God hygiene og tidlig behandling av sykdom bidrar til å redusere smittepresset, mens godt sauehold øker sauens motstandsdyktighet. Nært samarbeid mellom sauebønder og ulike helseaktører kan bidra til spredning av viktig helserelatert kunnskap.

Det påpekes forskningsbehov for inaktivering av agens (*Toxoplasma*), kartlegging av sykdommer (mædi-visna, louping-ill, resistente helminter) og spesielle stammer (fryseresistente *Toxoplasma*-cyster, EPEC og VTEC), kartlegging av spredningsmekanismer (transportbiler, utenlandske ansatte og utstyr, munnskurv).

Det konkluderes med et særlig behov for godt samarbeid om høy hygienisk standard i en næring basert på stor grad av kontakt mellom dyr og miljø, samt sårbare intense perioder rundt fødsel og slakting.

2. Definisjoner og forkortelser

BSE	Bovin spongiform encefalopati (Kugalskap)
CAE	Caprin artritt/encefalitt
CAEV	Caprin artritt/encefalitt-virus
DK	Mattilsynets distriktskontorer
EPEC	Enteropatogene <i>E. coli</i>
Fare	Biologisk eller kjemisk agens som kan føre til uheldige konsekvenser (helse eller økonomi), for eksempel smittestoff eller legemiddelrester
GSP-ordning	Generalized System of Preference – gir utviklingsland fordeler i form av lav eller ingen toll ved eksport til Norge for å bedre deres markedsadgang
HMS	Helse, miljø og sikkerhet (i forhold til arbeidsmiljø)
HOP	Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt
HT Sau	Helsetjenesten for sau
HUS	Hemolytisk uremisk syndrom
KBM	Kjøtt- og benmel
KLF	Kjøtt- og fjørfebransjens landsforbund
KOORIMP	Husdyrnæringas koordineringsenhet for smittebeskyttelse ved import
KSL	Kvalitetssystem i landbruket
LI	Looping ill
MKS	Munn- og klauvsyke
MRL-verdier	Maksimal restkonsentrasjonsverdier (Maximum Residue Limits)
MRSA	Meticillin-resistente <i>Staphylococcus aureus</i>
MUL-ordning	Nå Nulltollordning – en del av GSP-ordningen
MVV	Mædi-visna virus
NKS	Norsk kvit sau
NSAID	Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug
NSG	Norsk Sau og Geit
OBB	Organisert beitebruk
OIE	Verdens dyrehelseorganisasjon
RK	Mattilsynets regionkontorer
SE	Stafylokokk-enterotoksiner
Sensitivitet	Sannsynlighet for at en diagnostisk test gir positivt svar ved infeksjon
SLF	Statens landbruksforvaltning
Spesifisitet	Sannsynlighet for at en diagnostisk test gir negativt svar ved frihet for infeksjon
SRLV	Småfelentivirus (Small Ruminant LentiVirus)
SRM	Spesifisert risikomateriale (organer definert i TSE-regelverket)
SSB	Statistisk sentralbyrå
SVA	Statens veterinärmedicinska anstalt (Sverige)
TBE	Skogflåttencefalitt (Tickborne Encephalitis)
TRACES	Trade control and expert system (EU)
TSE	Overførbart spongiform encefalopati (prionsykdom, Transmissible spongiform encephalopathy) (=,)
UK	United Kingdom
VetReg	Meldesystem for legemidler til dyr
VFS	Vinterfôra sau
VTEC	Verotoksinproduserende <i>E. coli</i> , også kalt STEC (Shigatoksinproduserende <i>E. coli</i>)
WAHID	OIE World Animal Health Information Database
Tiltak:	
Standardtiltak	Forebyggende tiltak i fravær av utbrudd
Krisetiltak	Bekjempelsestiltak ved utbrudd og økt beredskap i naboområder
Ingen tiltak	Hvordan sykdommen ville spredd seg hvis det ikke fantes smittebeskyttende tiltak
Generelle tiltak	Tiltak som er etablert for å begrense spredning av flere farer (f.eks.: smittesluser)
Spesifikke tiltak	Tiltak som er etablert for å begrense spredning av en spesifikk fare (f.eks.: SRM for å hindre spredning av TSE med fôr og mat)

3. Risikovurdering

Det er utført en kvalitativ risikovurdering av ulike farer relatert til dyrehelse og folkehelse i norsk sauenæring. Den er delt opp i fire deler: fareidentifisering, eksponeringsvurdering, konsekvensvurdering og risikoestimering.

I **fareidentifiseringen** selekterer vi først et utvalg av farer som vi anser å være de aller viktigste å fokusere på i norsk sauenæring i forhold til dyrehelse eller folkehelse. Dette betyr på ingen måte at andre farer er ubetydelige, men at de vurderes underordnet farene som er omfattet av denne vurderingen. En fare defineres her som et biologisk agens, fysisk påvirkning eller kjemisk forbindelse som har et potensiale til å skape et uheldig utfall.

I **eksponeringsvurderingen** diskuterer vi i hvilken grad norske sauer i Norge kan bli eksponert for disse farene. Her diskuteres sannsynlighet for import til Norge, sannsynlighet for introduksjon til en ny flokk og sannsynlighet for smitte innen flokk. Elementer av betydning er bl.a. smitteveier, beskyttelsestiltak, og evne til å oppdage sykdommen.

I **konsekvensvurderingen** diskuterer vi konsekvenser hvis sau blir eksponert for de ulike farene, både for dyrehelse og folkehelse (HMS og mattrygghet).

Risikoestimatet kombinerer de ulike elementene i analysen, og vi diskuterer mulig effekt av tiltak.

3.1. Fareidentifisering

Vi har i denne rapporten behandlet et utvalg av sykdommer som ble vurdert som viktigst i en ROS analyse av norsk sauenæring, enten pga. et eksisterende eller potensielt problem, eller fordi de er representative for ulike kategorier / typer sykdommer (f.eks. virus som smitter lett, bakterie som gir alvorlig sykdom, men ikke smitter så lett, parasitt vi har / ikke har, zoonose/ ikke zoonose,...osv.). Utvalgte farer kommer frem av Tabell 1, og noen av kriteriene for utvelgelse er nevnt i kommentarfeltet.

Tabell 1. Liste over sykdommer og problemer behandlet som farer i denne ROS-analysen

Sykdom/ problemer	Listestatus	Kommentar
Virus		
Munn- og klauvsyke	OIE, A-sykdom	Spres raskt til flere arter; vanskelig å oppdage hos voksen sau. Store konsekvenser for hele landbruket.
Munnskurv	C-sykdom	Veldig vanlig hos sau. Zoonose.
Mædi-visna	OIE, B-sykdom	Nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Vanskelig å oppdage.
Bakterier		
Byllesyke	C-sykdom	Opp til store tap i mange land. Viktig problem hos geit i Norge. Zoonose.
Paratuberkulose	OIE, B-sykdom	Alvorlig tarmbetennelse hos drøvtyggere. Påvist i Norge. Mulig zoonose.
Q-feber	OIE, C-sykdom	Reproduksjonsproblem hos drøvtyggere og kjæledyr. Ikke påvist i Norge, men sprer seg i andre europeiske land. Zoonose.
Smittsom abort	OIE, B-sykdom	Friske smittebærere. Ikke påvist i Norge, men i andre europeiske land. Zoonose.
Smittsom klauvsyke (Fotråte)	B-sykdom	Alvorlig halthet hos sau, påvist i Norge.
Listeriose	C-sykdom	Vanlig årsak til abort og encefalitter hos sau og geit. Zoonose.
Salmonellainfeksjoner	OIE, B-sykdom	Enteritt og diaré hos alle dyrearter, abort hos sau. Zoonose.
Staphylococcus aureus		Viktig mastittårsak hos sau. Zoonose.
VTEC og EPEC		Drøvtyggere er symptomløse smittebærende. Zoonose. Kan ha alvorlige konsekvenser for smittede mennesker, spesielt små barn og eldre. Mediafokus.
Resistente bakterier		Vanskelig å behandle med antibakterielle midler og er derfor viktig å begrense. Kan også gjelde zoonotiske agens.
Prioner		
Klassisk skrapesyke	OIE, B-sykdom	Streng bekjempelsesplan. Mange generelle og omfattende tiltak som også kan begrense smittespredning av andre sykdommer.
Nor98 skrapesyke	OIE, B-sykdom	Moderat bekjempelsesplan. Nylig definert sykdom.
Parasitter		
Toksoplasmose	C-sykdom	Zoonose. Potensiell høy smittefare fra kjøtt av sau og lam. Alvorlig både hos dyr og mennesker, spesielt gravide.
Resistente parasitter		Vanskelig å behandle med antiparasittære midler og er derfor viktig å begrense.
Vektorbårne sykdommer (virus og bakterier)		
Blåtunge	OIE, A-sykdom	Påvist i Norge hos storfe i 2009. Ikke påvist i 2010.
Flåttbårne sykdommer (Anaplasmose m.m.)		Viktig i noen områder. Klimarelatert.
Toksikologisk		
Legemiddelrester		Fare for folkehelse.
Toksiske mineralelementer		"Tungmetaller". Kadmiumskandale + enkelttilfeller.
Organiske miljøgifter		PCB, dioksiner, m.m. Internasjonalt fokus.
Ukjent		
"Ny" sykdom		Viktig fokus

De ulike farene er omtalt i Vedlegg 2.

En liste over andre sykdommer som ble vurdert, fremgår av Tabell 2. Noen av kriteriene for hvorfor sykdommen ikke er tatt med er nevnt i kommentarfeltet.

Tabell 2. Liste over sykdommer og problemer som ble vurdert men ikke er behandlet som farer i denne ROS-analysen.

Sykdom/ problemer	Listestatus	Kommentar
Border disease	B-sykdom	Kjente tilfeller i Norge var BVD –relatert, nå antas uryddet, god test ved import.
Brucellose	OIE, A-sykdom	<i>Brucella melitensis</i> er aldri påvist i Norge, <i>B. abortus</i> (storfevarianten) ble sist påvist i 1953, lav risiko for å få inn, overvåkingsprogram i EU. Norge har fristatus (EU).
Campylobacter spp.		Zoonose. Hovedkilder for smitte til folk er vann og fjørfe. Sau kjent kilde til to utbrudd hos mennesker: ett blant barn på en besøksgård, og ett etter en firmafest der det ble grillet lam.
Caprin artritt/encefalitt	OIE, C-sykdom	Sykdom på geit. Mædi-visna hos sau behandles.
Crimean Congo haemorrhagic fever (CCHF)	OIE	Eksotisk, antatt liten fare for introduksjon til Norge.
Echinococcose/hydatidose	OIE, B-sykdom	Hovedkilder er hund og rovdyr, sau lite viktig.
Heartwater	OIE	Eksotisk, ikke i EU.
Infeksiøs agalakti	OIE, B-sykdom	Mest betydning for geit, aldri påvist i Norge.
Leptospirose	OIE, B-sykdom	Håndtert vha antibiotikabehandling ved import?
Lungeadenomatose	B-sykdom	Ikke påvist i Norge. Typisk klinisk bilde ved alvorlige tilfeller – ville sannsynligvis blitt oppdaget.
Miltbrann (Anthrax)	OIE, A-sykdom	Ikke påvist i Norge siden 1993. Ikke påvist på sau i Norge. Zoonose.
Nairobi sheep disease	OIE	Eksotisk, bare i Øst-Afrika.
New world screwworm	OIE	Eksotisk, ikke i EU.
Old world screwworm	OIE	Eksotisk, ikke i EU.
Peste des petits ruminants	OIE, A-sykdom	Ikke i EU, dekkes av MKS tiltak.
Rabies	OIE, A-sykdom	Eksotisk, sannsynlighet for import antatt minimal. Zoonose.
Radionukleider (Tchernobyl)		Tiltak er på plass, endring krever egen vurdering.
Rift Valley Fever	OIE, A-sykdom	Ikke i EU, EU har fokus.
Saukopper	OIE, A-sykdom	Sjelden, lav risiko for import.
Saueskabb	A-sykdom	Ikke lenger i Norge. Behandling påkrevd av næringen ved import.
Trikinose (Trichinellosis)	OIE, B-sykdom	Sjelden og lite relevant for sau. Zoonose.
Tuberkulose	B-sykdom	Lite problem sammenlignet med storfe. Zoonose.
Tularemie	OIE, C-sykdom	Sjeldent, lite relevant for sau. Påvises hos hare i Norge, men aldri påvist på sau. Zoonose.
Vesikulær stomatitt	OIE, A-sykdom	Dekkes av MKS tiltak.
West Nile fever	OIE	Eksotisk. Sau vil ikke fungere som bærer.

3.2. Eksponeringsvurdering – Terminologi og generelle aspekter

Vi vil gi et kvalitativt estimat av hvor stor sannsynligheten er for at:

- Sauer i Norge eksponeres for ulike farer i løpet av livet.
- Befolkningen eksponeres for disse farene som en følge av at sau er eksponert. Alle aktuelle smitteveier er tatt i betraktning, som direkte kontakt med sau (HMS-aspekt), indirekte

overføring (for eksempel med flått), eller konsum av saueprodukter (mattrygghetsaspekt, melk eller kjøtt).

I noen tilfeller finnes det gode overvåkingsdata for å estimere eksponering, men i de fleste tilfeller er eksponeringen basert på ekspertuttalelser.

Følgende terminologi er brukt:

- **Neglisjerbar:** vi kan i praksis se bort fra at sau/mennesker eksponeres (<0,01%).
- **Veldig liten:** det er usannsynlig at sau/mennesker eksponeres, men vi kan ikke se bort fra at det kan skje (0,01-1%).
- **Liten:** det er uvanlig at sau/mennesker eksponeres, men det skjer av og til (1-10%).
- **Moderat:** en del sau/mennesker eksponeres, men de fleste blir ikke eksponert (10-50%).
- **Høy:** mer enn halvparten av sau/mennesker eksponeres, men langt fra alle blir eksponert (50-80%).
- **Veldig høy:** de aller fleste sau/mennesker blir eksponert i løpet av livet (80-100%).

Tallene i parentes angir omtrentlig andel individer som eksponeres i løpet av livet. Hos sau velger vi å fokusere i utgangspunktet på andel individer, heller enn andel flokker, fordi vi fokuserer på dyrehelse og folkehelse. Når vi diskuterer forebyggende tiltak, er det imidlertid av interesse hvorvidt eksponeringen foregår innenfor større enheter – flokk, avdeling, fylke, eller land. Eksponeringen kan være veldig lokal, for eksempel for flåttbårne sykdommer, og det kan være aktuelt å definere ulike områder.

Graden av eksponering, dvs. hvor store mengder smittestoff en eksponeres for, kan være svært varierende og avgjørende for utfallet. Dette gjelder for eksempel for *Listeria monocytogenes*, som finnes normalt i miljøet i mengder som ikke fører til sykdom ved eksponering – alle sauer blir eksponert for bakterien i løpet av livet, uten at det trenger å ha konsekvenser. Imidlertid kan det av og til oppstå svært høye konsentrasjoner i for eksempel dårlig silo, eller kontaminerte matvarer, som kan føre til alvorlige sykdomsutbrudd. Slike scenarier kan være vanskelige å overføre til en enkel terminologi, og det kan være aktuelt å skille mellom høy eksponering for lave doser, og lav eksponering for høye doser. Generelt vil graden av eksponering være viktig i forhold til hvilke konsekvenser det kan ha: eksponering for små mengder smittestoff vil ha lavere sannsynlighet for å føre til infeksjon og sykdom enn større mengder. Noen smittestoffer har imidlertid så lav infeksjonsdose, for eksempel noen stammer av VTEC hos mennesket, at det er i praksis nok å skille mellom hvorvidt man eksponeres eller ikke.

3.2.1. Eksponering av sau

Sannsynlighet for at sau eksponeres for en bestemt fare avhenger av:

- Omfang av faren: Geografisk utbredelse, biotopisk utbredelse (arter og miljøer som kan fungere som smittekilde), prevalens (andel dyr eller flokker som har sykdommen).
- Spredningsmuligheter: Omfang av direkte og indirekte kontakt mellom infiserte og mottakelige individer.
- Kjennskap til faren: Evne til å oppdage faren: Diagnostiske verktøy, overvåking, sporing av kontaktflokker (orden, vilje,...), kunnskap, samarbeid m.m. Vilje til å melde om faren.
- Farens spredningsegenskaper: direkte via nærkontakt, indirekte via kontaminert miljø (i vid forstand), utskillelse, vekst og inaktivering i miljøet, effekt av tiltak.
- Aktiviteter som tillater eller begrenser ulike spredningsveier.

Sannsynlighet for eksponering øker jo mer utbredt faren er, og jo større muligheter den har til å spre seg: det er en gradvis økning i risiko jo mer man tillater ulike, mulige spredningsveier, og en gradvis reduksjon i risiko jo flere tiltak man iverksetter som hindrer de ulike spredningsveiene. For eksempel vil overføring av livdyr øke muligheten for direkte spredning mellom flokker (tillat spredningsvei), mens helseundersøkelse og ID-nummer vil redusere betydningen av denne spredningsveien (iverksatte tiltak).

Enkelte trekk ved saueproduksjonen øker muligheten for eksponering av sau for smittestoffer generelt, mens en del tiltak er på plass for å redusere dette.

3.2.1.1. Kjent forekomst av farer

Den norske husdyrpopulasjonen har en god dyrehelsesituasjon sett i internasjonalt perspektiv. Norge har også liten import av levende dyr, noe som antakelig utgjør den viktigste beskyttelsen av norsk sau mot smitte, siden det reduserer sannsynligheten for import av nye sykdommer. All sykdomsbekjempelse er med på å redusere sannsynligheten for eksponering av sauer.

3.2.1.2. Kjennskap til farer

Kjennskap til farer bidrar til å redusere eksponeringen, siden det da blir mulig å iverksette spesifikke beskyttende tiltak. Ukjente farer vil derimot lettere kunne spre seg.

Kjennskap til farer avhenger både av vårt fokus på sykdommen (overvåking, kartlegging, helsekontroll, oppmerksomhet, rapporteringsplikt), samt vår evne til å påvise sykdommen når vi ser etter den (diagnostiske redskaper).

Norge har nasjonale overvåkings- og kontrollprogram (OK-program) for enkelte sauesykdommer: skrapesyke (fra 1997), mædi-visna (fra 1997, utvidet i 2003), brucellose (fra 2004), paratuberkulose (fra 2002 for sau, 1996 for storfe), *Salmonella* (fra 1995) og blåtunge (fra 2008).

I tillegg finnes det enkeltprosjekter for kartlegging av spesifikke sykdommer. Viktige fokus i dag er blant annet fotråte (Snu sauen-prosjektet i 2008, videreført i Friske føtter), Q-feber (screening av et utvalg besetninger fra værringene som ble prøvetatt i forbindelse med OK-programmene i 2009), og *Chlamydia abortus* (plan om en screening i 2011).

En rekke sykdommer er rapporteringspliktige, og mistanke skal følges opp med spesifikk diagnostikk. For A- og B-sykdommer, samt C-sykdommer i nytt område, skal mistanke meldes umiddelbart til Mattilsynet, mens for andre C-sykdommer skal det rapporteres månedlig til Husdyrkontrollen.

Kjennskap til farer avhenger ellers i stor grad av bondens og veterinærens kompetanse, diagnostiske muligheter og rapporteringsrutiner. Husdyrnæringas organisasjoner, som Animalia og NSG gir ut informasjon gjennom internett, seminarer, rapporter, bøker, artikler i Sau og Geit, Bondebladet og andre landbrukstidsskrifter. Nortura og KLF driver også informasjonsvirksomhet mot produsenter knyttet til dyrehelse og mattrygghet.

NSG har 12 000 medlemmer, som mottar bladet Norsk Sau og Geit – et høyt antall i forhold til ca 14 000 sauebruk og 1300 geitebruk i Norge, hvorav 650 er kombinert sau og geitebruk: Ca 4 av 5 saueiere er medlem i NSG. Andel medlemmer i Nortura er av samme størrelsesorden, basert på 73 % markedsandel. Andel medlemmer av Sauekontrollen er derimot betydelig lavere, ca 25 % av besetningene, men 40 % av sauene, med i tillegg dårlig rapportering av helsedata – det tyder på at få ser nytten av å innrapportere helsedata. Kun 10-15 % av sauebesetningene registrerer helsedata gjennom Sauekontrollen.

Derimot gir det omfattende samarbeidet mellom saueiere en mulighet for å utveksle kunnskap og erfaring, samt en ekstra motivasjon for å passe på helsestatusen i hverandres flokker.

Andre tiltak av betydning er:

- Krav til merking, fordi smittet sau da lettere kan identifiseres og spores. All sau skal merkes slik at det er mulig å finne tilbake til eier og identifisere sau innen flokk. De skal ha et gult opprinnelsesmerke, samt et hvitt merke når de skifter eier. Ved gjentatte salg fjernes det forrige hvite merket. Slike merker kan imidlertid mistes eller fjernes, og nye elektroniske merker skal erstatte de på sikt. Foreløpig er det vedtatt at lam som blir født etter 1.1.2011 skal merkes med et visuelt merke og et elektronisk merke, med unntak for lam slaktet før de er 12 mnd¹.
- Krav til dyreheldsjournal og helsekort (fra Mattilsynet) i besetninger, som bidrar til å ha oversikt over syke dyr. Oppfølging og effekt er imidlertid usikre.
- Kjøttkontroll, som bidrar til overvåking og oppfølging av sykdommer. Ved mange dårlige slakt sendes en bekymringsmelding til Mattilsynets distriktskontor.

¹ http://www.mattilsynet.no/aktuelt/nyhetsarkiv/dyr/sauene_skal_merkes_elektronisk_fra_1_januar_2011_81867

Følgende elementer bidrar til å redusere evnen til å påvise sykdom blant sau:

- Utmarksbeite: Begrenset mulighet for å fange opp symptomer.
- Sau som bierverv: enkelte saueiere har begrenset kompetanse, tid og motivasjon for å følge med på sauehelsen.
- Økonomisk belastning: hver sau har relativ lav verdi, og mange saueiere er dårlig forsikret. Derfor kan de ha redusert vilje til å bære omkostninger for diagnostikk og bekjempelse av sykdommer. Dette kompenseres delvis ved at samfunnet bærer kostnadene i forbindelse med overvåking og bekjempelse av A-sykdommer og en del B-sykdommer.
- Krevende oppfølging av kontaktflokker: Det er svake sporingsmuligheter for levende sau pga. manglende sentralregistrering av individer og livdyrforflytninger. Forskrift om merking, registrering og rapportering av småfe (§12)² krever at dyreholder sender årlig inn til sentralt småferegister informasjon om antall dyr per dyrehold. Dyreeier skal føre journal, bl.a. om overføringer og forflytninger. Sporingen blir tungvint og sporingmulighetene vil avhenge av dyreholders journalføring og samarbeidsvilje.
- Mulighet for svikt i oppfølging av individer: Øremerker kan mistes.
- Dyreeiers kompetanse: Eneste kompetansekrav for sauehold er velferdsmotivert, jfr. § 5 i Forskrift om velferd for småfe: *"Dyreeier og annen med ansvar for småfe skal ha nødvendig kunnskap om driftsformen, om dyrenes mentale og fysiologiske behov, samt kunnskap om bestemmelsene i denne forskriften. Den som har ansvaret for dyreholdet skal sikre tilstrekkelig faglig kompetent personell til enhver tid."* Tidligere var det krav til opplæring – det er nå fjernet fra forskriften.
- Ingen sentral registrering av data på helsekort.

Muligheter for å oppdage farer varierer i ulike flokker og for ulike farer. Mange har tilgang på informasjon gjennom bl.a. NSG, Animalia, og slakteriene. Det er imidlertid begrenset innsats for nasjonal registrering av helsedata gjennom Sauekontrollen. Registreringer på Helsekort samles ikke inn. Samarbeid i form av værringer, kåringssjå og fellesbeite kan tenkes å øke muligheten for å oppdage sykdom, men innebærer samtidig en økt risiko for spredning av smittsomme sykdommer. Kjøttkontroll- og slakteriansatte kan også være en viktig aktør i å påvise sykdom. Sporingmuligheter er i teorien gode, og blir bedre ved bruk av elektroniske øremerker og sentralregistrering av livdyrforflytning.

3.2.1.3. Direkte kontakt med sau fra samme flokk

Generelt regnes direkte kontakt med smittede dyr for å være en mer effektiv spredningsvei enn indirekte kontakt gjennom miljøet, fordi de fleste smittestoffer er tilpasset verten og inaktiveres i miljøet. Det er imidlertid store forskjeller mellom ulike smittestoffer. Jo lengre tid det er kontakt med smittede dyr, og jo nærmere kontakt, jo større sannsynlighet er det for at smittestoff overføres. På samme måte, jo større mengder smittestoffer som skilles ut i miljøet, jo større sannsynlighet er det for at nye dyr vil kunne smittes.

Elementer ved sauenæringen som øker muligheten for smitte mellom sauer i samme flokk er:

- Sauenæring uegnet for "alt inn-alt ut" prinsippet: dette medfører mulighet for overføring av smittestoffer fra år til år.
- Håndtering av døde/syke sauer: det enkelte individ har lav økonomisk verdi og motivasjonen for behandling antas derfor å være lavere enn for andre dyrearter. Små dyr kan dessuten i større grad graves ned på gården.
- Inneforingsperiode, med stor dyretetthet til tider. Det blir mer vanlig med uteareal, noe som reduserer tettheten.
- Sesongmessig trykk på lamming – liten mulighet for isolering og økt fare for smitte, p.g.a. høy mottakelighet hos søyer i drektighetsperioden og hos unge lam, samt utskillelse av smittestoff i fostervann og fosterhinner m.m.

Tiltak:

² FOR 2005-11-30 nr 1356: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-20051130-1356.html#12>

- Bedre hygiene på gården for å redusere smittepresset: isolering av syke dyr, seksjonering av dyregrupper, vask/desinfeksjon av oppstallingsrom og utstyr, spesielt ved lamming. Fordi sauen har en lang beitesesong der fjøset er tomt er det gode muligheter for vask og desinfeksjon av fjøset i den perioden.
- Godt sauehold og miljø (foring, lufting, trivsel...)
- Avl for robuste dyr for å øke dyrenes motstandskraft og redusere smitteutskillelse.

Det er nær kontakt mellom sauer i samme flokk, spesielt i lammingsperioden. Ekstra hygienisk innsats i den perioden kan redusere faren for smitte.

3.2.1.4. *Direkte kontakt med sau fra annen flokk, innenfor fylkesgrensen*

Elementer ved sauenæringen som **øker muligheten** for smitte mellom sauer fra annen flokk, innen fylkesgrenser er:

- Kjøp/salg og lignende (all omsetning inkl. lån, gaver o.s.v.): Dyret flyttes inn i flokken, og utgjør derfor en effektiv smittekilde hvis dyret er smittebærer.
 - o Oftest nærhandel, men av og til over større avstander.
 - o Værer: Stor omsetning. Noen værer kan kjøpes og selges flere ganger. Kan ikke erstattes helt av semin pga. kostnadene og redusert avlsmessig framgang.
 - o Hunndyr kan tillates overført innenfor fylke eller sone innefor fylke på vilkår gitt av lokalt Mattilsyn. Praksis for å innvilge søknad varierer en del.
 - o Ingen forbud mot kjøp/salg av geit: kan bære med seg smittestoff inn i flokken.
 - o Helseattest brukes foreløpig kun av et fåtall.
 - o Karantene for nye dyr anbefales, men ofte kommer væren til flokken så nær paring at dette ikke er mulig.
- Fellesbeite:
 - o De aller fleste sauer møter andre flokker på fellesbeite. I Norge sendes ca 1,8 millioner sau (søyer og lam) på utmarksbeite. De fleste av disse går på fellesbeiter. Mange er organisert i beitelag, med varierende antall flokker og opprinnelse.
 - o I tillegg deltar noen søyer på "husmorbeite": Husmorbeite er en betegnelse som brukes noen steder om en praksis der søyene, etter at lammene er avendt om høsten, på nytt sendes på fellesbeiter. Dette er ikke fjellbeiter eller heibeiter, men ofte utmarksbeiter med høyere dyretetthet enn få fjell- og heibeiter. Ofte er dette fellesbeite med andre flokker enn de som de var på fellesbeite med tidligere på sommeren. På denne måten utvides smittenettverket ytterligere.
 - o Noen steder har Fylkeslandbruksforvaltningen reklamert for fellesbeiter for sau på innmark. Dette er trolig for å beite ned innmark på nedlagte gårdsbruk. Slik fellesbeiting på innmark og kulturbeiter ble forbudt da skrapesyke oppstod 1994/95 fordi slik kontakt ble regnet som smittefarlig. Trolig skjer slik beiting likevel der folk er uvitende om det. (Kilde: Øyvind Kloster, Mattilsynet)
 - o Mens beitelag før i tiden oftast besto av naboflokker, kan de i dag bestå av flokker som kan komme fra steder med relativt stor geografisk avstand, avhengig av plass og interesse.
 - o Størst risiko for direkte kontakt ved felles sankeplass og transport, noe på salteplasser. Ellers beiter flokkene i stor grad atskilt, med noe tilfeldig kontakt mellom flokker.
 - o I enkelte tilfeller har naturlige barrierer (elver...) forsvunnet, for eksempel pga. lav vannføring, noe som muliggjør økt kontakt mellom beitelag.
- Fellestransport av naboflokker:
 - o Hovedsakelig til/fra fellesbeite, spesielt fra beite og i forbindelse med ettersanking.
 - o Små flokker og lange avstander, øker samtransport.
 - o Vi mangler data på hvor mange flokker det gjelder, men vil anta at kanskje 10-20 % av sauene transporteres sammen med annen flokk. Norturas biler er involvert i 20 % av transportene hjem.
- Værringer (avdelinger) og andre avlssamarbeid:

- o Værer sirkulerer mellom flokker i samme værring (for avkomsgranskning), samme værholdslag, eller annet samarbeid mellom sauebønder.
 - o Mest vanlig er flytting hver dag eller 2. hver dag.
 - o De fleste værers slippes inn i flokken, noe som tillater mye nærkontakt. Et mindretall praktiserer å ta søyene ut til væren.
 - o Avstand mellom flokker kan være stor pga. lav tetthet av sau eller sjelden rase, spesiell interesse for enkelte individer.
 - o Ikke alle flokker som har utvekslet værers fanges opp i Mattilsynets definisjon av "avlsgupper".
 - o NSG Semin ser ikke muligheten for å erstatte værringer gjennom avkomsgranskning i semin, pga. økte kostnader per avkomsgranska vær.
 - o I noen tilfeller gis dispensasjon for inntak av værers født utenfor værringen.
- Sesongtrykk på slakting:
 - o Oppsamling/henting: Flere flokker samles opp i et fjøs før innhenting, for å rasjonalisere transport til slakteri, på oppfordring fra slakteriene (økonomisk fordel med færre stopp). Hvis oppsamlingssteder er dårlig isolert fra dyr som ikke skal slaktes, kan smitte overføres fra slaktedyr fra en besetning til livdyrflokk i en annen besetning.
 - Kåringssjå: kontaktpunkt mellom ulike flokker, værringer og beitelag.

Tiltak som **reduserer mulighet for smitte** mellom flokker, i samme fylke:

- Kjøp/salg og andre overføringer:
 - o Forbud mot overføring av hunndyr mellom besetninger siden 1995 (først begrenset til Hordaland og Rogaland, innført pga. skrapesyke og mædi).
 - o Helseattest anbefales av HT Sau.
 - o Karantene for nye dyr anbefales av HT Sau i minst 2-3 uker.
 - o Kjøp av semin: ca 3 % av søyene ble inseminert i 2008 (30 000 doser ble solgt). Flere bruksbesetninger bør kunne rekruttere egne værers vha. semin.
- Fellesbeite:
 - o Organisert beitebruk (OBB): Ca 80 % av sauer som sendes på fellesbeite deltar i OBB og får tilskudd for å følge ulike tiltak, bl.a. parasittbehandling og smitteforebyggende tiltak. Det er imidlertid varierende parasittrutiner og vekt på smittehygiene. Kommunenes landbruksavdelinger har oversikt over beitebruk. Fylkesmannens landbruksavdeling utbetaler midler til OBB og skal ha oversikt over det.
 - o Beitelag forsøkes å holdes atskilte, bl.a. med gjerder i enkelte områder.
 - o Krav om melding til Mattilsynet dersom ny flokk skal inn i et beitelag eller dersom noen går ut av det.
 - o Animalia gir råd om smitteforebyggende tiltak, bl.a. ved sanking og rundt slikkesteiner.
- Fellestransport:
 - o Det anbefales å unngå samtransport til og fra beite.
- Værringer (avdelinger) og andre avlssamarbeid:
 - o Værer sirkulerer kun innenfor fylkesgrenser, og dette håndteres strengt.
 - o Mattilsynet definerer som avlsgruppe alle flokker som har utvekslet værers.
 - o NSG sørger for at værers som sendes til værholdslag ikke kommer tilbake til avdelingen.
 - o Medlemmer av en avdeling i en værring har ikke anledning til å ta inn livdyr utenfra (utenom avdelingen). Nytt genetisk materiale skal tas inn med semin.
 - o Maksimal størrelse på 2000 søyer i hver avdeling (fra 2012).
 - o Noen begrenser nærkontakt: Væren holdes atskilt, og snuseværers plukker ut de søyene som skal tas ut av flokken. Det praktiseres imidlertid sjeldent.
- Kåringssjå:
 - o Hygieniske tiltak som reduserer kontakt mellom flokker.
 - o Hygieniske krav for deltakelse.

Smitte mellom flokker begrenses gjennom regelverket som forbyr bl.a. flytting av hunddyr mellom flokker.

Direkte kontakt mellom flokker kan oppstå som følge av overføring av værer eller andre husdyr, under samtransport til og fra beite, og ved felles sanke- / skilleplasser etter beite. Ved fellesbeite kan det oppstå kontakt mellom alle dyr, men slik kontakt er kortvarig og begrenset av spredningen på et stort geografisk område. Ved kjøp av ny vær er kontakten tvert imot langvarig og tettere, men det gjelder kun et fåtall vær, slik at sannsynligheten for at en av dem er smittebærer er begrenset. Værringer, kåringskjø, og samling av slaktesau kan føre til kontakt mellom flokker, men i begrenset tid.

Fellesbeite kan regnes for å være en beskjedne smittevei hvis man unngår fellestransport, reduserer kontaktperiode ved felles sanking og reduserer felles kontaktpunkter i beiteområdet, som for eksempel saltsteiner.

Helseattest og karantene reduserer risikoen ved overføring av dyr. Værer som sirkulerer mellom besetninger slippes som regel inn i flokken; bruk av semin i bruksbesetninger for å rekruttere egne vær er et tryggere alternativ.

Helsepyramide slik vi kjenner det fra svine- og fjørfenæringa anses som urealistisk pga. betydelig kontakt mellom avlsavdelinger, værholdslag og bruksbesetninger gjennom fellesbeite og kåring.

Smitte mellom ulike regioner.

3.2.1.5. Direkte kontakt med sau fra annen flokk, over fylkesgrenser

Norge har soneforskrifter og fylkesgrenseforbud, som innebærer forbud mot å flytte levende sau over grensen. Soneforskrifter opprettes i forbindelse med utbrudd av sykdom, mens fylkesgrenseforbudet ble opprettet i 1975 for å begrense spredning av mædi/visna.

Følgende elementer bidrar likevel til at det kan oppstå direkte kontakt mellom sauer over fylkesgrenser:

- Tillatelser og dispensasjoner: Regionkontorer kan gi dispensasjon fra forbudet. Pga. stor belastning i noen regioner er ansvaret delegert til Distriktskontorer, som kan gi tillatelser.
- Søknader innvilges ofte for beiteaktivitet. Et beitelag kan ha sauer fra ulike fylker.
- Fra 1975 og fram til påvisning av skrapesyke (i hvert fall) var det tillatt å sende dyr til etablerte fellesbeiter uten søknad om dispensasjon.
- I enkelte tilfeller har naturlige barrierer (elver...) forsvunnet, for eksempel pga. lav vannføring, noe som fører til økt kontakt mellom beitelag.
- I arbeidet med revidering av bestemmelsene som angår småfe i bekjempelsesforskriften diskuteres det å oppheve fylkesgrenseforbudet, og i stedet stille krav til selgerbesetningen. Det vil evt. gjøre det mulig å flytte småfe over hele landet på gitte vilkår.

Viktige tiltak som bidrar til å redusere kontakt er:

- Soneforskrifter og fylkesgrenseforbud, som bidrar til effektiv reduksjon av flytting over fylkesgrenser.
- Helsekrav ved kjøp/salg/flytting av dyr, deltakelse på kåring, m.m.
- Ved beitesamarbeid er det lite nærkontakt utenom sanking og salteplasser.
- Avgrensningen av beitelag følger i stor grad naturlige geografiske regioner.

Kontakt mellom sauer har vært begrenset gjennom fylkesgrenseforbudet mot flytting av småfe. Videreføring av begrensinger på forflytning av småfe anses som vesentlig bl.a. i lys av økende regionalisering av land i internasjonale avtaler – det kan være lettere å få gjennomslag for at visse regioner er fri for sykdom selv om den finnes andre steder i Norge. Denne regionaliseringen er effektiv for farer begrenset til sau, og i mindre grad for farer som kan smitte via andre arter (bl.a. storfe eller vilt), som ikke omfattes av fylkesgrenseforbudene.

3.2.1.6. Direkte kontakt med importert sau

Kan oppstå ved:

- Kjøp av utenlandsk sau: sauene tas inn i flokken.
- Utstillinger (kåringer) av importerte sauer.
- Gjeterhundkonkurranser der importerte sauer deltar.
- Kontakt med importerte sauer på fellesbeite.

Elementer som øker muligheten for smittespredning er:

- Ingen isolat ved import fra Sverige, Finland og Danmark, som har like god helsestatus som Norge med tanke på skrapesyke og mædi-visna.
- Flertallet av innførte småfe til Norge kommer fra Danmark. Danmark har mye kontakt mot Nederland og andre europeiske land, samt at det er dårlig oversikt over helsestatus i dansk sauenæring.
- Ulovlig import er relativt enkelt pga. sauens størrelse.

Tiltak som begrenser muligheter for smittespredning er:

- Offentlig helsekrav ved import fra EU-land og fra tredjeland: krav om klinisk frihet for et begrenset utvalg sykdommer, kun krav om testing for brucellose.
- Offentlig krav om isolat i Norge (7 år, uten rett til å selge dyr eller sende på fellesbeite). Det er unntak ved import fra Sverige, Finland og Danmark.
- KOORIMP krever isolat av importdyr/-besetning (dvs ikke fellesbeite eller livdyrsalg) i 18 måneder etter ankomst til Norge, også fra Sverige, Finland og Danmark.
- KOORIMP anbefaler tilleggskrav som må oppfylles dersom en skal unngå KSL-trekk eller avkortning i forsikringsutbetalinger. Tilleggskrav må også oppfylles ved deltagelse i kåringssjå. KOORIMPs tilleggskrav gjelder undersøkelser av importdyr og opprinnelsesbesetningen i avsenderlandet, og omfatter smittestoffer som ikke forekommer eller forekommer i begrenset omfang i den norske småfepopulasjonen, og som ikke er tilstrekkelig ivaretatt av det offentlige importregelverket.
- Det er meldingsplikt både til Mattilsynet og KOORIMP (KSL) ved import av sau og andre matproduserende husdyr. Begge fører kampanjer for å øke bevisstheten omkring risikoen ved import av levende dyr, og anbefaler heller import av sæd og embryo.
- Skulle vi få et overvåkingsprogram for Q-feber, ville det kunne gi grunnlag for isolasjon av dyr.
- Import foregår først og fremst for sjeldne raser, slik at antall importdyr er begrenset.

Smittespredning fra importert sau begrenses ved å redusere antall importere, krav til helsekontroll, samt isolat. Mattilsynet krever ikke isolat etter import fra Danmark, Sverige og Finland, men KOORIMP har krav om dette. Ulovlig import er relativt vanskelig å oppdage pga. sauens størrelse, og foregår i noen grad.

3.2.1.7. Direkte kontakt med andre husdyr

Noen infeksjoner kan smitte til sau fra storfe, geit, lama, alpakka, gris eller fjørfe, bl.a. MKS, munnskurv, smittsom abort, paratuberkulose, Q-feber, fotråte, VTEC, resistente bakterier og blåtunge. Katt er den viktigste kilden til *Toxoplasma*-smitte til sau. Det er en fare for at gjeterhunder som er i kontakt med sauer i nasjonale eller internasjonale gjeterhundkonkurranser kan fungere som vektorer for tarmbakterier eller flåttbårne sykdommer.

Elementer som kan bidra til smittespredning er:

- Ingen fylkesgrenseforbud for andre arter enn sau og geit.
- Ca 33 % av sauebruk har også storfe, 5 % har geit, 5 % har gris og 8 % har fjørfe.
- Katt vandrer ofte fritt og kan spre *Toxoplasma*-oocyster i miljøet.

Tiltak som reduserer muligheten for smittespredning er:

- Rene sauebruk (Ca 63 % av sauebruk har bare sau).
- Unngå kontakt mellom ulike arter, spesielt hvis dyrene er tatt inn fra andre flokker/fylker (gjelder også katt).
- Bekjempelse av sykdommer som kan smitte til sau.

Man bør være spesielt oppmerksom på sykdommer som kan smitte fra storfe, som tillates flyttet over fylkesgrenser og ofte er assosiert med sauebruk (33 % av saueflokkene). Assosiasjon med geit er sjeldnere, men likevel til stede i 5 % av saueflokkene og sau og geit har flere alvorlige smittsomme sykdommer felles (f.eks. scrapie, mædi-visna/CAE, paratuberkulose, byllesyke, fotråte). Katt er den viktigste kilden til *Toxoplasma*-smitte til sau.

3.2.1.8. Direkte kontakt med sirkusdyr

Det finnes for tiden fire sirkus med drøvtyggere i Norge. Sirkus tar med seg bl.a. geit og lama over fylkesgrensene. De skal holdes atskilt, men gjødsel kan være et problem og Mattilsynet har fokus på problematikken.

Sirkusdyr utgjør en teoretisk mulighet for smittespredning, men det lave antallet dyr gjør at de bør kunne holdes under tilstrekkelig oppsyn av Mattilsynet.

3.2.1.9. Direkte kontakt med viltlevende dyr

Ville drøvtyggere (hjort, rådyr, rein, elg, moskus) eller andre viltlevende dyr (piggsvin, fugler, gaupe, rev...) og vektorer (sviknott, flue, flått) kan fungere som smitekilder for visse sauesykdommer: blåtunge, Q-feber, paratuberkulose, munnskurv, *Salmonella*, *Campylobacter*, VTEC, *Elaphostrongylus* (hjernenematode vanlig hos hjort, rein og elg), flåttbårne sykdommer, toksoplasmose. I Norge er munnskurv, *Salmonella* og *Elaphostrongylus* påvist hos vilt.

Elementer som øker muligheten for smittespredning er:

- Viltlevende dyr kan fritt passere fylkesgrenser og landsgrenser (særlig mot Sverige, noe Finland).
- Hjort og rådyr konkurrerer med sau om beiteressursene, det kan være store flokker på samme beite (både innmark og utmark). De er viktige verter for flått.

3.2.1.10. Direkte kontakt med mennesker

Mennesker kan være

- Direkte smitekilde for zoonoser som smitter mellom sau og menneske, som for eksempel munnskurv, Q-feber, smittsom abort, *Salmonella*, VTEC/EPEC, resistente bakterier.
- Indirekte smitekilde gjennom smittede skotøy, klær, redskaper m.m., for agens som overlever i miljøet, som for eksempel MKS, munnskurv (skorper), paratuberkulose, Q-feber, *Salmonella*, VTEC/EPEC, fotråte, resistente bakterier, skrapesyke, *Toxoplasma*-oocyster. Mengde smittestoff er da i de fleste tilfeller små, slik at sannsynlighet for etablering er liten, dersom eksponeringen er lavere enn infektiv dose. Men selv en lavgradig eksponering av ett eller noen få dyr kan for en rekke av de nevnte agens føre til infeksjon og oppformering, slik at smittestoffet føres videre til andre dyr i besetningen.

Smittespredning kan oppstå ved:

- Gårdsbesøk – innenlands, utenlands, åpen dag, barnehagebesøk osv.
- Profesjonelle besøkende - veterinærer, inseminører, slakteriansatte, rådgivere, fostertellere (gjør ultralyd hos anslagsvis 10-30 % av flokkene, mest store flokker), andre bønder.
- Innleide gårdsarbeidere: norske, utenlandske. Deres klær, støvler og klippemaskin m.m. kan transportere dyrespesifikke agens, mens de selv kan være bærere av zoonoser (*Salmonella* m.m.). Saueklippere klipper i mange tilfeller på slakteri om morgenen og på bygda om kvelden.
- Manglende hygieniske tiltak på gården kombinert med besøk av smittebærere (overtrekkstøy og overtrekkstøvler, muligheter for tilfredsstillende vask av hender og utstyr).

Forebyggende tiltak:

- Hygieniske tiltak på gården: bruk av overtrekkstøy, overtrekkstøvler, smittesluse, muligheter for vask av hender og utstyr.
- KSL krav om 48 timer karantene etter siste kontakt med utenlandske dyrehold.
- Ikke tillate at utenlandske klippere bringer med seg eget arbeidstøy og personlig utstyr.
- Ekstra hygienetiltak for klippere som klipper både på slakteri og på gårder.
- Unngå unødvendig besøk der dyrene oppholder seg, for eksempel av slaktebilsjåfør.

Kontakt med fagpersonell (andre bønder, slakteriansatte, rådgivere, klippere, veterinærer, inseminører osv.) utgjør antagelig en viktig spredningsvei for enkelte sykdommer og kan kun begrenses vha. hygieniske tiltak, som både saueiere og besøkende må ta ansvar for. En bør være spesiell oppmerksom på utenlandsk arbeidskraft fra land med eksotiske sykdommer.

3.2.1.11. *Transportmidler: under transport og på gården*

Transportmidler kan passivt transportere agens eller vektorer (flått, knott...) for agens, og kan indirekte:

- Smitte dyr som transporteres: effektivt pga. høy tetthet og stress, men begrenset til dyrene som transporteres.
- Smitte dyr ved å forurense områder der sau ferdes: langt mindre effektivt, men stort sett livdyr.

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Dårlig vask og desinfeksjon av biler mellom transporter, vanlig ved høy transportaktivitet. Dette kan øke antall dyr som bærer smitte inn til slakteriet (ved transport av slaktedyr), og føre til smitte av nye flokker (ved transport av livdyr).
- Svakere krav i FOR 2001-04-02 nr. 384 i forhold til FOR 2007-01-05 nr.11, bidrar antagelig til at retningslinjer fra bransjen noen ganger er svakere enn gjeldende regelverk: det skal vaskes og desinfiseres etter hver transport av dyr, mens i praksis blir biler ofte vasket og desinfisert kun hvis det vurderes nødvendig. Dette kan bli relativt sjeldent ved stor transportaktivitet og tidspress.
- Transport av livdyr fra en flokk til en annen, og fra fjellbeite. Smitte mellom dyrene under transport representerer trolig en større fare enn forurensning av miljøet fra bilen.
- Bruk av slaktebiler til transport av livdyr. Norturas biler er involvert i 20 % av transportene hjem fra fjellbeite, og samme biler brukes til slaktedyr. De skal imidlertid vaskes/desinfiseres mellom transport av slaktedyr og livdyr. Sesongmessig trykk på slaktning reduserer hyppighet av vask/desinfeksjon.
- Slaktebiler som henter slaktedyr på områder der sau ferdes.
- Besøksbiler: i mindre grad i direkte kontakt med dyrene, men kan kontaminere miljøet.

Forebyggende tiltak:

- Regelverk:
FOR 2001-04-02 nr 384: Forskrift om transport av levende dyr³ §20 : " Transportmiddel, transportrom, kasse, bur, container og løse gjenstander som nyttes ved transport av levende dyr, skal være lette å rengjøre. Døde dyr, avfall og gjødsel skal fjernes snarest mulig. Transportmidlet skal være grundig rengjort og om nødvendig vasket og desinfisert før dyr lastes inn. Personlig utstyr som fottøy og arbeidsantrekk må rengjøres regelmessig og skiftes ved behov for å unngå spredning av smittsomme sykdommer".
Denne paragrafen gjelder for all transport av sau, utenom transport til og fra beite inntil 50 km. Den må vike for en strengere Forordning (EF) nr. 1/2005:
- FOR 2007-01-05 nr 11: Forskrift om vern av dyr under transport og tilknyttede aktiviteter (forordning (EF) nr. 1/2005, direktiv 64/432/EØF, artikkel 12)⁴: Til transport av dyr skal det anvendes transportmidler som er:
 - i) innrettet slik at dyrenes avføring, strø eller fôr ikke kan renne eller falle ut av kjøretøyet, og
 - ii) rengjort og desinfisert med et desinfeksjonsmiddel godkjent av vedkommende myndighet umiddelbart etter hver transport av dyr eller av produkter som vil kunne påvirke dyrehelsen, og om nødvendig før hver ny innlasting av dyr.I tillegg skal det føres et register for hvert kjøretøy med dato og sted for desinfisering. Transportørene skal påse at forsendelsen eller dyrene ikke på noe tidspunkt fra de forlater opprinnelsesenheten eller opprinnelsesoppsamlingsentralen til de ankommer bestemmelsesstedet, kommer i kontakt med dyr som har lavere helsestatus. Artikkelen får imidlertid ikke anvendelse for personer som transporterer dyr over en avstand på høyst 65 km regnet fra avgangsstedet til bestemmelsesstedet.

³ <http://www.lovdata.no/cgi-wift/liles?doc=/sf/sf/sf-20010402-0384.html>

⁴ <http://www.lovdata.no/cgi-wift/liles?doc=/sf/sf/sf-20070105-0011.html>

"Dyr" er definert som levende virveldyr, dvs. at regelverket må antas å gjelde både for livdyr og slaktedyr.

- Unngå nærhet mellom opplastings- og avlessingsområdet og områder hvor sauene ferdes
- Sjøfør bør ikke trække inn og ut av kontaminert område, og bør bytte/vaske/desinfisere skotøy og annet utstyr.
- Planlegge ruter så dyr fra besetninger med antatt best helsestatus lastes opp først, for å hindre at smittestoff transporteres fra smittet besetning til fri besetning.

Av transportmidler regnes dyretransportbiler som transporterer livdyr til gården som den viktigste potensielle smitekilden, gjennom smitte til sauer som har nærkontakt med flokken. Vask/desinfeksjon før transport kan redusere faren betydelig, og er regulert. På samme måte er fellestransport av dyr med ulik helsestatus problematisk pga. mulig smitte til slaktedyr og/eller til opprinnelsesflokk ved lasting.

3.2.1.12. *Beite, inkl. fellesbeite*

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Smitte fra andre dyr: Mulig spredningsvei for bl.a. paratuberkulose, fotråte og resistente parasitter.
- Smitte fra mennesker: Gårdsturisme og camping på gården: improvisert toalettløsning på beiter.
- Turister på utmarksbeite: Telt- og fotturister med avtrede i naturen. Bobiler: Tømming av toaletter i vegkanten.
- Gjødsling med slam, importert kompost, på beiteområder, eller i hager i gårdsmiljø. Ulovlig bruk av dyregjødsling fra sirkusdyr kan forekomme.
- Vanning med forurenset vann (jfr. neste punkt).
- Nedgraving av dyr.

Forebyggende tiltak:

- Smitte fra andre dyr: Unngå salteplasser eller øke antall plasser, samt ha salteplasser på godt drenert underlag, for eksempel stein, når dette er mulig. Organisert beitebruk med oppfølging av helseforebyggende tiltak.
- Smittereduserende tiltak i forbindelse med sanking og skilling på fellesbeiter.

Beite er en viktig potensiell smitekilde for agens som overlever i miljøet og tas opp oralt, eller som overføres via nærkontakt med andre dyr. Fellesbeite kan føre til spredning av sykdommer til mange flokker og store geografiske områder. Bruk av gjødsling fra andre områder er en risikofaktor for innføring av nye sykdommer i et område.

3.2.1.13. *Drikkevann og vanningsvann*

Vann kan føre smitte nedover dalen ved avrenning fra gård og utmarksbeiter. Småfe ferdes mye på utmarksbeiter sammenlignet med andre arter, særlig i fjellet. Drikkevann skal være beskyttet med minst to hygieniske barrierer, men både folk og fe kan infiseres ved drikking av forurenset overflatevann, for eksempel i fjellet, eller ved vanning av beiter og grønnsaker med slikt vann.

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Ved drikking fra naturlige kilder kan smitte fra gårder, utmarksbeiter eller vilt kontaminere vannet og føres nedover med vannstrømmen.
- For vask av utstyr: i forhold til drikking dreier det seg om små mengder: potensiell fare kun hvis kontaminert utstyr kommer i nær kontakt med sår eller slimhinner.

Forebyggende tiltak:

- Bevissthet rundt mulig forurensning av vann.
- Hygieniske tiltak (koking, desinfeksjon) for mennesker og vask av utstyr.

Drikkevann kan være kilde til inntak av smittestoff som overlever i miljøet og er til stede omkring drikkevannskilden. Stor bruk av utmarksbeite i sauenæringen øker sannsynligheten for at sauespesifikke agens spres på denne måten. Bruk av kranvann med drikkevannskvalitet godkjent for humanbruk reduserer sannsynlighet for smitte vesentlig.

3.2.1.14. Fôr

Fôr kan inneholde smittestoffer som overlever lenge i miljøet, som for eksempel prioner (skrapesyke), *Listeria*, *Toxoplasma*-oocyster, *Salmonella*, VTEC/EPEC m.m. Bruk av geitemelk til lam kan spre paratuberkulose. Fôr kan også inneholde returvarer fra meieri (jfr. neste punkt), eller miljøfôr – dette har imidlertid trolig liten betydning i sauenæringen sammenlignet med grisenæringen.

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Vanlig fôr – dårlig silo kan inneholde store mengder *Listeria*.
- Miljøfôr: etter innføring av forbudet mot å deponere organisk avfall, og forbudet mot bruk av animalsk matavfall til fôr, har den organiserte innsamlingen av matavfall fra blant annet storkjøkken, restauranter og cateringvirksomheter falt bort. I stedet for at disse virksomhetene tidligere kunne levere slikt avfall gratis til seriøse miljøfôrprodusenter, må de nå betale for å bli kvitt avfallet. Risikoen for "kreativ" og uautorisert (utilstrekkelig varmebehandlet) bruk av animalsk matavfall som dyrefôr har derfor økt. Dette har imidlertid begrenset betydning for sau.
- Feilaktig fôring med uegnet fôr (hund- og kattemat, kjøttbeinmel som er innkjøpt som jordforbedringsmiddel): Dette er i fokus pga. TSE. Den synkende BSE epidemien tyder på at helserisikoen forbundet med feilaktig fôring, er avtagende. Kjøttbeinmel er antagelig en ubetydelig kilde for TSE pga. få tilfeller, fjerning av SRM og høy varmebehandling. Det representerer imidlertid et lovbrudd som kan ha store politiske konsekvenser for Norges status mhp. BSE. Nytt regelverk vil forhåpentligvis redusere denne risikoen.
- Importert fôr: ca 50 % av kraftfôr importeres. Både biologisk og kjemisk risiko. I 2005 ble de aller fleste husdyrene i Norge eksponert for fôr med for høyt kadmium innhold pga. forurenset importert mineralkomponent.

Forebyggende tiltak:

- Hygieniske krav ved produksjon av miljøfôr
- Kvalitet på silo

Ved kjøp av fôr fra andre gårder, bl.a. geitemelk til lam, bør en være oppmerksom på helsestatus og hygieniske forhold i opprinnelsesgården. Silo bør være av god kvalitet for å hindre listerioseutbrudd. Importert fôr utgjør en risiko for import av smittestoff, i tillegg til risiko for kontaminering av fremmedstoffer ved bruk av leverandører med dårlig internkontroll.

3.2.1.15. Returvarer til gård fra slakteri

Slakteri og meieri er viktige knutepunkter i nettverket mellom ulike besetninger produksjonsdyr, og kan derfor også fungere som "smittesentraler" der smittestoff fra infiserte flokker teoretisk sett kan spres videre til nye flokker. For sau er ikke meieri et problem. Fra slakteriene vil medlemsreturen kunne være både hele slakt og rå eller varmebehandlede kjøttprodukter; og alltid fra slakt godkjent av kjøttkontrollen. I tillegg kan en kjøpe slakteavfall som i rå tilstand brukes til fôring av pelsdyr eller hund (for eksempel trekkhundentusiaster).

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Ulovlig bruk av slakteavfall uten tilfredsstillende varmebehandling (lite aktuelt for sau).

Forebyggende tiltak:

- Smittehygieniske tiltak på slakteri.
- Informasjon til bøndene om risikoen ved fôring med dårlig hygienisert matavfall.
- Stabilitet i kontaktnettet med kunnskap om hygieniske forhold.

Smitterisikoen ved returvarer fra meieri og slakteri anses som liten for sauenæringen.

3.2.1.16. Importert utstyr

Mulighet for import av smittestoff som overlever i miljøet hvis utstyret ikke er grundig rengjort og desinfisert. Det er for eksempel importert brukte gjødseldusjer fra Danmark.

God hygiene (rengjøring og desinfeksjon) er viktig for å hindre smittespredning via brukt landbruksutstyr.

3.2.1.17. Nærhet til analyselaboratorier, vaksinelaboratorier, undervisningsinstitusjoner - rutiner for håndtering av risikomateriale og avløp

Det forutsettes at hygieniske normer ved etablering av bygg der det utføres smittefarlige aktiviteter, og rutiner ved gjennomføringen av disse aktivitetene, bidrar effektivt til å redusere faren for smitte fra disse. Det er imidlertid en teoretisk risiko knyttet til avfall, avløpsvann, gjødsel, forurenset strø mv. fra slike institusjoner. Dersom slikt avfall ikke hygieniseres tilfredsstillende, og dersom for eksempel slam fra avfall med slik opprinnelse benyttes til jordforbedring på beitearealer eller grønnsaksarealer, kan smitte overføres til både folk og fe. Det samme gjelder dersom ansatte ved slike institusjoner som har kontakt med sau/husdyr, ikke følger nødvendige smittehygieniske tiltak. Institusjoner som håndterer smittede dyr eller materialer, bør ha gode interne hygienerutiner, oppdaterte beredskapsplaner og inngående kunnskap om hvordan alle avfallstrømmer håndteres i etterfølgende ledd.

Elementer som kan bidra til smittespredning:

- Utilfredsstillende hygienisert avfall, avløpsvann, gjødsel, forurenset strø eller slam mv. som benyttes til beitearealer eller grønnsaksarealer.
- Utilfredsstillende smittehygieniske tiltak blant ansatte som har kontakt med sau/husdyr.

God kunnskap om smitterisiko og hygieniske tiltak blant ansatte i smittefarlige bedrifter/institusjoner (laboratorier, veterinære undervisningsinstitusjoner, m.m.) er viktig for å forebygge smitte. Slike institusjoner må ha gode hygienerutiner, oppdaterte beredskapsplaner og inngående kunnskap om hvordan alle avfallstrømmer håndteres i etterfølgende ledd.

3.2.1.18. Konklusjon om generelle aspekter

Vi konkluderer med følgende generelle estimat for norsk sauenæring:

- Evne til å oppdage en sykdom før den sprer seg: moderat - variabelt kunnskapsnivå og fokus.
- Evne til å hindre smitte innen flokk: lav.
- Evne til å hindre smitte mellom flokker: moderat.
- Evne til å begrense geografisk spredning: høy mellom fylker pga. forbud mot flytting over fylkesgrenser, for sykdommer begrenset til småfe; ellers moderat. Lav innen fylker pga. utstrakt samarbeid mellom sauebønder (værringer, værholdslag, fellesbeite, fellestransport, kåringssjå).

3.2.2. Eksponering av befolkningen gjennom sau

Ulike farer som finnes hos sau kan overføres til befolkningen på ulike måter. Mennesker kan eksponeres for farer fra sauereservoaret gjennom nærhet til sau, enten ved direkte kontakt med sauen, eller ved kontakt med miljøet der sau ferdes, som kan være kontaminert (vann, flått, m.m.). Mennesker kan også bli eksponert gjennom konsum av kontaminert saueprodukter (kjøtt, kjøttprodukter og melk).

3.2.2.1. Direkte kontakt med sau (HMS m.m.)

En liten andel av befolkningen eksponeres direkte for sau, enten ofte (sauebønder og deres familie, saueklippere, veterinærer, slakteriansatte...) eller sjeldent (gårdsbesøk eller lignende).

Generelle elementer som bidrar til økt eksponering med zoonotiske agens fra sau til mennesker:

- Mange søyer har behov for fødselshjelp under lammingen, med tett kontakt med eier eller veterinær. Høyt arbeidspress i lammingen kan svekke hygieniske tiltak. Spesielt gravide kvinner bør være forsiktige.
- Lite helsefokus hos en del eiere.

Generelle elementer som bidrar til *redusert* eksponering med zoonotiske agens fra sau til mennesker:

- Ekstensiv drift, med relativt liten nærkontakt mellom sau og eier utenom lamming.
- Relativ liten andel av befolkningen (<10%) eksponeres for sau.

3.2.2.2. Mattrygghet

Smitte til mennesker fra sau gjennom mat er avhengig av at faren overføres til melk eller kjøtt, enten ved kontaminering under melking eller slakt, eller som en del av systemisk infeksjon. Etter kontaminering kan noen agens multipliseres under gunstige forhold (bakterier), men de fleste vil inaktiveres med tid, spesiell ved bearbeiding av varene (varmebehandling, frysing, tørking, m.m.). Noen kan imidlertid etablere seg i matproduserende bedrifter, med fare for vedvarende kontaminering av kjøttprodukter som i utgangspunktet ikke var kontaminert. Disse elementene må tas hensyn til i vurderingene.

Generelle elementer i norsk sauenæring som øker risikoen for smitte via kjøtt, kjøttprodukter og melk av sau:

- Sesongmessig slaktning: raskt tempo og bruk av sesongansatte.
- Slaktelinjer bygget for stort antall og høy hastighet (1000-3000 slakt per dag) krever god opplæring og riktig bemanning for å håndtere risikoen for fekal kontaminasjon.
- Forekomst av skitten ull: øker risikoen for overføring av smittestoff.
- Produksjonskjøtt stammer fra mange individer: Det blir bare 0,5 kg produksjonskjøtt ved nedskjæring av ett lam. Batcher med produksjonskjøtt til for eksempel spekepølse kan derfor inneholde et svært stort antall lam fra mange besetninger og flere slakterier. Spredningsmønsteret blir derfor omfattende.
- En del forbrukere foretrekker ferskt kjøtt.

Generelle elementer i norsk sauenæring som reduserer risikoen for smitte via kjøtt, kjøttprodukter og melk av sau:

- Minimal produksjon og konsum av søyemelk.
- Innføring av linjeklipp; klipping av sauen rett etter avlivingen, som første trinn i slakteprosessen.
- Økonomisk trekk for skitne slaktedyr.
- Bedre slaktehygiene, bruk av kompetente ansatte på kritiske punkter.
- Slakteteknikker som "bagging" (avstenging av endetarmen vha. plastpose) og "rodding" (avstenging av spiserøret ved hjelp av klips eller strikk).
- Bruk av dampstøvsuger på utsatte flater, og mulig framtidig innføring av overflatepasteurisering av hele slakt.
- Sporing og evt. tilbaketrekking av kjøtt. Selv om spredningsmønsteret for produkter som for eksempel fårepølse er komplisert, har industrien og dagligvarekjedene et effektivt samarbeid som muliggjør rask tilbaketrekking av aktuelle produkter fra markedet, med bl.a. sperring i kassa. Utfordringen er at spredningsmønsteret ofte gir store partier. E-sporingsprosjektet kan bidra ytterligere.
- HACCP osv. på lik nivå med andre produksjoner.
- Mye av kjøttet fryses ned.
- Fårekjøtt spises ofte godt kokt eller stekt.

Salmonella diarizonae 61:k:1,5,7 er endemisk i den norske sauepopulasjonen, med høy forekomst (15-20% av flokkene) i enkelte områder. Likevel påvises den sjeldent på saueskrotter. Årlig analyseres ca 1500-3000 svaberprøver av tilfeldige saueskrotter i det norske overvåkingsprogrammet for Salmonella. Forekomsten av *S. diarizonae* i slike svaberprøver har ligget på 0-4 positive slakt de siste årene. Dette tyder på at tarmpatogener overføres til kjøtt i en veldig liten andel av slakt.

Tilsvarende data er ikke tilgjengelig for andre farer.

3.2.2.3. Kontaminert vann

Vann kan føre smitte nedover dalen ved avrenning fra gård og utmarksbeiter. Folk kan infiseres ved drikking av forurenset overflatevann, for eksempel i fjellet, eller ved vanning av beiter og grønnsaker med slikt vann.

Generelle elementer i norsk sauenæring som øker risikoen for smitte til folk via vann:

- Småfe ferdes mye på utmarksbeiter sammenlignet med andre arter, særlig i fjellet.

Forebyggende tiltak mot smitte til folk:

- Bevissthet rundt mulig forurensning av vann.

- Hygieniske tiltak (koking, desinfeksjon).
- Drikkevann skal være beskyttet med minst to hygieniske barrierer

3.3. Konsekvensvurdering – Terminologi og generelle aspekter

Eksposering kan føre til infeksjon og eventuelt sykdom hvis smittmengden dyrene eksponeres for er høyere enn antatt infektiv dose.

Infeksjon og sykdom kan føre med seg:

- Helsemessige konsekvenser, både for dyr og mennesker.
- Økonomiske konsekvenser, både for eier av primærflokk og kontaktflokker, samt for husdyrnæringa som helhet og samfunnet.
- Politiske konsekvenser, i form av næringspolitiske vedtak, for eksempel begrensninger for turisme, handelsrestriksjoner mv.

Vi fokuserer i denne rapporten på dyrehelse og folkehelse, som indirekte har betydning for dyrevelferd, produksjon, utgifter, trivsel, omdømme, samarbeid, salgsmuligheter, samfunnsøkonomi m.m..

Etter å ha diskutert generelle aspekter forsøker vi å gi en ekspertvurdering på hvor alvorlige konsekvenser eksponering for spesifikke sykdommer kan ha. Vi bruker følgende terminologi for å beskrive konsekvensene av eksponering:

- **Neglisjerbare:** eksponering fører ikke til merkbar infeksjon og sykdom.
- **Veldig små:** eksponering kan føre til veldig små helseproblemer, aldri dødelighet.
- **Små:** eksponering kan føre til små helseproblemer, aldri eller ytterst sjelden dødelighet.
- **Moderate:** eksponering kan føre til moderate helseproblemer, unntaksvis dødelighet.
- **Alvorlige:** eksponering kan føre til alvorlige helseproblemer, av og til dødelighet.
- **Veldig alvorlige:** Eksponering kan føre til veldig alvorlige helseproblemer, med opptil høy dødelighet.

Vi gjør oppmerksom på at samme definisjoner er brukt for dyr og mennesker, mens sykdom og død hos menneske oppfattes som regel som mer alvorlig enn tilsvarende hos dyr. Dette tas hensyn til senere i risikomatriksen og dermed konklusjonen.

Generelle elementer i norsk sauenæring som bidrar til å øke helsekonsekvensene hos sau av eksponering for ulike farer:

- Ekstensiv drift, uten daglig tilsyn av enkeltdyr (sommerbeite m.m.), er vanlig.
- Deltidsdyrehold (annen jobb ved siden av saueholdet), som kan redusere muligheten for investering og oppfølging, er vanlig.
- Produksjonen bidrar kun i moderat grad til inntekten i saueholdet: en vesentlig andel kommer av produksjonstilskudd, som i liten grad er relatert til sauens helse. Høy produksjon blir derfor en moderat pådriver for god helse.
- Normaldrift gir mange kontaktflater med mulighet for smitteoverføring (værringer, kåringssjå, samtransport, sambeite...). Noen oppdrettere kan miste motivasjonen for smittebeskyttelse og smittereduserende tiltak ("de blir jo smittet igjen uansett").
- Forankret trygghet om at vi ikke har alvorlige smittsomme sykdommer i Norge, og vanlig oppfatning av at myndighetene heller gjør for mye enn for lite for å beholde den gode situasjonen: kan fungere som sovepute slik at problemer oppdages senere.
- Frykt for offentlige restriksjoner (bl.a. forbud mot deltakelse på kåringssjå eller fellesbeite) hvis sykdom oppdages kan gi lavere varslingsvilje.
- Enkeltdyr har relativ liten verdi og småfebønder er ofte dårlig forsikret. Noen mister/avliver heller enkeltdyr enn å påkoste veterinærutgifter.
- Lav bevissthet/kunnskap om sykdomsproblematikk hos noen, med dårligere oppfølging.
- En del saueiere er mer opptatt av den kulturelle verdien av sosiale samlinger som kåringssjå enn av risikoen for å utsettes for smitte.

- Noen saueiere ser på sauedrift som en naturlig drift der sauen i stor grad skal klare seg selv og følge naturens lover. All innblanding i form av hygieniske tiltak eller medisinerings anses som unødvendig. Anses som veldig sjelden.

Generelle elementer som bidrar til å redusere helsekonsekvensene hos sau av eksponering for ulike farer:

- Mange bevisste, kompetente og engasjerte saueiere.
- Deltidsdyrehold: ekstraintekt fra annen jobb tillater undersøkelse av dyr selv om det ikke er gunstig fra et produksjonsøkonomisk synspunkt.
- Utbredt samarbeid mellom saueiere, som kan bidra til økt mulighet for å oppdage sykdom og motivasjon til god helse blant bevisste og engasjerte eiere.
- Plikt til å melde fra ved mistanke om smittsom sykdom – øker sjansen for at riktig diagnose stilles / tiltak settes i verk før det har skjedd omfattende smittespredning.

For generelle elementer som bidrar til å påvirke helsekonsekvensene hos menneske ved zoonoser hos sau henvises til avsnitt **Feil! Fant ikke referansekilden.. Feil! Fant ikke referansekilden..**

3.4. Eksponeringsvurdering og konsekvensvurdering for enkeltfarer

3.4.1. Munn- og klauvsyke

Status i Norge: MKS er ikke påvist i Norge siden 1952. Sykdommen er svært smittsom og har et tydelig klinisk bilde hos storfe, så vi kan med høy sikkerhet si at sykdommen ikke finnes i Norge.

Sannsynlighet for import: Import via livdyr, sæd eller embryo er lite sannsynlig pga. strengt regelverk, men kan oppstå ved ulovlig import. Introduksjon via luftspredning eller vilt er usannsynlig så lenge det er sykdomsfrihet i naboland. Virus overlever lenge i miljøet, og det er derfor en mulighet for at den importeres fra endemiske områder via animalske produkter som ikke har vært varmebehandlet eller utsatt for høy/lav pH, og forurensede klær/redskap/transportmidler. Økt reiseaktivitet og internasjonal handel gir økt risiko. Sannsynligheten for at importert virus kommer i kontakt med følsomme dyr anses likevel som liten basert på historisk erfaring og smittefokus også for animalske produkter.

Spredningsmuligheter i Norge: MKS er en svært smittsom sykdom og ville kunne spre seg raskt i Norge, spesielt hvis det introduseres i forbindelse med beite, sanking, slaktings- eller avlssesong. Fordi kliniske tegn er beskjedne hos sau, vil smitten kunne spre seg mange flokker før den oppdages. Slaktebiler (og melkebiler) kan utgjøre en fare, samt avlssamarbeid og fellesbeite hvis infeksjon innføres i aktuelle perioder. Bekjempelsestiltak (A-sykdom) innføres imidlertid allerede ved mistanke, og årvåkenhet vil kunne føre til en rask begrensning av epidemien i Norge.

Trend: Økt internasjonalisering øker sannsynligheten for eksponering gjennom lite kontrollerte varer, slik som mat og dårlig rengjort utstyr. Dette er en sjelden smittevei, men kan være mer aktuell nå. Historisk har man hatt gode rutiner og et velordnet apparat for innsamling og sterilisering av matavfall for bruk i fôr; særlig via såkalt miljøfôr til gris. Dette har bidratt vesentlig til å forebygge at ufullstendig hygienisert animalsk avfall har blitt brukt til husdyrfôr. Omlegging av regelverket for deponering og bruk av animalsk avfall kan imidlertid ha bidratt til økt risiko for at slikt avfall kan bli brukt som husdyrfôr.

Dyrehelse: MKS sprer seg raskt til mange dyr. Storfe viser moderate helseproblemer, med noe dødelighet spesielt hos yngre dyr. Andre arter viser lite symptomer, noe halthet er vanlig. A-sykdom, og ved utbrudd ville strenge tiltak iverksettes, bl.a. stamping-out av positive flokker (full nedslaktning). Konsekvenser ved et utbrudd av MKS i Norge vil kunne forverres ved økt dyretransport mellom fylker, spesielt av småfe og gris som ikke viser like sterke symptomer som storfe.

Folkehelse: MKS anses ikke som et folkehelseproblem, verken som HMS eller pga. mattrygghet.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for MKS anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til MKS hos sau anses som veldig alvorlige for sauen.
Ingen konsekvenser for mennesker.

3.4.2. Munnskurv

Status i Norge: Munnskurv er endemisk i Norge og agenset anses for å være utbredt i norsk sauehold. Den kliniske betydningen varierer mye, både innen flokken fra år til år og mellom flokker.

Sannsynlighet for import: Antas neglisjerbar i forhold til innenlandssmitte.

Spredningsmuligheter i Norge: I følge generelt regelverk skal klinisk syke dyr ikke komme i kontakt med andre flokker. Imidlertid kan virus overleve mange år i skorper, og det finnes friske bærere. Værer kan dessuten fungere som smittespredere i værringer og ved kjøp og salg av værlam. Spredningsmulighetene i Norge anses derfor som store.

Mennesker utsettes lett for smittestoff gjennom direkte kontakt med smittet sau (HMS). Andel mennesker som er i direkte kontakt med sau er imidlertid liten.

Trend: Større enheter og økt samarbeid kan føre til økte spredningsmuligheter.

Dyrehelse: Munnskurv kan føre til smertefulle hudlesjoner, som kan være til hinder for diing, spising og føre til halthet og jurbetennelse. Infeksjon kan være vanskelig å eliminere helt, og kan ha stor betydning for enkelte dyr og enkelte flokker. Ingen behandling utenom behandling av komplikasjoner.

Folkehelse: HMS: Som regel ufarlige sår, men som kan vare lenge. Enkeltilfeller av alvorlig sykdom med sykehusinnleggelse. Smittes via kontakt med sår eller skorper.

Mattrygghet: ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for munnskurv anses som høy.
Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for munnskurv anses som liten.

Helsekonsekvenser knyttet til munnskurv anses å være moderate for sauen, små for mennesket.

3.4.3. Mædi-visna

Status i Norge: Sjelden eller fraværende infeksjon i flokker som er medlem av værringer: ingen positive dyr siden 2005 til tross for at 16 000 - 30 000 sauer har blitt testet hvert år. Liten kunnskap om infeksjonsstatus i besetninger utenom værringene. B-sykdom. CAE hos geit saneres gjennom prosjektet Friskere Geiter, og ble en B-sykdom hos sau og geit 12 desember 2011.

Sannsynlighet for import: Sykdommen er mer vanlig i Europa, men gitt at EØS-regelverk og KOORIMPs tilleggskrav for mædi-visna/CAE følges, ansees sannsynligheten for import av smitten via levende småfe som veldig liten.

Spredningsmuligheter i Norge: Størst via salg av livdyr, i praksis flest værer og noen søyer med dispensasjon. Lite melkeproduksjon hos sau i Norge, derfor antagelig lavere spredningsrisiko gjennom melk innen flokker enn i enkelte andre land, og lavere enn innen geiteflokker. NB! Være oppmerksom på risiko ved fôring med råmelk fra smittede geiteflokker.

Trend: Synkende forekomst.

Konsekvenser for dyrehelse: De fleste dyrene forblir subklinisk infisert, men ca 20 % utvikler kroniske symptomer (lungebetennelse, jurbetennelse, polyartritt) eller hjernebetennelse og død. Pga. langsom utvikling kan sykdommen være til stede lenge før den oppdages. Ingen behandling, bekjempelsen foregår ved utslaktning av infiserte dyr og smitteforebyggende tiltak. OIE-listet og B-sykdom i Norge med restriksjoner i minst 5 år. Forskjellig håndtering av mædi hos sau og CAE hos geit (fortsatt C-sykdom) svekker effekten av bekjempelsen, siden vi nå vet at de ulike lentivirusene kan smitte både sau og geit.

Konsekvenser for folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for mædi-visna anses som veldig liten innenfor værringer. Status er lite kjent utenfor værringer.

Konsekvenser knyttet til mædi-visna hos sau anses å være alvorlige for sauen.
Ingen konsekvenser for mennesker.

3.4.4. Byllesyke (Infeksjon med *C. pseudotuberculosis*)

Status i Norge: Byllesyke oppfattes per i dag ikke som noe vesentlig problem i norske saueflokker, men affiserer enkeltflokker (>10%) og enkeltdyr. Sykdommen forsøkes utryddet hos geit (Friskere geiter).

Sannsynlighet for import: Anses som liten i forhold til risiko for smitte fra norsk sau.

Spredningsmuligheter i Norge: Størst ved omsetning av livdyr, i mindre grad via personer og utstyr (saueklippere) og i forbindelse med beite (sankekvever, salteplasser etc. der det er tett kontakt mellom dyr og flokker). Bekjempelse hos geit har redusert sannsynligheten for smitte fra geit.

Dyrehelse: Byllesyke hos sau kan føre til redusert produksjon, dårligere jurhelse, dårligere velferd og redusert levetid. Sykdommen kan forårsake store lidelser hos enkeltdyr, og er en utrivelig sykdom å ha i besetningen.

Folkehelse: HMS: Infeksjon med bakterien *C. pseudotuberculosis* er en zoonose, men smitte til menneske fra sau er sjelden.

Mattrygghet: ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for at sau eksponeres for byllesyke i Norge anses som moderat.
Sannsynlighet for at befolkningen eksponeres for byllesyke gjennom sau anses som veldig liten

Konsekvenser knyttet til byllesyke anses å være moderate for sauen, veldig små for mennesket.

3.4.5. Paratuberkulose

Status i Norge: Lav utbredelse i sauepopulasjonen. Påvist hos geit i over 30 geiteflokker i seks fylker, ni storfebesetninger og kun seks saueflokker i perioden 1996-2009 med aktiv overvåking. Imidlertid vanskelig diagnostikk, med lav sensitivitet. OIE-listet og B-sykdom som fører til restriksjoner for den affiserte flokken.

Sannsynlighet for import: Vanskelig diagnostikk, bl.a. fordi sen immunrespons gjør kontroll ved import av levende drøvtyggere fra endemiske områder vanskelig. Risikoen er relatert til antall importerte dyr og helsestatus i eksportlandet. Sverige har lav prevalens, mens prevalensen i storfepopulasjonen i Danmark er høy (85 % av melkekubesetningene er smittet).

Spredningsmuligheter i Norge: Sykdommens lange inkubasjonstid og vanskelig diagnostikk øker muligheten for uoppdagete, friske smittebærere som skiller ut bakterien i faeces. Spesielt eksponering i ung alder øker faren for etablering i flokken. Bakteriens lange overlevelse i miljøet, inkludert på beite, gjør det vanskelig å utrydde bakterien i besetninger og gir muligheter for spredning til nye flokker. Den kan også spres over fylkesgrenser med storfe, ville drøvtyggere, transportbiler, og småfe som kjøres til beiteområder utenfor eget fylke. Sykdommen er imidlertid relativt sjelden hos sau, noe som tyder på at den i praksis ikke spres så lett – sannsynligheten for eksponering for doser som fører til sykdom hos sau, anses som liten.

Trend: Synkende forekomst pga. aktiv bekjempelse hos geit og veldig lav forekomst hos storfe og sau.

Dyrehelse: Kronisk sykdom med avmagring. Vanskelig diagnostikk og ingen behandling. Vaksine kan redusere symptomer og brukes hos geit. Vanskelig å bekjempe/utrydde.

Folkehelse: HMS og mattrygghet: Usikker betydning. Det er diskutert om paratuberkulose er relatert til Crohns sykdom og ulcerøs kolitt, som er langvarige og plagsomme tilstander, som øker risikoen for kreft. Det er økende dokumentasjon som støtter at bakterien har en etiologisk rolle ved slike tilstander, selv om det fremdeles er uenighet om dens zoonotiske potensiale. Betydningen av sau i denne sammenhengen er ukjent, men antagelig lav i forhold til geit og storfe pga. liten utskillelse fra sau og sjelden konsum av søyemelk.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for paratuberkulose anses som veldig liten.
Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for paratuberkulose gjennom sau anses som neglisjerbar.

Helsekonsekvenser knyttet til paratuberkulose hos sau anses som moderate for sauen, usikre for mennesket (enten neglisjerbare, eller opp til moderate hvis paratuberkulose er relatert til Crohns sykdom /ulcerøs kolitt).

3.4.6. Q-feber

Status i Norge: Aldri påvist, men ikke meldingspliktig før januar 2010 og kun et begrenset overvåkingsprosjekt er gjennomført: man kan ikke utelukke at infeksjonen finnes, men da mest sannsynligvis med svært lav forekomst. Infeksjonen er påvist både i Sverige og Danmark i 2008, og er endemisk i Danmark hos storfe (32 % av blodprøver positive i 2007). Robust diagnostikk vha. serologi, men dyr tidlig i infeksjonsfasen vil ikke nødvendigvis kunne oppdages.

Sannsynlighet for import: Både drøvtyggere og andre arter kan være bærere av bakterien. Redusert import av drøvtyggere og kjæledyr reduserer sannsynligheten for innførsel av smitten. KOORIMP krever negativ serologi mot Q-feber.

Spredningsmuligheter i Norge: Sykdommens beskjedne og uspesifikke kliniske bilde øker muligheten for uoppdagete friske smittebærere som kan skille ut bakterien i faeces, urin, sæd, melk og fosterhinner. Bakteriens lange overlevelse i miljøet, inkludert på beite, gir gode muligheter for spredning til nye flokker. Den kan også spres over fylkesgrenser med storfe, ville drøvtyggere, fugler, kjæledyr, transportbiler, m.m.. Flått kan også bidra med smittespredning på beite. Ingen positive funn så langt tyder på at sykdommen ikke finnes i Norge.

Trend: Hvis sykdommen introduseres kan den forventes å spres raskt i Norge.

Dyrehelse: Reproduksjonsproblemer, metritt med sen abort og svakfødte. Vanskelig å bekjempe/utrydde pga. lang overlevelse i miljøet. OIE-listet, men uten pålegg om tiltak. C-sykdom i Norge siden 2010.

Folkehelse: HMS: Omtrent 50 % av infeksjonene forløper subklinisk. Symptomer er influensaliknende med feber, frysninger, hode- og muskelsmerter, samt utvikling av pneumoni. Kan forårsake placentitt, abort eller for tidlig fødsel og problemer med fosterutvikling hos gravide. Kroniske former med endokarditt kan forekomme og, dersom de ikke behandles, føre til død (0,3 % dødelighet i Nederland i 2009). Mulighet for større epidemier. Infeksjon hovedsakelig via inhalasjon av støv og aerosoler fra kontaminerte dyreprodukter, spesielt placentavev og ull, eller gjennom kontakt med infiserte dyr, spesielt geit som aborterer. Indirekte smitte via flått.

Mattrygghet: Smitte mulig via upasteurisert melk, lite aktuelt for søyemelk i Norge.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for Q-feber anses som veldig liten.
Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for Q-feber anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til Q-feber hos sau anses som moderate for sauen, og moderate for mennesket.

3.4.7. Smittsom abort (*Enzootic abortion of ewes, EAE*)

Status i Norge: Smittsom abort er aldri påvist i Norge, men er påvist i en rekke europeiske land, inkludert Sverige (2003). Ved første gangs introduksjon av infeksjonen i en ubeskyttet populasjon, forventes tydelig sykdom med opptil 35 % abort, slik at det er grunn til å anta at sykdommen ikke finnes i Norge.

Sannsynlighet for import:

Via småfe og sæd: Det er ingen krav i det offentlige EØS-regelverket mht EAE, KOORIMP krever testing før import av levende småfe, men diagnostikken er utfordrende.

Via mangelfullt rengjorte hestetransportbiler eller støvler fra utenlandske saueklippere.

Via andre arter (ville drøvtyggere, hest, gris, menneske): være spesiell oppmerksom ved kontakt med dyr eller mennesker som kommer fra endemiske områder (følge med på OIEs WAHID side).

Spredningsmuligheter i Norge: Smittsom abort antas å kunne spres raskt i Norge pga. mye direkte kontakt mellom dyr og lang overlevelse i miljøet. Bakterien er imidlertid følsom for tørke og desinfeksjon, slik at hygieniske rutiner vil kunne begrense spredningen.

Trend: Hvis sykdommen importeres kan den forventes å spres raskt i Norge.

Dyrehelse: Smittsom abort fører til store tap i form av abort, opp til 35 % (unntaksvis 60 %) i nyinfiserte flokker, i endemisk situasjon 5-10 % årlig. I tillegg kan det forekomme dødfødsler, svake lam, og sterilitet hos værere etter orchitt/epididymitt. Bakterien overlever lenge i miljøet, kan overføres via sæd, og lar seg vanskelig behandle. Vaksiner gir ingen fullgod beskyttelse. OIE-listet sykdom og B-sykdom som fører til restriksjoner for den affiserte flokken. Sykdommen vil kunne spre seg raskt i Norge innenfor fylkesgrenser og være vanskelig å bekjempe.

Folkehelse: HMS: *C. abortus* kan føre til abort og dødfødsler hos mennesker.

Mattrygghet: neglisjerbare konsekvenser.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for smittsom abort anses som veldig liten forutsatt lav import.

Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for smittsom abort gjennom sau anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til smittsom abort hos sau anses som alvorlige for sauen, moderate for mennesket.

3.4.8. Smittsom klauvsyke (fotråte)

Status i Norge: Utbredt i store deler av landet, over 500 positive flokker påvist det siste året, hvorav ca 50 flokker med alvorlige symptomer. Kartlegging pågår. Skillet mellom alvorlig og mild fotråte skjer i dag hovedsakelig på bakgrunn av kliniske symptomer i påvente av validerte metoder for virulens testing.

Sannsynlighet for import: For mindre virulente stammer hvor storfe trolig er et potensielt reservoar antas faren for import neglisjerbar i forhold til innenlandssmitte, også i områder der sykdommen ikke er påvist. Import av nye virulente stammer representerer en fare, hvis dyrene er symptomfrie ved import. KOORIMP anbefaler fotbad etter ankomst til Norge.

Spredningsmuligheter i Norge: *Dichelobacter nodosus* overlever få dager i miljøet, men beitesmitte kan likevel forekomme. Storfe kan transportere bakterien over fylkesgrenser, og det kan ikke utelukkes at storfe kan bære / spre virulente sauevarianter i en periode etter at de har hatt kontakt med sau med alvorlig/ virulent fotråte. Spredningsmulighetene i Norge anses som store.

Dyrehelse: Smertefull klauvinfeksjon, spesielt ved alvorlig fotråte, hos en stor andel av dyrene i flokken. Betraktet som en av de største velferdsutfordringene i saueholdet i flere land. Tidligere infeksjon beskytter ikke mot ny infeksjon. Kan være vanskelig å bekjempe/utrydde.

Folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for eksponering for virulent fotråte anses som liten, mens sannsynlighet for eksponering for mild fotråte anses som moderat.

Helsekonsekvenser knyttet til fotrâte hos sau anses som små (mild fotrâte) eller moderate (alvorlig fotrâte) for sauen. Ingen konsekvenser for mennesket.

3.4.9. Listeriose

Status i Norge: Bakterien er utbredt i miljøet. Sykdom registreres hos ulike dyrearter (særlig småfe) og menneske (hovedsakelig via mat). Antagelig underrapportert sykdom hos sau. Listeriose forårsaker encefalitt hos 0,3 % av sauene i følge sauekontrolldata, og abort hos anslagsvis 0,5 % av søylene (grovt estimat).

Sannsynlighet for import: Neglisjerbar sammenlignet med innenlandssmitte.

Spredningsmuligheter i Norge: Bakterien kan spres via mennesker, dyr, jord, grønnsaker og matprodukter, og regnes for å være overalt. Smitte til sau antas å oppstå først og fremst gjennom fôr, og *Listeria* finnes i spesiell høy konsentrasjon i surfôr av dårlig kvalitet, men også i sauefaeces. Sannsynlighet for at sau eksponeres for bakterier i miljøet anses som høy, og moderat for bakterier i surfôr. For menneske er det kritiske aspektet hvorvidt de introduseres i matvareindustrier og etableres der, samt eventuell kontakt med infisert placenta.

Dyrehelse: Noen søyer aborterer mens andre utvikler hjernebetennelse. Vi mangler tall på omfang i Norge, men listeriose antas som nest hyppigste årsak til kasting hos sau, etter *Toxoplasma*.

Folkehelse: Rammer utsatte grupper som personer med nedsatt immunforsvar, fostre og nyfødte. Sykdommen kan da ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge.

HMS: Siden *Listeria* antas å være den nest vanligste årsaken til kasting hos norske søyer bør gravide vise forsiktighet ved behandling av abortmateriale.

Mattrygghet: Trolig veldig liten sannsynlighet for overføring av *Listeria monocytogenes* fra sau til menneske via melk, kjøtt- og kjøttprodukter. Mennesker smittes først og fremst via andre, kjølelagrede og langtidsholdbare matvarer som spises uten ytterligere varmebehandling.

Sannsynligheten for at sau eksponeres for *Listeria* anses som veldig høy, men sannsynligheten for at sau eksponeres for sykdomsfremkallende mengder *Listeria* anses som liten.
Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for *Listeria* gjennom sau anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til listeriose anses som alvorlige for sauen, og alvorlige for mennesket.

3.4.10. Salmonellainfeksjoner

Status i Norge: Humanpatogene arter av *Salmonella* er svært sjeldne hos sau i forhold til forekomst i andre land. *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* 61:k:1,5,7 er enzootisk i den norske sauepopulasjonen, med høy forekomst i enkelte områder. Bakterien er en opportunist, og blir ikke regnet som et vesentlig humanmedisinsk problem, men den isoleres i forbindelse med aborter og diaré hos sau. Begrenset sensitivitet ved diagnostikk på faeces pga. intermitterende utskillelse. Antagelig underrapportert.

Sannsynlighet for import: I likhet med Sverige og Finland er Norge innrømmet tilleggsgarantier mot *Salmonella* ved import av visse animalske næringsmidler og dyr fra EØS-land med høyere prevalens ("salmonellagarantien"), men dette omfatter ikke småfe og småfeprodukter. KOORIMP har tilleggskrav basert på faecesundersøkelse av importdyret, men pga. begrenset sensitivitet ved faecesundersøkelser vil det alltid være en tilleggsrisiko for import av *Salmonella*-bærere. Eksotiske krypdyr som skilpadder og slanger er ofte bærere av *Salmonella*, men de anses som en lite viktig smittekilde for sau. Ved isolasjon av levende dyr importert til Norge kreves testing for *Salmonella*, men de fleste sauer importeres fra land uten krav til isolasjon.

Spredningsmuligheter i Norge: Bakterien skilles ut med avføring og har derfor gode muligheter for smitte til nye flokker ved direkte kontakt så vel som på fellesbeite (salteplasser, sinking og lignende).

Dyrehelse: *S. enterica* subsp. IIIb *diarizonae* ("*S. diarizonae* ") ser ikke ut til å være et problem i mange infiserte saueflokker, men kan i noen flokker være assosiert med abort, høy lammedødelighet og enteritt. Andre *Salmonella*-arter kan føre til aborter, diaré og til og med dødelighet hos utsatte individer (unge, gamle, svekkede). B-sykdom som fører til restriksjoner for den affiserte flokken.

Folkehelse: HMS og mattrygghet: *Salmonella*-infeksjon kan føre til akutt gastroenteritt med diaré, magesmerter, kvalme, hodepine og feber. Dødsfall er sjeldne, men kan forekomme, særlig hos immunsupprimerte eller svært unge og gamle. Mennesker kan smittes ved kontakt med infiserte dyr, via kontaminert mat eller drikkevann. *S. diarizonae* blir ikke regnet som et vesentlig humanmedisinsk problem, og verken sau eller saueprodukter er funnet å være smittekilder for human salmonellose i Norge.

Sannsynligheten for at norske sauer i endemiske fylker eksponeres for *Salmonella diarizonae* 61:k:1,5,7 anses som moderat. Sannsynlighet for at norske sauer eksponeres for humanpatogene *Salmonella*-varianter anses som veldig liten. Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for *Salmonella diarizonae* 61:k:1,5,7 gjennom sau anses som moderat. Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for humanpatogene *Salmonella*-varianter gjennom sau anses som neglisjerbar.

Helsekonsekvenser knyttet til *Salmonella* hos sau anses som moderate for sauen, og neglisjerbare (*S. diarizonae*) til moderate (humanpatogene *Salmonella*-arter) for mennesket.

3.4.11. *Staphylococcus aureus*

Status i Norge: Ulike typer kliniske *S. aureus* infeksjoner påvises hver vår i de aller fleste sauebesetninger, og bakterien er med stor sannsynlighet til stede i "alle" saueflokker i landet. Nyere undersøkelser har vist at *S. aureus* påvises i neselimhinna hos en stor andel søyer og lam i utvalgte besetninger i Norge.

Sannsynlighet for import: Smitteintroduksjon via livdyrimport vurderes kvantitativt som av liten betydning i forhold til smitten dyrene blir eksponert for innenlands. Ved import er det imidlertid en viss risiko for å importere antibiotikaresistente stammer av *S. aureus* (særlig MRSA) som det er svært viktig å unngå introduksjon av i den nasjonale husdyrpopulasjonen.

Spredningsmuligheter i Norge: Moderat til stor for utveksling av ulike stammer mellom besetninger i samme kommune og fylke som følge av forflytning av dyr og fellesbeite. Begrensede muligheter for spredning mellom fylker, på grunn av begrensninger i offentlig regelverk.

Dyrehelse: Eksponering medfører i mange tilfeller ingen helsekonsekvenser for sauen, eller den blir frisk bærer av *S. aureus*. En varierende andel av en eksponert flokk vil utvikle infeksjoner i ulike organer, først og fremst i jur og hud med sekundær spredning. Andelen affiserte dyr viser stor variasjon mellom ulike besetninger, og i samme besetning fra år til år pga. ulikt smittepress og variabel resistens hos dyrene. I enkelte tilfeller utvikler en stor andel av lakterende søyer klinisk mastitt forårsaket av *S. aureus*. Et varierende antall av disse tilfellene kan være perakutte, gangrenøse og livstruende mastitter med omfattende dyrevelferdsmessige konsekvenser. I enkelte besetninger kan en stor andel av yngre lam også utvikle *S. aureus* infeksjoner, spesielt som sekundærinfeksjon ved sjodogg, og en del av disse kan være livstruende med omfattende dyrevelferdsmessige konsekvenser. En viss andel av *S. aureus* infeksjonene kan behandles effektivt ved hjelp av antibiotika og drenering/kirurgi.

Folkehelse:

Mennesker kan smittes gjennom kontakt med smitteførende dyr, men den vanligste smitekilden er personer som er bærere av, eller har infeksjon med, bakterien.

HMS: Saueholdere, røktere og veterinærer som eksponeres for *S. aureus* fra sau, kan i enkelte tilfelle utvikle infeksjoner, f.eks hudinfeksjoner og abscesser.

Mattrygghet: Per dags dato produseres det svært lite ost basert på sauemelk (pasteurisert eller upasteurisert). Sannsynligheten for matforgifning med *Staphylococcus* enterotoksin som følge av konsum av melk, ost eller andre produkter laget av sauemelk, ansees derfor som svært liten.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for vanlig forekommende stammer av *S. aureus*, anses som veldig høy. En høy andel av dyrene eksponeres for *S. aureus* hvert år, men bare en liten andel av de eksponerte utvikler klinisk infeksjon under normale forhold. Sannsynligheten for at befolkningen eksponeres for humanpatogene stammer av *S. aureus* gjennom sau anses som liten.

Helsekonsekvenser knyttet til *S. aureus* infeksjon hos sau anses som moderate (til alvorlige) for sauen, veldig små for mennesket.

3.4.12. VTEC og EPEC

Status i Norge: Kjente humanpatogene VTEC påvist i ca 2 % av norske sauebesetninger (i 2007) ved undersøkelse for *stx*- og *eae*-positive stammer av *E. coli* tilhørende serogruppene O26, O103 og O157. Foreløpig ikke kjent for andre serogrupper. Det ble funnet en høyere forekomst av *stx*-negative og *eae*-positive *E. coli* O26:H11 (ca 16 %) som er en kjent årsak til EPEC-infeksjon hos mennesker, O103:H2 (ca 3 %) og O103:H25 (ca 6 %). Det ble ikke funnet noen *E. coli* O103:H25 som var *stx*-positive.

E. coli med samme virulensgener, samme serotyper og samme DNA-profiler som isolater fra norske pasienter, ble påvist hos 18 % av sauebesetninger slaktet høsten 2007. I tillegg var 9 % av besetningene bærere av EPEC med DNA-profiler som hittil ikke er funnet blant norske pasienter, men som tilhørte samme serotyper og hadde samme virulensgener som kliniske isolater. Isolater av disse typene kom fra besetninger i 15 fylker. Dette viser at forekomsten av potensielt humanpatogene *E. coli* blant sau er betydelig og vidt utbredt geografisk.

Sannsynlighet for import: Antatt ubetydelig i forhold til innenlandsmitte pga. det lave antall importerte livdyr.

Spredningsmuligheter i Norge: Bakteriene spres med avføring og vann, og har gode spredningsmuligheter i Norge.

Dyrehelse: Dyrene regnes som friske smittebærere av de humanpatogene variantene av VTEC og EPEC, så vel som endel ikke humanpatogene varianter. Det er noe usikkert i hvilken grad enkelte VTEC og EPEC kan være årsak til diaré på sau.

Folkehelse: Humanpatogene VTEC kan gi alvorlig sykdom, spesielt hos små barn, eldre og immunsupprimerte.

Mennesker kan bli smittet ved direkte kontakt med smittebærende småfe eller ved konsum av ufullstendig varmebehandlet og kontaminert kjøtt og kjøttprodukter (for eksempel spekepølse). Mange av slaktelinjene for sau har en design som ikke gir mulighet for rodding og hygienisk uttak av tarm. Slaktehastigheten er også høy. Dette skaper spesielle hygieniske utfordringer og kan medføre økt smittespredning.

Småfe kan også være en indirekte smitekilde via næringsmidler kontaminert med gjødsel (for eksempel grønnsaker, fruktjuice og drikkevann).

Antall registrerte sykdomstilfeller hos menneske er forholdsvis lav, men milde former er betydelig underdiagnostisert. Siden meldingsplikten for *E. coli*-enteritter ble innført i 1989, er det årlig rapportert 0-20 tilfeller av VTEC (EHEC) frem til 2006, hvorav ca. 65 % antatt smittet i Norge. I 2006 økte antall meldte tilfeller av infeksjon med EHEC i Norge til 51. Denne økningen skyldtes hovedsakelig et nasjonalt utbrudd der 17 ble syke, hvorav 10 utviklet hemolytisk uremisk syndrom (HUS) og én døde. Smittekilden var morrpølse som inneholdt kontaminert sauekjøtt. I 2009 ble det meldt 111 tilfeller av infeksjon med EHEC til MSIS med syv utbrudd. Smittekildene er ukjent, men gårdsbesøk og konsum av upasteurisert melk er mistenkt i noen utbrudd.

Antall registrerte tilfeller av EPEC har økt fra under 100 frem til 2009 til 329 i 2009 og 286 i 2010, mange påvist tilfeldig i forbindelse med smitteoppsporing. Noen varianter er EHEC-like, andre forårsaker gastroenteritt på lik linje med Salmonella, og et spekter av mer eller mindre patogene utgaver er påvist.

Økning i antall registrerte tilfeller kan skyldes økt oppmerksomhet og bedre metoder ved landets medisinsk-mikrobiologiske laboratorier, samt økt prøvetaking og analyse, særlig i forbindelse med oppklaring av utbrudd.

Sannsynligheten for eksponering av sauer for humanpatogene VTEC og EPEC er uavklart. I påvente av bedre kunnskap anslås den som liten for humanpatogene VTEC og moderat for EPEC. Sannsynligheten for eksponering av mennesker for humanpatogene VTEC og EPEC fra sau er uavklart, men utbruddet i 2006 viser at denne muligheten er til stede. I påvente av bedre kunnskap anslås den som liten for humanpatogene VTEC og moderat for EPEC.

Helsekonsekvenser knyttet til VTEC og EPEC anses som neglisjerbare for sau. Helsekonsekvenser knyttet til humanpatogene VTEC anses som veldig alvorlige for små barn, eldre og immunsupprimerte. Helsekonsekvenser knyttet til EPEC er usikker, og anses foreløpig som moderate for mennesket.

3.4.13. Resistente bakterier

Status i Norge: Resistente bakterier finnes i Norge, men i mindre grad enn mange andre land. Lavt og ansvarlig bruk av antibiotika begrenser seleksjon for resistente bakterier. Gode diagnostikkmeter er etablert for antibiotika og overvåkning er på plass både hos dyr og mennesker, selv om bakterieisolater fra sau har vært undersøkt i nokså beskjeden grad.

Sannsynlighet for import: Resistente bakterier kan overføres fra en dyreart til en annen, så all import av dyr og ikke-sterile animalske produkter, samt persontrafikk, kan føre med seg resistente bakterier. Økende forekomst internasjonalt øker derfor sannsynligheten for import.

Spredningsmuligheter i Norge: Store, som i andre land.

Dyrehelse: Resistente bakterier kan føre til lengre sykdomsforløp, i verste fall avliving som siste utvei.

Folkehelse: HMS og mattrygghet: Noen multiresistente stammer kan føre til alvorlige sykdomsforløp og lokale tiltak for å hindre spredning. Disse er foreløpig relativt uvanlige i Norge, og sau anses ikke som kilde for slike stammer. De resistente bakteriene som til nå er funnet hos norsk sau anses som relativt uproblematisk for mennesker.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for resistente bakterier anses som veldig liten, men kan være økende grunnet økende forekomst internasjonalt. Sannsynligheten for at beolkningen eksponeres for resistente bakterier gjennom sau anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til de resistente bakterier man til nå har funnet hos sau anses som små for sauene, og små for mennesket. Utvikling og spredning av nye multiresistente stammer ville imidlertid kunne utgjøre en alvorlig til veldig alvorlig trussel både for sau og mennesket.

3.4.14. Klassisk skrapesyke

Status i Norge: Tilstede med svært lav prevalens. Bare påvist i fire fylker: Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, og Nordland.

Sannsynlighet for import: Synkende ettersom sykdommen bekjempes i EU/EØS-land (overvåking og avl for resistente dyr). Norge har krav på tilleggsgarantier ved import fra EØS-land, med unntak for Sverige, Finland, Danmark og Østerrike som har lav forekomst og effektiv bekjempelse.

Spredningsmuligheter i Norge: Infeksjon påvises kun sent i forløpet og infiserte dyr opptre lenge som friske bærere. Sykdommen kan lett spres innen flokker i fødselsperioden, via placenta, fostervann, og i mindre grad melk, hvis en søye er infisert. Sykdom kan spres mellom flokker med livdyrsalg, men lav prevalens og begrenset salg av søyer reduserer denne muligheten. Spredning ved direkte kontakt mellom dyr på fellesbeite og gjennom værringer regnes som mindre aktuelt, selv om det ikke kan utelukkes.

Forbud mot salg av søyer bidrar til å redusere spredningen av smitte og dermed prevalensen i Norge.

Dyrehelse: Sykdom i nervesystemet med dødelig utfall. Andel syke dyr i en flokk varierer fra ett dyr til 50 % av dyrene, avhengig av genetisk mottakelighet. B-sykdom som fører til nedslakting av et stort antall dyr samt restriksjoner for kontaktflokker.

Folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for klassisk skrapesyke anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til klassisk skrapesyke anses som alvorlige for sau. Ingen konsekvenser for mennesket.
--

3.4.15. Nor98 skrapesyke

Status i Norge: Infeksjon påvises hvert år, med lav prevalens (ca 0,06 % av normalslaktede dyr i overvåkingsprogrammet).

Sannsynlighet for import: Antas neglisjerbar i forhold til innenlandssmitte.

Spredningsmuligheter i Norge: Det er holdepunkter for at dette er en spontan sykdom, og at hovedrisikofaktor er høy alder og mottakelige PrP-genotyper. Eksponering skjer i så fall hovedsakelig ved spontan utvikling av Nor98-prioner, selv om overføring fra et infisert individ ikke kan utelukkes.

Dyrehelse: Sykdom i nervesystemet med dødelig utfall. Symptomer opptrer oftest hos eldre dyr (> fem år), så de fleste slaktes før symptomer får utvikle seg. Antall infiserte dyr i en flokk er oftest 1, men det har blitt registrert 2 positive dyr i 2 forskjellige flokker i Norge. B-sykdom som fører til restriksjoner i flokken, men ingen nedslakting.

Folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for Nor98 skrapesyke anses som veldig liten.
--

Helsekonsekvenser knyttet til Nor98 skrapesyke anses som små for sau. Ingen konsekvenser for mennesket.

3.4.16. Toksoplasmose

Status i Norge: *T. gondii* er vanlig hos sau og katt. En regner med at ca 50 % av norske sauebesetninger er infisert.

Sannsynlighet for import: Ingen betydning sammenlignet med innenlandssmitte.

Spredningsmuligheter i Norge: Smitte til sau skyldes konsum av gress, fôr eller vann kontaminert med oocyster, som kun skiller ut av infiserte kattedyr (i Norge katt og gaupe). Sauer som ikke eksponeres på opprinnelsesgården, kan eventuelt smittes på fellesbeite hvis det ferdes kattedyr der, eller i forbindelse med kåringssjå eller værbytte (værringer), der miljøet er kontaminert. Miljøet kan forbli infisert over norsk vinter.

Dyrehelse: Antatt viktigste årsak til kasting og reproduksjonstap hos sau, med dødfødsler og fosterskader. Symptomfri hos ikke-drektige individer. Mange av besetningene blir eksponert (44 % positive flokker funnet positive i en undersøkelse), forholdsvis få får store problemer. Ca 1 % abort rapportert hos søyer, der de fleste antas å skyldes toksoplasmose. Sau smittes ved konsum av oocyster skilt ut av kattedyr, hovedsakelig unge katter.

Folkehelse: HMS og mattrygghet: Toksoplasmose har som regel et mildt eller symptomfritt forløp, men det er mistanke om mentale effekter, og synsskader er trolig mer vanlig enn tidligere antatt. Smitte hos gravide kan imidlertid føre til alvorlig sykdom. I om lag 30 % av tilfellene overføres parasitten til fosteret,

der den kan forårsake abort, tidlig død, misdannelser eller alvorlige senskader hos barnet (blant annet mental retardasjon, nedsatt syn eller blindhet), med store konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv, og når det gjelder personlige lidelser for den som rammes. Gravide som er smittet tidligere i livet (10-20 %), har antistoffer mot parasitten som beskytter fosteret mot infeksjon. I Norge smittes ca. 0,2 % av gravide kvinner for første gang i løpet av svangerskapet. Hos immunsvekkede kan også infeksjon, eller reaktivering av latent infeksjon, føre til alvorlig sykdom.

Mennesker smittes direkte fra katt, kattesand eller jord med katteavføring, via dårlig varmebehandlet kjøtt fra mellomverter med cyster, spesielt sau og gris, eller via uvasket frukt, grønnsaker og bær forurensset med *Toxoplasma*-oocyster. Det kan også skje en kontaminering av ulike matvarer på kjøkkenet etter håndtering/skjæring av infisert kjøtt. Spekekjøtt er vist som en mulig risikofaktor for infeksjon av mennesker. I Norge antas sauekjøtt å være viktigste matkilde til *Toxoplasma* hos menneske. Spekekjøtt og ufullstendig gjennomvarming av kjøtt ble avdekket som risikofaktorer i en norsk epidemiologisk undersøkelse blant gravide. Smitte til menneske fra sau anses likevel som moderat. Frysing, steking og koking dreper vevscystene og reduserer derfor eksponering av mennesker. Effekten av speking er lite undersøkt.

Parasitten er påvist i småfemmelk, men konsum av upasteurisert sauemelk i Norge er minimal.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for *Toxoplasma* er høy.
Sannsynligheten for eksponering av mennesker for *Toxoplasma* gjennom sau og saueprodukter anses som moderat.

Helsekonsekvenser knyttet til toksoplasmose anses som alvorlige for sau.
Helsekonsekvenser knyttet til toksoplasmose hos menneske anses som veldig alvorlige, pga. potensiell alvorlighetsgrad hos gravide kvinner og deres fostre eller personer med nedsatt immunforsvar.

3.4.17. Resistente parasitter

Status i Norge: Nematoder som er resistente mot antihelmintika finnes hos småfe i Norge, men i begrenset omfang. Antihelmintikaresistens er hovedsaklig påvist i kystområder på sør-vestlandet, men er foreløpig undersøkt i begrenset omfang. Det er også påvist manglende effekt av koksidiostatika i samme område.

Sannsynlighet for import: Relatert til forekomst hos importerte dyr og antall dyr som importeres – ikke kartlagt. Siden vi importerer få dyr og fra land med antatt lav forekomst av antihelmintikaresistens, anses sannsynligheten for import som liten. Benzimidazolresistens som er mest utbredt tas hensyn til i KOORIMPs tilleggskrav gjennom krav om behandling av importerte dyr med avermectiner.

Spredningsmuligheter: Forekomsten av antihelmintikaresistens antas å kunne øke i takt med økt bruk av (innmarks-) beite og økt behandlingsfrekvens. Spredning til nye flokker kan forekomme gjennom salg av dyr, fellesbeite eller gjennom værer som beiter med ulike flokker. Norge har en fordel i forhold til mange andre land i form av kald vinter, innefôring og utmarksbeite med lav dyretetthet.

Dyrehelse: Mulighet for kronisk avmagring med noe dødelighet, tilsvarende ubehandlede dyr.

Folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for resistente parasitter antas foreløpig å være liten, og begrenset til noen områder.

Helsekonsekvenser knyttet til resistente parasitter anses som moderate til alvorlige for sau.
Ingen helsekonsekvenser for mennesket.

3.4.18. Blåtunge

Status i Norge: Blåtunge ble påvist i fire storfebesetninger i 2009, ingen småfebesetninger. Risikodyr ble identifisert og slaktet (PCR-positive kalver og drektige seropositive kyr). Omfattende kartlegging med

prøvetaking av småfe i sperresonen ble gjennomført vinteren/våren 2009, deretter regelmessig overvåking av særlig storfe gjennom resten av 2009, uten nye positive funn. Robust diagnostikk.

Sannsynlighet for import: Vaksinasjon i eksportland reduserer prevalens og mulighet for viderespredning med dyr og infiserte vektorer. KOORIMP krever at dyrene er vaksinert og i tillegg PCR negative: God beskyttelse ved import.

Spredningsmuligheter: BTV-infisert sviknott kan spre smitte mellom dyr som er inne og ute, og mellom flokker innenfor sviknottens biotop. Infisert sviknott kan spres over betydelige avstander med vind, men topografiske forhold vil kunne bremse eller hindre slik migrasjon. Smittepotensialet vil være størst i sviknottrike områder ved høy temperatur og fuktighet. Smittepotensialet vil sannsynligvis være svært begrenset på fjellbeite pga. vind, lite vegetasjon og lave temperaturer, samt nord i landet. Flytting av viremiske drøvtyggere over lange avstander vil kunne føre BTV til nye områder. Det er lite sannsynlig at ville drøvtyggere vil kunne fungere som et reservoar av betydning under norske forhold.

Dyrehelse: Potensiell akutt sykdom med høy letalitet hos sau. I Norden har de fleste infiserte dyrene ikke vist kliniske symptomer, muligens på grunn av lave infeksjonsdoser. Klimatiske forhold og erfaring så langt tyder på at smittepresset oftest vil være mindre under norske forhold sammenlignet med mange andre land.

OIE-listet A-sykdom som fører til restriksjoner, men lite nedslakting. Etablering av en storsone ved det norske utbruddet i 2009 gjorde at dyrene i all hovedsak kunne gå på beite som før.

Folkehelse: Ingen konsekvenser.

Sannsynligheten for at norske sauer eksponeres for blåtunge antas å være veldig liten, og begrenset til noen områder.

Helsekonsekvenser knyttet til blåtunge anses som moderate for sau.
Ingen konsekvenser for mennesket.

3.4.19. Flåttbårne sykdommer (*sjodogg, borreliose, louping ill*)

Status i Norge: Flåttbårne sykdommer hos sau finnes der skogflått er endemisk, dvs. langs kysten fra Hvaler og til Brønnøysund, med hovedutbredelse på Vestlandet. Det foreligger indikasjoner på at flåtten sprer seg lenger innover landet og nordover.

Sjodogg er svært vanlig: det er funnet at 80 % av sau, og 90 % av flokker, som beiter i flåttområder har antistoffer mot *Anaplasma*. Smitte til menneske vil kunne forekomme ved flåttbitt i nærheten av områder der sau ferdes. Utbredelsen av human anaplasmoser er lite kjent.

Borreliose er utbredt i Norge, og noen hundre tilfeller av Lyme-borreliose hos menneske registreres hvert år. Få tilfeller av borreliose på sau er beskrevet.

Louping ill (LI) hos sau er tidligere blitt beskrevet fra to områder, Sunnhordland og Vest-Agder. LI hos sau er imidlertid ikke rapportert de siste 10 årene, og utbredelsen av LI på sau i Norge er lite kjent pga. vanskelig diagnostikk. Ved virusisolasjon fra sau har det alltid blitt påvist LI-virus, aldri TBE-virus. Det registreres et fåtall tilfeller av innenlands smittede TBE (skogflåttencefalitt) hos mennesket hvert år (10-13 årlig), og når viruset er blitt undersøkt har det vært Western TBE, aldri LI-virus. På Tromøya er det funnet antistoff mot TBE-virus hos 29 % av undersøkte sauer og 0,3 % av undersøkte flått.

Spredningsmuligheter: Sesongpreget og geografisk begrenset, i flåttens habitat og aktivitetsperiode. En høy andel av flåtter kan være bærere i endemiske områder.

Sannsynlighet for import: Andre områder i Europa kan ha større forekomst av flåttbårne sykdommer.

Dyrehelse:

Sjodogg regnes for å være den mest tapsbringende sykdommen hos lam på beite i flåttområder. Den fører til nedsatt immunitet og infiserte dyr får lettere alvorlige sekundærinfeksjoner og nedsatt tilvekst. I endemiske områder er eldre sau immune.

Borreliose regnes ikke som et stort sykdomsproblem hos sau.

Louping ill kan føre til encefalitt, og store tap i enkelte tilfeller, særlig i kombinasjon med sjodogg.

Folkehelse:

Anaplasmos forårsaket av *A. phagocytophilum* er som oftest asymptomatisk hos menneske, eller med mild klinikk. Infeksjonen kan i sjeldne tilfeller gi alvorlige symptomer, og dødelighet er beskrevet, især blant eldre og immunsvekkede.

Borreliose hos menneske etter flåttbitt regnes for å være et resultat av et *Borrelia*-reservoar hos ville fugler og smågnagere, og er derfor ikke ansett å være relatert til forekomst hos sau. Infeksjonen gir sykdomstegn av ulik alvorlighetsgrad, med langvarige plager i enkelte tilfeller.

Louping ill-virus kan overføres til menneske og forårsake skogflåttencefalitt, **TBE**, og tilfeller er kjent fra Skottland, men ikke Norge. Sykdommen har opptrådt i risikogrupper som laboratoriepersonell og slakteriarbeidere.

Sannsynligheten for at sau og mennesker eksponeres for flåttbårne sykdommer er knyttet til flåttseasonen.

I flåttområder anses eksponering av sau for sjodogg veldig høy, for borreliose moderat, mens den for louping ill er ukjent og foreløpig antatt liten.

Sannsynligheten for at befolkningen i flåttområder eksponeres for flåttbårne sykdommer fra saureservoaret anses som liten for anaplasmos (sjodogg), og veldig liten for borreliose og TBE.

Helsekonsekvenser for sau knyttet til sjodogg anses som alvorlige, til borreliose som neglisjerbare, til louping ill som moderate.

Helsekonsekvenser for menneske knyttet til anaplasmos anses som små til moderate, til borreliose og TBE som moderate til alvorlige.

3.4.20. Legemiddelrester

Status i Norge: Overvåkingsprogrammet for reststoffer tyder på at legemiddelrester forekommer i lite omfang i norske saueprodukter. Det er imidlertid begrenset og derfor usikkert. En gunstig faktor er at mesteparten av medisinsk behandling skjer om våren, når det er lenge til slaktning. Antall prøver som testes for ulike stoffer er imidlertid beskjeden (10-120 per år) og det finnes per i dag ikke statistikk for hvilke legemidler som brukes til sau og hvor mye de brukes.

Sannsynlighet for import: Import av livdyr representerer trolig ingen fare siden de importeres til avlsformål. Import av saueprodukter antas å være godt regulert med tanke på reststoffer innenfor EU.

Dyrehelse: Ingen konsekvenser.

Folkehelse: Ingen konsekvenser når nivået er under MRL- Så lenge regelverket følges vil derfor ikke legemiddelrester ha uheldige konsekvenser.

Antatt små konsekvenser også over MRL- verdi så lenge eksponeringen er sjelden, siden MRL er estimert ut fra daglig eksponering og tar hensyn til allergiske reaksjoner. Det samme gjelder eventuell bruk av midler uten MRL-verdi, som vil kunne identifiseres vha. VetReg når dette blir etablert.

Sannsynlighet for forekomst av legemiddelrester i norske sauer ved slakt antas å være veldig liten. Sannsynlighet for eksponering av befolkningen for legemiddelrester gjennom sau antas å være veldig liten.

Helsekonsekvenser knyttet til legemiddelrester i matprodukter fra norsk sau anses som neglisjerbare for sauen og små for mennesket.

3.4.21. Toksiske mineralelementer (kobber, kadmium m.m.)

Status i Norge: Sporadiske tilfeller av kobberforgiftning hos sau forekommer i innlandsstrøk. Det har også forekommet kobberforgiftning etter fôring med feil fôr (Kalvegodd til lam). Andre mineralelementer er mindre aktuelle hos sau.

Spredningsmuligheter: Kobberforgiftning er knyttet til jordsmonnet, dvs. lokal. For høye nivåer av ulike elementer kan imidlertid spres via mineraltilskudd i fôr, ved urenheter eller feilblanding.

Sannsynlighet for eksponering via importerte varer (fôr og gjødsel): "Kadmiumskandalen" i 2005 viser at det kan oppstå uforutsette hendelser; disse antas likevel å være sjeldne.

Dyrehelse: Toksiske nivåer av kobber kan akkumuleres uten at sauene viser symptomer – disse utløses gjerne ved stress, og kan være dødelig for ett til flere dyr i flokken. Blyforgiftning kan også være dødelig.

Folkehelse:

HMS: ingen konsekvenser.

Mattrygghet: Kadmium er mest aktuell, fordi det akkumuleres i stor grad i sauens organer ved kronisk eksponering, og er svært toksisk. Det kan føre til nyreskade og andre lidelser, spesielt hos eldre etter livslang eksponering. Sau anses imidlertid å ha liten relativ betydning for kadmiumeksponering hos menneske.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for toksiske nivåer av mineralelementer anses som veldig liten på nasjonalt nivå. Lokalt kan den imidlertid være moderat til høy for kobber. Sannsynligheten for eksponering av befolkningen for toksiske nivåer av mineralelementer gjennom sau anses som veldig liten.

Helsekonsekvenser ved eksponering for toksiske konsentrasjoner av mineralelementer anses som moderate for sauen, og moderate for mennesket.

3.4.22. Organiske miljøgifter (PCB, dioksiner m.m.)

Status i Norge: Planteetere som sau eksponeres i minimal grad. Det er ikke registrert episoder i Norge.

Spredningsmuligheter: Kraftfôr kan bli forurensset av tekniske oljer i produksjonsfasen, men dette antas å være sjeldent.

Sannsynlighet for eksponering via importerte varer (fôr og gjødsel): "Dioksin"-skandaler i utlandet viser at det kan oppstå uforutsette hendelser; disse antas likevel å være sjeldne.

Dyrehelse: Toksiske nivåer av organiske miljøgifter kan føre til negative utviklingseffekter ved eksponering av foster eller ungdyr.

Folkehelse:

HMS: ingen konsekvenser.

Mattrygghet: Dersom sau blir eksponert for organiske miljøgifter vil melk og kjøttprodukter kunne inneholde rester av miljøgifter. Livslang eksponering kan føre til symptomer hos mennesker. Sau anses imidlertid å ha relativ liten betydning for slik eksponering hos menneske.

Sannsynligheten for eksponering av norske sauer for toksiske nivåer av organiske miljøgifter anses som veldig liten. Sannsynligheten for eksponering av befolkningen for toksiske nivåer av organiske miljøgifter gjennom sau anses som neglisjerbar.

Helsekonsekvenser ved eksponering for toksiske konsentrasjoner av organiske miljøgifter anses som veldig små for sauen og moderate for mennesket.

3.4.23. Ukjent smittestoff

Status i Norge: ukjent

Sannsynlighet for import: Direkte relatert til sykdommens prevalens i eksportlandet og antall importerte dyr. Det er usannsynlig at sykdommen vil oppdages i forbindelse med import hvis agens er ukjent og sykdommen ikke har et akutt forløp med synlige symptomer.

Spredningsmuligheter: Avhengig av hvor vanskelig sykdommen er å oppdage og hvordan den spres. Våkenhet, gode informasjonskanaler og en samlet bransje er viktige hvis ny sykdom oppstår.

Helsekonsekvenser vil øke jo mer patogenet smittestoffet er og jo mer sykdommen sprer seg før den oppdages. I tillegg lister vi herunder enkelte elementer som bidrar til større konsekvenser.

Dyrehelse:

- Lang inkubasjonstid, fordi det tillater større spredning før det diagnostiseres.
- Uspesifikke symptomer som kan forveksles med kjente sykdommer, fordi det vanskeliggjør diagnosen.
- Nye typer agens, fordi det vanskeliggjør diagnose og behandling.
- Alvorlige symptomer.
- Høy overlevelse i miljøet, fordi det vanskeliggjør sanering.
- Spredning til andre arter, spesielt vilt, fordi det vanskeliggjør bekjempelse.

Folkehelse:

- Høy patogenitet hos menneske.
- Overføring til mat.
- Etablering i næringsmiddelbedrifter.
- Motstand mot vanlige desinfeksjonsmidler.
- Patogen kun hos enkelte individer, slik at utbruddsopklaring vanskeliggjøres.
- Nye typer agens, vanskeliggjør diagnose og behandling.

Sannsynligheten for forekomst av en ny sykdom anses som liten så lenge import forblir på et lavt nivå.
--

3.5. Risiko, sårbarhet, tiltak og forskningsbehov

Risiko er et begrep som samler sannsynligheten for eksponering for en fare og konsekvenser ved eksponering. Vi sammenstiller her vår vurdering av risiko for de ulike farene og forsøker å rangere dem basert på helserisikoen for sau og mennesker.

Deretter trekker vi frem hvilke elementer vi mener utgjør størst sårbarhet i sauenæringen, og analyserer hvilke tiltak best ivaretar sauehelse og folkehelse basert på denne analysen.

3.5.1. Risiko

For hver fare er følgende estimert:

- Sannsynlighet for at sau eksponeres.
- Sannsynlighet for at mennesker eksponeres pga. sauereservoaret (HMS og mattrygghet kombinert).
- Helsekonsekvenser for sau ved eksponering.
- Helsekonsekvenser for mennesker ved eksponering.

Estimatene er begrunnet i forrige kapitler. En slik tilnærming er utfordrende og diskutabel pga. den forenklingen den utgjør av en kompleks virkelighet. Den anses likevel som nyttig for å få oversikt over et stort område, og dermed kunne forsøke å rangere farer og prioritere tiltak. Som tidligere diskutert (avsnitt 3.2) kan graden av eksponering og omfang av konsekvenser være svært varierende. For eksempel vil alle småfe eksponeres for små mengder *Listeria* i løpet av livet, men kun et fåtall vil bli affisert pga høye doser eller økt følsomhet, noen svært alvorlig.

Eksponering kan også være lokal og/eller sesongpreget. Det er i visse situasjoner forsøkt skilt mellom områder (regioner, flåttområder,...), men analysen forblir i hovedsak en generell tilnærming for et helt land. **Dersom resultatene skal benyttes på lokalt nivå bør de tilpasses de lokale forekomstene.**

Figur 1 viser forholdet mellom eksponering av sau og helsekonsekvenser for sau, mens

Figur 2 viser forholdet mellom eksponering av mennesker pga. sauereservoaret og helsekonsekvenser for mennesker.

Fargekoder er valgt for å illustrere ulik risikograd, uten at det tas stilling til hvorvidt risikoen er akseptabel eller ikke. Likevel er fargene forskjøvet i de to figurene for å illustrere en lavere toleranse for sykdom hos mennesker enn hos dyr. Ved estimering av konsekvenser er samme definisjoner brukt for dyr og mennesker, mens sykdom og død hos menneske oppfattes som regel som mer alvorlig enn tilsvarende hos dyr.

I Figur 3 rangeres farene i forhold til risiko hos sau og mennesker.

Helsekonsekvenser for sau	Veldig alvorlige		MKS				
	Alvorlige		Mædi-visna Multiresistente bakterier Smittsom abort Klassisk skrapesyke	Listeriose Resistente helminter		Toksoplasmose	Sjodogg*
	Moderate		Paratuberkulose Q-feber <i>Salmonella</i> ** Toksiske mineral-elementer Blåtunge Resistente bakterier	Alvorlig fotråte Louping ill*	<i>S. diarizonae</i> (i endemiske fylker) Byllesyke	Munnskurv	<i>S. aureus</i>
	Små		Nor98		Mild fotråte		
	Veldig små		Organiske miljøgifter				
	Neglisjer.		Medisinrester	VTEC	EPEC Borreliose*		
		Neglisjer.	Veldig liten	Liten	Moderat	Høy	Veldig høy
Sannsynlighet for at sau eksponeres							

* i flåttområder **humanpatogene stammer

Figur 1. Risikoprofilmatrise i sauenæringen, med fokus på sauehelse.

Sannsynlighet for eksponering av sau:

Neglisjerbar: vi kan i praksis se bort fra at sauer eksponeres (~0%).

Veldig liten: det er usannsynlig at sauer eksponeres, men vi kan ikke se bort fra at det kan skje (<1%).

Liten: det er uvanlig at sauer eksponeres, men det skjer av og til (1-10%).

Moderat: det må forventes at en del sauer eksponeres, men de fleste blir ikke eksponert (10-50%).

Høy: mer enn halvparten av sauebestanden må forventes å bli eksponert, men langt fra alle blir eksponert (50-80%).

Veldig høy: de aller fleste sauer blir eksponert i løpet av livet (>80%).

Helsekonsekvenser for sauen ved eksponering:

Neglisjerbare: eksponering av sau fører ikke til merkbar infeksjon og sykdom.

Veldig små: eksponering av sau kan føre til veldig små helseproblemer, aldri dødelighet.

Små: eksponering av sau kan føre til små helseproblemer, aldri eller ytterst sjelden dødelighet.

Moderate: eksponering av sau kan føre til moderate helseproblemer, unntaksvis dødelighet.

Alvorlige: eksponering av sau kan føre til alvorlige helseproblemer, av og til dødelighet.

Veldig alvorlige: Eksponering av sau kan føre til veldig alvorlige helseproblemer, med opptil høy dødelighet.

Helsekonsekvenser for mennesker	Veldig alvorlige			VTEC	Toksoplasmose		
	Alvorlige	(Paratuberkulose?**)	Multiresistente bakterier (MRSA) Listeriose Borreliose* TBE *				
	Moderate	Organiske miljøgifter	Salmonella** Q-feber Smittsom abort Toksiske mineral-elementer	Anaplasmose*	EPEC?		
	Små		Resistente bakterier Medisinrester	Munnskurv			
	Veldig små		Byllesyke	<i>S. aureus</i>			
	Neglisjer.				<i>S. diarizonae</i>		
		Neglisjer.	Veldig liten	Liten	Moderat	Høy	Veldig høy
		Sannsynlighet for at mennesker eksponeres gjennom sau					

* i flåttområder

**humanpatogene stammer (usikkert for paratuberkulose)

Figur 2. Risikoprofilmatrise i sauenæringen, med fokus på folkehelse (HMS og mattrygghet kombinert).

Sannsynlighet for eksponering av mennesker gjennom sau (HMS og/eller konsum av kjøtt og kjøttprodukter/melk):

Neglisjerbar: vi kan i praksis se bort fra at mennesker eksponeres gjennom sau (~0%).

Veldig liten: det er usannsynlig at mennesker eksponeres gjennom sau, men vi kan ikke se bort fra at det kan skje (<1%).

Liten: det er uvanlig at mennesker eksponeres gjennom sau, men det skjer av og til (1-10%).

Moderat: det må forventes at en del mennesker eksponeres gjennom sau, men de fleste blir ikke eksponert (10-50%).

Høy: mer enn halvparten av mennesker må forventes å bli eksponert gjennom sau, men langt fra alle blir eksponert (50-80%).

Veldig høy: de aller fleste mennesker blir eksponert gjennom sau i løpet av livet (>80%).

Helsekonsekvenser for mennesker ved eksponering:

Neglisjerbare: eksponering fører ikke til merkbar infeksjon og sykdom hos mennesker.

Veldig små: eksponering kan føre til veldig små helseproblemer, aldri dødelighet hos mennesker.

Små: eksponering kan føre til små helseproblemer, aldri eller ytterst sjelden dødelighet hos mennesker.

Moderate: eksponering kan føre til moderate helseproblemer, unntaksvis dødelighet hos mennesker.

Alvorlige: eksponering kan føre til alvorlige helseproblemer, av og til dødelighet hos mennesker.

Veldig alvorlige: Eksponering kan føre til veldig alvorlige helseproblemer, med opptil høy dødelighet hos mennesker

		Menneske 		
		Rød	Gul	Grønn/Ingen smittefare
Sau 	Rød	Risikonivå 1: Toksoplasmose	Risikonivå 2: Sjodogg / Anaplasrose i flåttområder Munnskurv <i>Staphylococcus aureus</i>	
	Gul		Risikonivå 4: Listeriose Resistente bakterier (inkl. multiresistente) Smittsom abort Q-feber Salmonella (humanpatogene stammer) Toksiske mineralelementer	Risikonivå 6: MKS Mædi-visna Klassisk skrapesyke Paratuberkulose Blåtunge Resistente parasitter Alvorlig og mild fotråte Louping-ill <i>Salmonella diarizonae</i> Byllesyke
	Grønn	Risikonivå 3: VTEC og EPEC	Risikonivå 5: Borreliose Medisinrester	Risikonivå 7: Skrapesyke Nor98 Organiske miljøgifter

Figur 3. Rangering av farer basert på risiko hos mennesker og sau.

Tabell 3. Smitteveier for ulike sauesykdommer (tilpasset fra Helseplan sau)

Risiko-gruppe	Sykdom/agens	Livdyr	Fellesbeit e	Vær- ringer	Kåringer [#]	Semin [#]	Embryo	Miljø	Persontrafikk/ andre	Storfe og geit	Vilt	Eksotiske drøvtyggere ^{§§}	HMS- problem	Mat- båren
1	<i>Toxoplasma</i>	-	(+)	-	-	-	-	+++	-/Katt	-	+	-	++	+++
2	Sjodogg	(hvis flått)	(hvis flått)	(+)	-	-	-	-	-	+	Flått	(+)	-	-
2	Munnskurv	+++	+	++	(+)	-	-	++	+	geit	+	+	++	-
2	<i>S. aureus</i>	++	+	+	+	-	-	++	+	+	+	-	+	+
3	VTEC og EPEC	+++	+	+	(+)	-	-	++	(+)	++	(+)	+	++	++
4	Listeriose	-	-	-	-	-	-	++	-	-	-	-	++	-
4	Resistente bakterier	+++	(+)	(+)	(+)	-	-	++	(+)	+	-	+	+	+
4	Smittsom abort*	+++	+	+	(+)	-	-	+++	-	++	+(Flått?)	++	++	-
4	Q feber	+++	++	++	+	++(fersk)	-	+++	+	++	+	+	+++	+
5	Borreliose	(hvis flått)	(hvis flått)	+	-	-	-	+++	(+)	++	+++	+	-	-
4 og 6	<i>Salmonella</i>	+++	+	(+)	(+)	-	-	++	+	-	++	+	(+)	++
6	MKS*	+++	+++	+++	+++	+++ (fersk) - (frossen)	-	+	++	+++	+	+	-	-
6	Mædi-visna	+++	(+)	+	(+)	-	-	-	-/melk	geit	-	?	-	-
6	Klassisk skrapesyke	+++	+	+++	-	-	-	+	-	(geit)	-	-	-	-
6	Paratuberkulose	+++	+	+	-	(+)	-	+++	(+) /melk	++	(+)	++	(+)***	(+)***
6	Blåtunge	+++	+++	++	-	(+)	-	(sviknott)	-	++	Sviknott	+	-	-
6	Resistente parasitter	+++	++	(+)	-	-	-	+++	-	-	-	-	-	-
6	Fotråde	+++	++	+	+	-	-		(+)	++	(+)	++	-	-
6	Louping-ill	(hvis flått)	(hvis flått)	(+)	-	-	-	(	-	-	Flått	(+)	-	-
6	Byllesyke	+++	+	+	(+)	-	-	+(inne)	Utstyr	++	-	-	(+)?	-
7	Skrapesyke Nor 98	(+)	-	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

-, (+), +, ++, +++: gradering av sannsynlig risiko for smitteoverføring, (+): usikker overføring, i såfall liten

#: Forutsatt at kåring eller behandling av semin skjer etter gjeldende retningslinjer (inkl. KOORIMPs tilleggskrav)

§§: Eksotiske drøvtyggere som lama og alpakka utgjør en betydelig risiko med tanke på import og spredning av tuberkulose og brucelløse

* Norge antatt fri for smitten ** Klassisk og atypisk skrapesyke har begge en sterk genetisk disposisjon, og disposisjonen kan overføres via værringer.

***Paratuberkulose mistenkes for å være medvirkende årsak til Chrons sykdom, men dette er fortsatt usikkert

3.5.2. Sårbarhet

I Tabell 3 oppsummeres viktige smitteveier for aktuelle agens. Tabellen er hentet fra rapporten "Helseplan sau", men tilpasset og utvidet.

Sårbare punkter basert på smitteveier:

1. Livdyr trer frem som den viktigste smitteveien for de aller fleste sykdommene. Sauenæringen er sårbar av flere grunner:
 - Sau er flokkdyr, med mye livdyrkontakt innenfor flokken.
 - Livdyrkontakt mellom flokker er en del av driften, spesielt gjennom kjøp/salg/lån av værere, der væren kan oppholde seg lenge nok i flokken til å smittes eller overføre smitte. Det er foreløpig uaktuelt å bruke kun semin til avkomsgranskning.
 - Sykdom hos sau kan lett overses og forbli udiagnostisert, pga. lav økonomisk verdi av enkeltdyr, få produksjonsindikatorer, ekstensiv drift med periodevis lite tilsyn, sekundærvirksomhet for mange produsenter.
2. Mattrygghet:
 - Sau- og lammekjøtt kan inneholde *Toxoplasma*-cyster. Det finnes ingen etablert metodikk for screening på slakteri, og usikkerhet rundt prosedyrer som eliminerer alle cyster. I sesongen spises lammekjøtt helst ferskt (ikke fryselauret). Lammekjøtt brukt i gryteretter, får-i-kål og lignende, blir imidlertid fullstendig gjennomstekt eller -køkt, mens store stykker (lår, steker, bog og rygg) vanligvis tilberedes til rosa kjerne (kjernetemperatur 65-70 °C). Koteletter kan også være ufullstendig stekt, særlig ved grillmåltider. Kebab laget av lammekjøtt utgjør et spesielt problem på grunn av den særegne tilberedningen.
 - Utfordrende slaktehygiene for sau øker faren for kontaminering med VTEC og EPEC, og noen stammer har svært lav infeksjonsdose. Forekomst av patogene stammer hos sau (og storfe) er vanskelig å overvåke pga. stor variasjon i patogenitetsegenskaper.
 - Sporbarheten for råvarer og produkter av sau er ofte utfordrende, fordi slaktene er så små at det inngår svært store antall slakt, mange gårder og flere slakterier i hvert produksjonsparti. Spredningsmønsteret blir komplisert, og ved evt. tilbaketrekking av varer kan partiene derfor bli store. Industrien og dagligvarekjedene har imidlertid et effektivt samarbeid om sporing og tilbaketrekking av konkrete varepartier.
3. HMS:
 - Lammingsperioden er konsentrert, slik at det er utfordrende å ivareta hygieniske hensyn, bl.a. isolere dyrene og sørge for adekvat vask/desinfeksjon etter lamming/abort. Gravide er spesielt utsatt pga. fare for eksponering for store mengder *Toxoplasma* eller *Listeria* ved abort, samt Q-feber og smittsom abort, hvis sykdommene kommer til Norge.
 - Kontakt med sauer på beite eller ved gårdsbesøk kan føre til overføring av VTEC og EPEC (i avføring) og munnskurv (i skorper og sår). Barn og eldre er spesielt utsatt, og sau er dyr man gjerne nærmer seg.
4. Storfe, geit, og/eller eksotiske drøvtyggere kan spre paratuberkulose, byllesyke, mædi-visna, smittsom abort, VTEC og EPEC, fotråte, MKS m.m.. Ca 30 % av sauebrukene har storfe, og ca 5 % geit. Storfe selges fritt over fylkesgrenser.
5. Miljøet er en viktig smittevei for mange farer. Sau er gressetende, og eksponeres derfor naturlig for smitte i utemiljøet, der vask og desinfeksjon er umulig, og flåttbekjempelse utfordrende. Viltlevende dyr kan spre *S. diarizonae*, og lett befinne seg på samme beiteområder som sau.

3.5.3. Tiltak

Tiltak kan bidra til å hindre spredning av sykdom og dermed sannsynlighet for eksponering, dvs. trekke farene mot venstre i risikoprofilmatrisen. De kan også redusere konsekvenser ved eksponering, dvs. trekke farer nedover i risikoprofilmatrisen. Vi fokuserer her særlig på farer i rød sone samt de som grenser til rød sone.

ROS-analysen peker på følgende mål som viktigst:

- Fortsatt forebygge introduksjon og spredning av eksotiske sykdommer: MKS, smittsom abort og Q-feber.

- Redusere forekomst og forebygge spredning av smittsomme sykdommer som i dag synes å være begrenset til visse geografiske områder: *S. diarizonae*, alvorlig fotråte, resistente helminter, klassisk skrapesyke.
- Forebygge toksoplasmose, sjodogg, munnskurv, *S. aureus* infeksjoner, listeriose, mild fotråte, byllesyke, mædi-visna og forekomst av multiresistente bakterier hos sau.
- Forebygge smitte av *Toxoplasma*, VTEC/EPEC, og *Salmonella* til menneske via næringsmidler (mat og drikke).
- Forebygge smitte av *Toxoplasma*, VTEC/EPEC, *Listeria*, flåttbårne sykdommer og munnskurv til menneske via kontakt med sau.

Generelle tiltak begrenser spredning eller konsekvenser av flere farer, mens spesifikke tiltak begrenser spredning eller konsekvenser av enkelt sykdommer.

I enkelte tilfeller kan tiltak rettet mot dyrehelse og folkehelse virke i hver sin retning. For eksempel vil tiltak som fremmer tidlig smitte av lam med *Toxoplasma*, kunne redusere konsekvenser av sykdom hos sau, men øke sannsynligheten for human smitte via mat. Ved valg av tiltak er hele bildet viktig.

En rekke tiltak er allerede på plass, og analysen støtter de råd som er skissert i Helseplan sau (2008). Her listes tiltakene vi anser som viktigst basert på denne ROS-analysen.

Generelle tiltak:

- Hindre introduksjon av sykdommer til Norge gjennom å
 - o Begrense import av livdyr.
 - o Følge KOORIMPs råd ved import av livdyr.
 - o Gi organisert tilgang på semin fra etterspurte raser (NSG).
 - o Hindre ulovlig import av livdyr.
 - o Sikre oppfølging av regelverket ved import.
 - o Være oppmerksom på persontrafikk inn på områder der sau holdes, spesielt
 - Etter utenlandsopphold.
 - Skotøy og utstyr.
- Begrense nærkontakt mellom livdyr fra ulike flokker ved
 - o Beite.
 - o Livdyrtransport.
 - o Slaktetransport (samlepunkter langt fra gjenværende livdyr).
 - o Værringer.
 - o Kåringer.
- Beholde situasjonsbestemte regionale begrensninger på forflytning av småfe.
- Beholde forbud mot overføring av hunndyr av sau fra en flokk til en annen.
- Øke bruk av semin for produksjon av egen vær.
- Innføre krav til dokumentert helsestatus i opprinnelsesbesetning
 - o Ved salg og annen forflytning av sau.
 - o Ved innføring av andre drøvtyggere til kombinerte besetninger med sau.
- Øke bruken av egenerklæring ved kjøp/salg/lån.
- Vask og desinfeksjon av transportbiler, spesielt før transport av livdyr.
- Forsiktighet med persontrafikk inn på områder der sau holdes, spesielt mennesker/biler som ferdes mellom mange flokker (veterinærer, slakteriansatte, klippere).
- Økt/fortsatt årvåkenhet blant bønder og veterinærer for rask diagnostikk av smittsomme sykdommer, gode varslings- og meldesystemer.
- God hygiene spesielt i forbindelse med fødsel: tørt og rent underlag, isolasjon av søyer ved lamming, fjerning av placenta og hyppig vask/desinfeksjon av miljøet.
- Godt stell for økt motstandskraft mot sykdom.

- Hygieniske regler for å beskytte produsenter, gårdsarbeidere, veterinærer, besøkende og andre mot smitte, spesielt gravide og barn.
- God slaktehygiene.
- Skjerming av drikkevannskilder mot forurensing fra beiter.

Spesifikke tiltak (i tillegg til de som er listet under generelle tiltak):

- Toksoplasmose:
 - o Råd til forbrukere vedrørende risiko for *Toxoplasma*.
 - o Frysing av kjøtt, bl.a. før bearbeiding for spekepølser og lignende.
- Klassisk skrapesyke: Fortsette bekjempelse.
- Mædi-visna: utvide overvåking og fortsette bekjempelse.
- Paratuberkulose: revidere overvåking og kontroll.
- Fotråte: Fortsette bekjempelse av alvorlig fotråte.
- Munnskurv: Begrense/behandle sår.
- Sjodogg: bekjempelse av flått og tidlig eksponering av lam.
- Listeriose: kvalitetssikring av silo.
- Resistente bakterier: bevisst bruk av antibiotika.
- Resistente parasitter: bevisst bruk av anthelmintika og økt kartlegging.
- VTEC og EPEC: Råd til forbrukere om behandling av kjøtt. Hygieneregler på besøksgårder. Særlig betydning av slaktehygiene pga. lav infektiv dose.

3.5.4. Forskningsbehov

Økt kunnskap om følgende punkter ville kunne bedre helsesituasjonen relatert til norsk sauenæring:

- Risikovurdering for *Toxoplasma* hos sau og mennesker. Evaluering av forebyggende tiltak, spesielt effekt av frysing, speking og varmebehandling på norske stammer. Forekomst av fryseresistente stammer i Norge.
- Risikovurdering av smitte med VTEC og EPEC fra sau til mennesker, med evaluering av forebyggende tiltak.
- Risikovurdering for import av sykdommer gjennom utenlandsk arbeidskraft og utstyr, med evaluering av forebyggende tiltak
- Kunnskap om utbredelse og bekjempelse av resistente parasitter, både helminter og koksidier.
- Spredningsmekanismer og forebyggende tiltak for munnskurv i norsk sauehold.
- Overføring av sauesykdommer mellom flokker gjennom
 - o Transportbiler, med vurdering av effekten av vask og desinfeksjon.
 - o Persontrafikk.
- Betydning av sauereservoaret for flåttbårne sjukdommer hos mennesker, spesielt anaplasmose.
- Utbredelse av
 - o Mædi-visna.
 - o Louping-ill.

4. Konklusjon

Norsk sauenæring er i stor grad basert på kontakt mellom flokker gjennom fellesbeite, værringer og kåringer, noe som fører til spesielle utfordringer for å hindre spredning av smittsomme sykdommer. Sauehold er også i stor grad en sekundærvirksomhet, der enkelt dyr har relativ liten verdi, noe som kan føre til lavere investering i form av tid, oppmerksomhet og motivasjon til å bedre helsesituasjonen hos sau. På en annen side kan disse sårbare trekkene bli til styrker, fordi de øker betydningen av høy helsestandard innenfor samarbeidsgrupper, og økonomiske ressurser inntjent fra annet hold kan brukes til saueholdet. Det er et mål å støtte flere saueiere inn i en positiv holdning til helsesituasjonen, siden sauenæringen er avhengig av et godt samarbeid for å redusere forekomst av smittsomme sykdommer. Det er også viktig å beholde begrensninger i flytting av livdyr for å redusere omfang av smittespredning.

For sauehelsen er toksoplasmose, munnskurv, *Staphylococcus aureus* og sjodogg (i flåttområder) vurdert å representere høyest risiko, fordi et flertall av sauene blir eksponert, med moderate til alvorlige helseproblemer som følge. For menneskehelsen er forekomst av toksoplasmose, VTEC og EPEC hos sau vurdert å representere høyest risiko. Disse kan overføres til menneske gjennom direkte kontakt med sau, eller ved inntak av mat og kontaminert vann.

Det finnes få tiltak på plass for å begrense spredning og konsekvenser av disse sykdommene, delvis på grunn av spesielle utfordringer, som vid utbredelse, små muligheter for bekjempelse og manglende kunnskap.

Toxoplasma er til stede i ca halvparten av norske sauebruk, og er den viktigste infeksjøs årsaken til kasting og lammetap. Sau smittes med denne parasitten gjennom konsum av gress, fôr og vann, kontaminert med oocyster spredd av infiserte katter. Katter infiseres når de spiser mus og lignende, og skiller ut store mengder oocyster i 1-2 uker første gang de infiseres. Oocystene er infektive i opptil 2 år i miljøet. For å unngå kontaminering av miljøet kan en unngå katt og særlig unge katter på sauebruk, ved bl.a. å sterilisere hunkatter. Mennesker kan smittes ved konsum av infisert kjøtt, og dette kan føre til alvorlige problemer hos gravide og immunsvekkede, med blant annet abort og fosterskader. Vevscyster er vanskelige å påvise på slakteri. De inaktiveres ved varmebehandling og frysing, men effekten er ikke nøyaktig kartlagt pga. utfordrende analyse og variasjon mellom stammer. Mennesker kan også smittes direkte fra sau. Gravide og immunsvekkede bør derfor være forsiktige både ved konsum av sauekjøtt, ubehandlet vann og fødselshjelp hos søyer. Det er behov for mer kunnskap om effekt av frysing, speking og varmebehandling på norske stammer.

Munnskurv er vanlig i norsk sauehold og fører til smertefulle hudlesjoner. Skadeomfang varierer mellom flokker og år. Mennesker kan smittes med viruset ved kontakt med sau eller skorper, og få sår som varer lenge. Tiltak går ut på å unngå hudskader og bedre hygien. Komplikasjoner og spredning kan reduseres ved å rense sårene og unngå at de mest affiserte dyrene smitter andre sauer eller miljøet. Det er behov for mer kunnskap om spredningsmekanismer for munnskurv i norsk sauehold.

Staphylococcus aureus er vanlig hos dyr og mennesker. Hos sau kan bakterien føre til mastitt, i noen tilfeller livstruende, gangrenøse former, og til alvorlige infeksjoner hos lam, særlig i kombinasjon med sjodogg i flåttområder. Tiltak går ut på å øke motstandskraften til dyrene gjennom godt hold og stell. Matforgiftning er lite aktuell i Norge pga. lavt konsum av søyemelk.

Sjodogg er vanlig i flåttområder og regnes for å være den mest tapsbringende sykdommen hos lam på beite i disse områdene. Bakterien fører til nedsatt immunitet og infiserte dyr får lettere alvorlige sekundærinfeksjoner og nedsatt tilvekst. Tiltak går ut på å bekjempe flått og slippe lam tidlig ut på beite mens maternale antistoffer fortsatt gir beskyttelse.

VTEC og EPEC er relativt utbredt hos sau, og det er noe usikkert i hvilken grad enkelte VTEC og EPEC kan være årsak til diaré på sau. Sannsynligheten for eksponering av mennesker for humanpatogene VTEC og EPEC fra sau er uavklart. Hos menneske kan VTEC føre til veldig alvorlig sykdom, spesielt hos små barn, immunsvekkede og eldre. Noen varianter av EPEC er VTEC-like, andre forårsaker gastroenteritt på lik linje med Salmonella, og et helt spekter av mer eller mindre patogene utgaver er påvist. Hygieniske tiltak på gård og på slakteri er av spesiell betydning for å hindre smitte fra sau til risikogruppene. Det er behov for mer kunnskap om risikoen for mennesket forbundet med sauereservoaret og effekten av tiltak.

Vurderingen støtter for øvrig de rådene som er utformet i Helseplan sau (2008), og påpeker behov for forskning på flere felt.

Vedlegg



Foto: G. Rindal, Animalia

1. Norsk sauenæring	1
2. Kort om utvalgte helsefarer i norsk sauenæring	21
3. Tid og temperatur for inaktivering av <i>Toxoplasma gondii</i> i produkter av svin og lam	53
4. Vask og desinfeksjon av dyrebiler	57
5. Risiko ved dagens ullhåndtering mhp. zoonoser og spredning av dyresjukdommer	67



Vedlegg 1. Norsk sauenæring

Denne rapporten gir en kort oversikt over norsk sauenæring 2010, sett fra et helseperspektiv. Informasjonen er samlet i forbindelse med prosjektet "Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk sauenæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse".

Innhold

1. SAUENÆRINGENS STRUKTUR	1
2. EKSISTERENDE ORGANER AV BETYDNING FOR HELSEKONTROLL I SAUENÆRINGEN	2
3. EKSISTERENDE DATA OVER PRODUKSJON OG HELSE	3
4. AVL SARBEID / AVLSSYSTEMET	4
5. BEITESTRUKTUR	6
6. LIVDYR KJØP OG SALG	7
7. HÅNDTERING AV ULL	8
7.1. Klipping	8
7.2. Ullstasjoner	8
8. TRANSPORT	9
9. SLAKTING	10
10. NEDSKJÆRING OG PRODUKSJON	11
11. VARESTRØM	12
12. IMPORT AV LEVENDE SAU OG ANDRE DRØVTYGGERE	12
13. IMPORT AV SAUEPRODUKTER	14
14. EKSPORT AV SAU OG SAUEPRODUKTER	15
15. OVERSIKT OVER AKTUELT SMÅFEREGELVERK	16

1. Sauenæringens struktur

Sauen er et av de eldste husdyrslagene i Norge. I dag er sauen et viktig innslag i husdyrholdet i hele landet. Sauen henter det meste av fôret på beite i utmark og på fjellet, og på den måten bidrar den til å utvide det høstbare arealet vi har i Norge. Bransjen karakteriseres av en stor produsentmasse med stor variasjon i flokkstørrelse, spesialisering, interesse og kunnskap.

I Norge er det ca 1 053 000 vinterfôra sau (VFS) fordelt på ca 14 700 bruk som gir en gjennomsnittlig flokkstørrelse på 71,7 VFS (Søknad om produksjonstilskudd per 1.1. 2010, Statens landbruksforvaltning (SLF)). Det var til sammenlikning 1 102 885 VFS per 31.12.1998 fordelt på 22 214 bruk, dvs. en gjennomsnittlig flokkstørrelse på 48,5 VFS.

Tabell 1. Norske fylker med flest sau per 1.1.2010 (kilde: Søknad om produksjonstilskudd, SLF)

Fylke	Antall VFS	Antall besetninger med sau
1. Rogaland	217 970	2 674
2. Hordaland	109 878	2 006
3. Oppland	109 587	1 347
4. Sogn og fjordane	97 672	1 713
5. Nordland	96 485	1 070

Tabell 2. Fordeling av antall sauebesetninger og sauer i Norge etter flokkstørrelse per 1.1.2010
(kilde: søknad om produksjonstilskudd, SLF)

	Sauebesetninger		Sauer	
Størrelse (VFS)	Antall	Andel av total	Antall	Andel av total
1-10	916	6 %	5 490	< 1 %
11-30	3 114	21 %	65 534	6 %
31-60	4 023	27 %	178 611	17 %
61-100	3 188	22 %	250 610	24 %
101-200	2 834	19 %	684 768	37 %
201-500	611	4 %	159 645	15 %
>500	15	< 1 %	8 888	< 1 %
SUM	14 701	100 %	1 053 546	100 %

Det er foreløpig et begrenset antall svært store saueflokker, men det er en tendens til at det bygges stadig flere store sauefjøs (> 500 VFS) og samdrifter er også blitt mer aktuelt. Endringer i besetningsstruktur kan medføre nye/endrede smittemessige utfordringer.

Tabell 3. Andel kombinasjonsbruk i Norge etter flokkstørrelse per 1.1.2010
(kilde: søknad om produksjonstilskudd, SLF)

	Sau alene		Med storfe		Med geit		Med gris		Med fjørfe	
Størrelse (antall VFS)	Antall	Andel innen størrelse	Antall	Andel innen størrelse	Antall	Andel innen størrelse	Antall	Andel innen størrelse	Antall	Andel innen størrelse
1-10	265	29 %	510	56 %	105	11 %	85	9 %	182	20 %
11-30	1 634	52 %	1 181	38 %	188	6 %	134	4 %	283	9 %
31-60	2 609	65 %	1 114	28 %	172	4 %	131	3 %	260	6 %
61-100	2 194	69 %	729	23 %	121	4 %	128	4 %	212	7 %
101-200	1 924	68 %	658	23 %	108	4 %	138	5 %	181	6 %
201-500	418	68 %	136	22 %	16	3 %	33	5 %	45	7 %
>500	7	47 %	5	33 %	2	13 %	2	13 %	2	13 %
Alle	9 051	62 %	4 333	29 %	712	5 %	651	4 %	1 165	8 %

Det finnes ca 1 million vinterfora sau (VFS), fordelt på ca 14 700 bruk. De fleste bruk har 10-100 VFS (i gjennomsnitt 68), men 9 % av brukene har <10 VFS. Omtrent en tredjedel av sauebesetningene er kombinert med andre dyr, først og fremst storfe. Kun 5 % er kombinert med geit.

2. Eksisterende organer av betydning for helsekontroll i sauenæringen

- **NSG** (Norsk Sau og Geit): Avls- og medlemsorganisasjon, ca. 12 000 medlemmer. Utgir bladet Sau og Geit.
- **NSG semin AS**: Datterselskap av NSG. Produserer fersk og frossen sæd.
- **Nortura**: Samvirke med ca 73 % markedsandel for saueslakt; rådgivningsapparat (vesentlig produksjonsrettet); markedsregulator.

- **KLF** (Kjøtt og fjørfebransjens landsforbund): Interessesammenslutning for private slakterier og kjøttbedrifter; rådgivere finnes hos en del av de tilknyttede bedriftene (produksjonsrettet).
- **Animalia**: Inkluderer bl.a. KOORIMP, Helsetjenesten for sau (HT Sau) og Sauekontrollen.
 - o **KOORIMP**: Husdyrnæringas koordineringsenhet for smittebeskyttelse ved import. Enhet opprettet av bøndenes varemottakere, avlsorganisasjoner og forsikring for å forvalte tilleggskrav ved import av levende produksjonsdyr og avlsmateriale.
 - o **HT Sau**: Jobber for god helse og velferd i norsk sauehold, og derved også en effektiv produksjon av trygg mat. Sentral aktivitet finansiert av omsetningsmidler over Animalias budsjett. Rådgivning og forebyggende helsearbeid i den enkelte besetning gjennomføres av lokal veterinær og betales av produsenten. Har felles samarbeidsråd med Sauekontrollen med medlemmer fra NSG, Nortura, og KLF.
 - o **Sauekontrollen**: Landsomfattende husdyrkontroll for sau, åpen for alle saueprodusenter i Norge. Medlemsandel pr. 1.1.10: ca 28 % av besetningene (3997 medlemmer), og 42 % av søyene (291 036 søyer). Ansatte i slakteriene har det lokale oppfølgingsansvaret for Sauekontrollen. I 2009 var det registrert totalt 47 rådgivere/registratorer rundt i landet hos både Nortura og private slakteri¹. Tallet er redusert til rundt 30 i mai 2010 etter nedskjæringer i Nortura (kilde: Marit Lystad, Sauekontrollen).
- **KSL Matmerk**: Drifter Kvalitetssystem i landbruket (KSL), som er et internkontrollsystem for produsenter. Ved mangler i forhold til KSL-kravene, kan produsenten få økonomiske sanksjoner i form av "KSL-trekk", men i praksis benyttes dette sjelden.
- **Organisert beitebruk (OBB)**: Tilskuddsordning opprettet i 1970 gjennom landbruksavtalen mellom Landbruksdepartementet og NSG. Målene er å rasjonalisere utnyttelsen av utmarksbeite og redusere tap av dyr på beite til et minimum. Nye beitelag skal godkjennes av fylkesmannen.
- **Mattilsynet**: Statens tilsyn for planter, dyr, fisk og næringsmidler. Utvikling og implementering av regelverk, tilsyn og beredskap. Drifter småferegisteret.
- **Veterinærinstituttet (VI)**: Diagnostikk, overvåking, beredskap, rådgiving, forskning som kjerneområder. VI mottar grunnbevilgning fra Landbruks- og matdepartementet, Fiskeri- og kystdepartementet og Norges forskningsråd. De viktigste virksomhetsområdene er forskning og utvikling, beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger.
- **Norges veterinærhøgskole (NVH)**: Undervisning, diagnostikk, beredskap og forskning.

3. Eksisterende data over produksjon og helse

Sauekontrollen er den nasjonale husdyrkontrollen for sau. Den er et styringsverktøy for produsenten, og brukes som grunnlag for avlsarbeidet på sau. For avlsbesetninger er det obligatorisk å være medlem av Sauekontrollen.

I 2009 var ca 28 % av besetningene (42 % av søyene) med i Sauekontrollen¹. Produksjonsdata er relativt gode og utfyllende. Helsedata er mindre dekkende: ca 41 % av besetningene innrapporterte helsedata i 2009, og for de som rapporterte, antas rapporteringen i mange tilfeller å være mangelfull. For avlsbesetninger er det obligatorisk å rapportere helsedata, men det var kun 48 % som gjorde dette i 2009.

Alle besetninger, uavhengig av medlemskap i Sauekontrollen, skal føre oversikt over helse og sykdom i besetningen (f.eks. på helsekort). Disse dataene vil da være tilgjengelig i besetningene, men samles ikke inn i et sentralt register.

Det finnes sentraliserte helsedata for 10-15 % av sauebesetningene, men data fra disse besetningene antas å være ufullstendige. Kun halvparten av avlsbesetningene rapporterte helsedata i 2009.

¹ Animalia, 2010. Sauekontrollen. Årsmelding 2009.

<<http://www.animalia.no/upload/Filer%20til%20nedlasting/Sauekontrollen/saukontrollen%20c3%a5rsmelding%202009.pdf>> (3 Aug 2010).

4. Avlsarbeid / Avlssystemet

Norsk Sau og Geit (NSG) har ansvaret for organisering og gjennomføring av avlsarbeidet for de største rasene i Norge. Det finnes også raselag som driver avlsarbeid for "sine" raser. Det finnes offentlig regelverk for å forebygge smitteoverføring i forbindelse med avlsarbeid, jf. bekjempelsesforskriften², § 2 Definisjon avlsgruppe, § 14 Forbud mot å arrangere utstillinger og § 15 Avlsgrupper og avlsværer.

Værerings / Avdelinger / Avlsgrupper

En værerings er en organisatorisk enhet der saueholdere har dannet en gruppe for å drive avkomsgransking av værer. Væreringsens arbeid er regulert av NSG sine "Regler for værerings og væreholdslag"³.

En værerings kan være delt i en eller flere avdelinger ut fra geografi og rase. Det er avdelingen som er avls- og smitteenheten, ikke væreringsen. Avdeling er den enheten som samsvarer best med Mattilsynets begrep "Avlsgruppe" i Bekjempelsesforskriften. For å begrense smittespredningen knyttet til væreringsarbeidet, skal en avdeling ikke ha mer enn 2000 søyer totalt (krav fra 2012).

NSG har 110 avdelinger med Norsk kvit sau (NKS), 21 med Spæl og 4 med Sjeviot. De utgjør ca 10 % av alle flokker og 15 % av alle søyer. Disse avkomsgransker ca 2 100 værer i året. Værene som avkomsgranskes rekrutteres og sirkuleres innen avdelingen.

Avlsarbeidet representerer en betydelig smittefare i forhold til de smittsomme sykdommene. Både væreringsystemet og salg/ kjøp av (kåra) værlam og avkomsgranska værer medfører mange kontaktpunkter mellom sauebesetninger. Det er derfor et krav at prøveværene og eliteværene kun rekrutteres innen egen avdeling. Eliteværene rekrutteres i dag kun fra egen avdeling. Tidligere har det foregått en viss utveksling mellom avdelinger innen fylket, og hvis "fremmede" eliteværer ikke ble sluppet inn i avdelingens besetninger, men ble oppstallet separat og parringen foregikk ute, aksepterte Mattilsynet at kontakten var så liten at dette ikke utvidet "avlsgruppa".

Avdelingsbesetninger som har andre raser enn den som granskes i avdelingen, skal hente værer til disse andre rasene fra egen avdeling eller rekruttere gjennom semin. Væreringsbesetninger som har geit, må være dokumentert fri for CAE, byllesyke og paratuberkulose (innenfor prosjektet "Friskere geiter"). NSG tar ikke hensyn til andre dyreslag som finnes på gården.

Avdelinger vil kunne "knytte sammen" flere fellesbeiter da de kan ha medlemmer fra flere fellesbeiter.

Væreholdslag

Det finnes lokale væreholdslag, der saueholdere som ikke er med i avdelingene, har gått sammen om å kjøpe avlsværer og organisere bruken av disse. Væreholdslag skal knyttes seg opp til en og kun en avdeling.

Væreholdslagets oppgave er å overta de nest beste avkomsgranska værene som ikke blir eliteværer, slik at disse får påsatt døtre etter seg. Skulle væren styrke seg i indeks, kan den settes inn i semin, men ikke hentes tilbake til avdelingen.

NSG har 42 væreholdslag med ca 220 besetninger.

10-15 % av besetningene har organisert sirkulering av værer (avdeling eller væreholdslag). De resterende 85-90 % låner eller kjøper værer, i stor grad kåra værlam fra besetninger som er i avlssystemet.

Kåring

Første steg i utvalget av avlsværer er værlamkåringa. Kåringa danner grunnlaget for det videre utvalgsarbeidet på hanndyrsida, avkomsgransking med prøveværer fra de beste kåra lammene.

I dagens bekjempelsesforskrift er det iht. § 14 forbudt å arrangere utstilling for småfe. Mattilsynet kan dispensere.

² FOR 2002-06-27 nr 732: <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20020627-0732.html> (07.02.11)

³ http://www.nsg.no/doc/sau/avl/Vereringene/Regler_vereringer_vereholdslag_21102009.pdf

Denne bestemmelsen vil bli foreslått fjernet i forslag til ny dyrehelseforskrift, og småfe blir da i stedet inkludert i den generelle bestemmelsen om dyreansamling. Det vil bli foreslått krav om melding 7 dager i forkant av arrangementet, som skal inneholde "planlagte tiltak for smittebeskyttelse", og krav om egenerklæring vedrørende helse for dyr som kommer fra distriktet hvor dyreansamlingen er, mens det foreslås å videreføre krav om veterinærattest over mattilsynets distriktsgrenser. (Kilde: Tone Kjeang, Mattilsynet)

Det er ingen systematisk organisering med ett kåringsgå per avdeling eller en avdeling per kåringsgå, men av geografiske/praktiske årsaker er dette hovedregelen. Det deltar alltid noen bruksbesetninger på kåringsgåen, i tillegg til ringbesetningene. De er knyttet til lokallag i NSG osv., ikke nødvendigvis til avdelingene.

Salg av kåra lam er et viktig tiltak for å spre den avlsmessige framgangen til dem som ikke selv driver et aktivt avlsarbeid i egen besetning. Besetninger som ikke er med i avlssystemet, kjøper i stor grad kåra værslam fra besetninger som er i avlssystemet. Det vanlige er å kjøpe lam fra samme væreringen/avdelingen hvert år, av praktiske/geografiske årsaker. Men det er noen som kjøper fra forskjellige avdelinger for å få tak i akkurat det lammet de vil ha, og noen har flere raser og må dermed kjøpe fra flere avdelinger.

Bruk av kåringsgå er utbredt i sauenæringen, men det er store variasjoner i hvordan disse gjennomføres. Sjøene utgjør en salgsarena og en kulturtradisjon. Det bedømmes vel 10 000 værslam hvert år fordelt på godt over 100 kåringsgå med gjennomsnittlig 100 værslam. Drøyt 8 000 av værslammene kåres for videre bruk i avlen. Kjøp av kåra lam er den vanligste måten en bruksbesetning henter inn nytt avlsmateriale på. Det er relativt liten bevissthet knyttet til verdien av å kjøpe kårslam fra samme besetning/avdeling år etter år for å redusere smitterisikoen.

Høsten 2008 ble det gjennomført "hjemmekåring" (dvs. kåring hjemme på gården) for å redusere fare for smittespredning i områder der det var påvist fotråte. Tilsvarende gjøres i 2009 og 2010 innenfor restriksjonssonen for blåtunge.

De fleste besetninger kjøper kåra værslam fra væreringer. Kåringsgå samler i gjennomsnitt 100 værslam, som kan være fra ulike avdelinger.

Seminvirksomhet (kilde: Thor Blichfeldt, NSG)

Drives av NSG Semin AS.

Det er to seminstasjoner der det tas inn vær: Staur (Stange) og Særheim (Klepp på Jæren). Det benyttes både fersksæd og frossensæd som er tappet relativt kort tid før/samme sesong som utsendelsen skjer ("fersk frossensæd"). Frossensæd har noe lavere tilslag enn fersksæd (67 % vs. 80 %).

De seinere åra har de to seminstasjonene av smittemessige hensyn hatt ulike inntaksområder. Særheim har fått vær fra Vest-Agder, Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane, mens Staur har fått vær fra resten av landet. Etter at restriksjonssonen for blåtunge ble innført i 2009, hentes værene til Særheim innenfor sonen og værene til Staur utenfor sonen. Frossensæd som produseres på Særheim, sendes til Staur for samdistribusjon videre ut til hele landet.

Semin er et svært viktig avlsverktøy, da det gir mulighet for å sende sæd av de aller beste eliteværene til alle væreringene i hele landet. Semin har nå et slikt omfang i væreringene at dette tiltaket utnyttes til fulle.

Avkomsgransking av prøveværer gjennom semin slik det gjøres på storfe, er ikke aktuelt på sau. For det første er kostnaden fem ganger høyere ved avkomsgransking i semin enn ved avkomsgransking i naturlig paring. For det andre er det ikke praktisk mulig å avkomsgranske 2100 vær ved å samle dem på seminstasjonene, tappe sæd av dem og distribuere minst 80 000 sæddoser ut til 2100 saueholdere som så skal inseminere hele flokken, alt i løpet av en 2 måneders seminsesong. En overgang fra avkomsgransking i naturlig paring til avkomsgransking i semin ville føre til en betydelig reduksjon av antall

avkomsgranskede værer (10-20 % av dagens antall), med kraftig reduksjon i avlsmessig framgang som resultat.

Semin brukes også i et begrenset omfang i bruksbesetninger for å avle fram sin egen vær til bruk i naturlig paring. Det har ikke vært noen økning her de siste årene.

Tabell 4. Omfang av semin på sau i 2009 (Kilde: Thor Blichfeldt, NSG Semin)

	Staur	Særheim	Sum
Antall værer	44	18	62
Solgte sæddoser	22 689	7 473	30 162
▪ derav fersksæd	5 263	2 486	7 749
▪ derav frossensæd	17 426	4 987	22 413

Det ble solgt ca 30 000 sæddoser i 2009, som er tilstrekkelig til å inseminere ca 3 % av søyene. Avkomsgranskning utelukkende gjennom semin er ikke aktuelt i norsk småfenæring.

Raseforskjeller i avlsarbeid

NSG driver hovedsakelig avlsarbeid på NKS (110 avdelinger, 110 000 søyer, 1 800 avkomsgranska værer i året i naturlig parring), Spæl (21 avdelinger, 14 000 søyer, 240 avkomsgranska værer i året) og Sjeviot (4 avdelinger, 2 200 søyer, 60 avkomsgranska værer i året).

Det er en rekke andre saueraser i landet, alle med en svært begrenset populasjon. Avlsarbeidet styres av et raselag for hver rase, og består stort sett i å bevare rasen og å unngå innavl. De aller fleste som har sau av en "smårase", rekrutterer nytt avlsmateriale gjennom kjøp av vær. NSG Semin har et tilbud om sæd fra alle aktuelle raser, og tar inn 1-2 nye værer til semin hvert år. Semin gir en konsentrasjon om noen veldig få hanndyr, og er dermed svært negativt med tanke på innavl og opprettholdelse av genetisk variasjon i disse smårasene.

Sesongbestemt reproduksjonssyklus

Reproduksjonssyklusen for norske saueraser er svært sesongbestemt. I tillegg har de fleste sauebønder styrt paring, eller tar i det minste bort væren etter paringa slik at lamminga er tidsmessig relativt konsentrert i en flokk.

På landsnivå varierer parings- og lammingstidspunkt mellom regioner, avhengig av klima og værforhold. Paringa foregår fra slutten av oktober til slutten av desember, og lamminga fra slutten av mars og ut mai.

5. Beitestruktur

"Utmarksbeite er selve ryggraden i norsk småfehold. (...) Ved siden av god ressursutnytting, er utmarksbeiting en viktig del av kulturlandskapspleien." (NSG v/Odd Risan, 2001)

Hvert år beiter ca 1,8 millioner sau (søyer og lam) i utmark (skog og fjell), dvs. ca 75 % av norske sauer. Resten beiter på kulturbeite gjennom sommeren.

Avhengig av lokalitet er det ulik praksis med tanke på slakting. En stor andel av lammene sendes til slakt rett etter utmarksbeite, mens noen holdes hjemme en periode før de sendes til slakt.

Ca 80 % av sauen som beiter i utmark er med i organisert beitebruk (OBB). Beitelag samarbeider om tilsyn, sanking og investeringer. Nye beitelag må godkjennes av fylkesmannen. Antallet sau og lam

innefor OBB er ca 1,6 millioner og har vært relativt stabilt siden 1985. Beitebrukskart⁴ viser kart over beiter, sauetall, dyretetthet og tapsprosent i ulike beitelag. Totalt antall dyr og flokker og grad av kontakt mellom dyr fra ulike flokker varierer mye mellom beitelagene.

I mange områder skjer slipp i utmarka kun lokalt (i egen kommune, evt. nabokommuner), mens det i andre områder er relativt mye transport av dyr til beiteområder i andre fylker. For eksempel er det mye sau fra Rogaland som beiter i Agder og på Hardangervidda.

Utfordringene knyttet til restriksjonssonene i forbindelse med blåtunge illustrerer at begrensninger i livdyrforflytning i forbindelse med smittsomme sykdommer er en stor utfordring for sauenæringen. For mange er det svært vanskelig å finne et alternativ til å sende dyrene på det utmarksbeitet som vanligvis benyttes.

Utmarksbeitene er i stor grad fellesbeiter. Praksis er noe forskjellig, men mange steder sendes flokkene enkeltvis til fjells, mens det er felles sanking. Dyrene samles da i sankekveer og flokkene skilles før transport til gården eller slakteri. Oppholdstid i sankekveer varierer mye, men kan være opptil et par dager.

I noen områder er det vanlig at søyene sendes på nye fellesbeiter etter at lammene er tatt fra om høsten. "Husmorbeite" er en betegnelse som brukes noen steder om slik praksis. Dette er ikke fjellbeiter eller heibeiter, men ofte utmarksbeiter med høyere dyretetthet enn få fjell- og heibeiter. Ofte er dette fellesbeite med andre flokker enn de som de var på fellesbeite med tidligere på sommeren. På denne måten utvides smittenettverket ytterligere.

Smitteforebyggende tiltak i forbindelse med fellesbeite, transport, sanking og skilling gjennomføres i varierende grad.

Aktuelle generelle tiltak/ anbefalinger er:

- Unngå felles transport av dyr fra flere flokker så langt som mulig.
- Skifte strø i transportmidler som brukes til transport av flere besetninger, mellom hver flokk.
- Vaske og desinfisere transportmidler som brukes til transport i flere beiteområder, mellom flokker fra ulike beiteområder.
- Ved bruk av saltslikkesteiner, skal de være så mange at dyrene ikke trenger å trekke over lange avstander mot saltslikkesteinene.
- Ved bruk av saltslikkesteiner, skal de plasseres på tørt og fast underlag og, om nødvendig, flyttes i beitetida.
- Salting for hånd er ønskelig dersom dette lar seg gjennomføre
- Sanking og skilling:
 - o Se etter halte og syke dyr, undersøk dem og fjern dem fra resten av flokken.
 - o Sank flokken for seg dersom det er mulig (unngå felles sankekveer ol.).
 - o Underlaget i felles sanke- og skillekveer må være så tørt som mulig - tenk på plassering og drenering.
 - o Kortest mulig opphold i sanke-/skillekveer og lignende der flere flokker samles.
- I store drifter med sanking i flere puljer bør det være en karensdag mellom hver sanking.

Utmarksbeite angår de aller fleste sauene og representerer en variabel smittefare – antall flokker/dyr/kontakter og flytting over fylkesgrense eller andre restriksjonsgrenser varierer.

6. Livdyr kjøp og salg

Kjøp og salg av værølam: se punkt over

For sau er det i dag et meget strengt regelverk når det gjelder omsetning av livdyr (Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer. §. 13, 14, 15)⁵. Forskriften er under revidering (pr. des. 2010).

⁴ http://www.skogoglandskap.no/kart/beitebrukskart_og_statistikk

⁵ FOR 2002-06-27 nr 732: <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20020627-0732.html> (07.02.11)

Det eksisterer:

- Et forbud mot å flytte småfe over fylkesgrensene siden 1975 for å begrense spredning av mædi/visna. Det kan søkes om dispensasjon på særlig grunnlag. Myndigheten er på regionnivå i Mattilsynet.
- Et generelt forbud mot å selge eller flytte hunddyr av sau fra en flokk til en annen. Det ble innført i 1997 etter utbruddet av skrapesyke i 1996. Det åpnes direkte i forskriftsteksten for unntak (§ 13). Myndigheten er på distriktsnivå i Mattilsynet. Det samme gjelder bestemmelser i §§ 14 og 15.
- Et forbud mot å opprette nye eller utvide eksisterende avlsgrupper innført i 1997. Avlsbesetninger kan bare rekruttere hanndyr som er født i og etter fødselen kun har vært oppstallet i besetning som deltar i avlsgruppen.
- Forbud mot utstillinger, også fra 1997.

Det finnes ingen sentral oversikt over dispensasjoner eller unntak som er gitt.

Mattilsynet har en veileder som angir vilkår for dispensasjon (*Veiledning – forflytning av småfe og deltagelse i værringer, utgitt 8.mai 2006*), som er under revidering. Denne åpner for skjønn, og det er tildels stor variasjon i hvilket omfang dispensasjoner gis, med hvilket grunnlag og med delvis ulike krav til helsedokumentasjon.

Livdyrsalg eller annen flytting mellom flokker er strengt regulert, med et generelt forbud mot flytting over fylkesgrenser og av søyer mellom flokker. Det finnes imidlertid ingen sentral oversikt over innvilgede dispensasjoner, de er ofte gitt på distriktsnivå på bakgrunn av en generell veileder.

7. Håndtering av ull

7.1. Klipping

Ved slakting klippes småfe som regel på slakteri. Hygienisk sett er det en fordel å starte slaktingen på reinest mulig hudoverflate. Sau som klippes på gården blir oftest skitten igjen under transport eller oppstalling på slakteri. Sau som klippes på slakteri kan også forurenses igjen dersom det går for lang tid før slaktingen starter (overnatting på slaktefjøs etter klipping). En spennende nyutvikling tatt i bruk ved noen av Norturas anlegg er linjeklipp av småfe. Dette består i å klippe sauen hengende rett etter avliving, som første trinn i den ordinære slakteprosessen. Dette har bidratt til at håndtering av levende dyr er redusert betydelig. Mindre stress gir positiv innvirkning på slutt-pH og kvalitet på sluttproduktet. Hygienen er forbedret fordi utslaktingen starter på reinest mulig overflate. En annen fordel er at denne klippemetoden er enklere og kan utføres av vanlige slakteriarbeidere. Dermed fjernes også risikoen ved importert arbeidskraft. Hos Nortura er linjeklipp foreløpig (per juni 2011) installert på Gol, Malvik, Målselv og Sandeid, Forus og Førde kommer høsten 2011 og Bjerka på nyåret 2012. Metoden vil sannsynligvis bli innført på alle Norturas slaktelinjer for småfe.

Klippere kan utgjøre en fare for spredning av smittestoff, bla. gjennom klær og utstyr. Klipping på slakteri om dagen og i besetning om kvelder og i helger utgjør en spesiell fare. Det skaffes også en del kvalifiserte klippere fra land som Storbritannia, New Zealand, Australia mv, som utgjør en spesiell fare hvis de har med seg arbeidsklær og personlig klippeutstyr til Norge. Det er også en viss risiko for at de kan være bærere av tarmbakterier som *Salmonella*, VTEC eller *Campylobacter*.

7.2. Ullstasjoner

Hjemmeklippet ull samles inn fra produsent og kjøres inn til egne ullstasjoner. Bonden sørger selv for klipping og pakking av ulla i sekker. Ull som klippes på slakteriet sorteres direkte på ullstasjoner som ofte er i tilknytning til slakteriet.

Ull blir klassifisert i henhold til Norsk Ullstandard til 16 ulike kvalitetsklasser. Etter klassifisering, presses ulla til ullballer som pakkes i strie og stropes med stålbånd. Ullballene merkes i begge ender samt med to merkelapper som viser ballenummer, vekt og kvalitet.

Ca 76% av all norsk ull blir levert og klassifisert på Norturas ullstasjoner. Ullavdelingen i Norilia har ansvar for salg av ull fra disse ullstasjonene. Mellom 30 og 40% av ulla blir solgt til norske ullvareprodusenter, som har førsterett på den norske ulla. Resten blir eksportert, hovedsakelig til England. Ullavdelingen jobber også med kvalitetssikring, rasjonell varehåndtering og generell drift av ullvirksomheten i konsernet.

Størstedelen av ulla selges videre uvasket. En del kunder ønsker å kjøpe vasket ull. Uvasket, presset ull sendes da fra ullstasjon i Norge til vaskeri i England for vasking. Ferdig vasket ull presses og returneres til Norge for salg eller direkte til kommisjonslager hos kunder etter avtale. Det kommer i retur ca 300 tonn hos Nortura.

Ull kan inneholde ulike smittestoff, som *Salmonella*, VTEC, *Campylobacter*, MKS-virus, Q-feber endosporer og Orf-virus (munnskurv). Disse har et zoonotisk potensiale, og håndtering bør derfor følge vanlige hygieniske regler. En bør også være særlig bevisst på smittepotensialet hvis ull returneres til gård.

Ullstasjoner som er i tilknytning til slakterier ligger i uren sone. For Norturas ullstasjoner gjelder de samme reglene for persontrafikk og hygienerutine som for fjøspersonellet, og det er ingen direkte forbindelse fra urene avdelinger til produksjonslokaler. Når det gjelder innsamling og innsendelse av ull så benyttes det engangssekker. Det er ingen returemballasje tilbake til produsent fra ullstasjonene. Det hender av og til at noen produsenter er innom og kjøper 1-2 kg til hobbybruk. Nortura er ikke kjent med at det importeres ubehandlet ull til Norge.

Ull sorteres i ullstasjoner, og selges og eksporteres ofte uvasket. Det sendes ull til England for vasking, som så reimporteres til Norge. En rekke smittestoff kan påvises i ull. Hygieniske regler begrenser faren for smitte fra ullstasjoner til produksjonslokaler eller tilbake til gård.

8. Transport

I 2009 ble 810 904 småfe transportert av Nortura. Det er klart skille mellom livdyr- og slaktedyrtransport. For transport av livdyr i forbindelse med beite vises det til avsnitt om beitestruktur.

Organisering

Inntransport av småfe er karakterisert ved mange stopp per tur. Hver leveranse kan ha fra 20 småfe og oppover utenfor sesong, til 200 i sesong. Antall besetninger per leveranse er i snitt ca 6,7, og er vesentlig høyere utenfor sesong. Gjennomsnittstransporttid var på 3 timer og 47 minutter i 2009.

I følge Forskrift om transport av levende dyr skal transporttiden være høyst 8 timer.

For å kunne samle sammen dyr til å fylle en bil innenfor kravet til transporttid, er det vanlig at produsentene møter dyrebiler langs vegen og overfører dyrene fra produsentens transportmiddel til dyrebilen. Denne praksisen fungerer i hovedsak bra, men den er vanskelig å kvalitetssikre og komplisert å planlegge. Det er derfor nå foreslått å opprette faste samlesteder der produsenter i et område – primært utenfor sesongen -, kan transportere inn dyrene for henting med dyrebil og transport til slakteri. For småfe vil dette være positivt og for bransjen vil det medføre enklere transportlogistikk og kortere transporter. Det er avgjørende at både utforming og drift av samlestedene skjer på en smittemessig og velferdsmessig betryggende måte. Bransjen jobber med å utvikle en bransjeretningslinje som setter standard for bygningsmasse, rutiner og drift for disse samlestedene.

Hygieniske rutiner i forbindelse med transport

Transportmiddel og sjåfør kan potensielt spre smittestoff mellom gårder, og fra slakteri til gård. Smitte tilbake til gård er mulig gjennom dårlig vaskede og desinfiserte biler, dyrebilsjåfører og fjøspersonell. Mange stopp per tur, kombinert med krav til effektivitet, kan lett føre til at hygieniske regler brytes.

Henting av dyr i fravær av gårdseier stiller spesielle krav til sjåfør og organisering. De færreste gårdsbrukene har smittesluser eller gode nok etablerte rutiner for besøkende. Kjøreruta prøver så langt det er praktisk mulig å legges opp slik at dyr fra besetninger med antatt best helsestatus lastes opp først. Samleplasser vil kunne redusere smittefaren til gårder.

På grunn av kapasitet og lignende i sesong vil frekvensen av vask og desinfeksjon av biler variere noe ved slaktedytransport. I Nortura er regelen at desinfeksjon skal utføres minimum en gang pr uke, og alltid etter transporter fra besetninger hvor det er påvist sykdommer som kan spres via dyrebiler.

I områder med utbrudd av spesielle sykdommer vil det være et krav om desinfisering ved hver vask og evt andre kompenserende tiltak som vilkår fra Mattilsynet.

Offentlig regelverk

- Forskrift om transport av levende dyr⁶
- Transportbestemmelse for småfe i bekjempelsesforskriften, § 16⁷
- Forskrift om vern av dyr under transport og tilknyttede aktiviteter (forordning (EF) nr. 1/2005)⁸.

Henting av sau på mange ulike gårder stiller spesielle krav til hygiene. Få gårder har gode hygieniske rutiner. I sesong blir stor arbeidsbelastning en ekstra utfordring, mens utenfor sesong blir henting av færre dyr på flere gårder en ekstra utfordring. Godt organiserte samlesteder kan være en aktuell løsning.

9. Slakting

Slakterier er enten organisert under Nortura (73 % markedsandel av saueslakting) eller KLF (27 % markedsandel).

Den norske kjøttbransjen har i fellesskap utformet "Den norske kjøttbransjes retningslinje for sikring av hygienisk råvarekvalitet ved slakting av storfe og sau"⁹ for å sikre råvarenes hygieniske kvalitet og dermed redusere risikoen for utbrudd av sykdom forårsaket av bakterier overført med kjøtt.

Utover de offentlige kravene ønsker bransjen å:

- Kanalisere risikoråvarer til en egen varestrøm som skal gjennomgå industriell varmebehandling eller tilsvarende prosess før konsum
- Bruke økonomiske virkemidler og rådgiving til produsentene for å bidra til å øke leveransene av tilfredsstillende rene dyr til slakting

Nortura har i dag 10 slaktelinjer for småfe spredt over hele landet. Hovedtyngden av slaktingen gjennomføres i sesong og starter tidligst i Rogaland (uke 34) og avsluttes senest i Nord Norge (uke 45). Rutiner for vask- og desinfeksjon av dyrebiler er etablert. På grunn av kapasitet og lignende i sesongen for saueslakting, vil nok frekvensen av vask- og desinfeksjon variere noe ved slaktedytransport. Det er imidlertid klart skille mellom livdyr- og slaktedytransport.

Det er noen hektiske uker mens sesongslaktingen foregår og det stilles krav til nødvendig forberedelse, kompetanse og innkjøring av slaktelinjene før driften går som normalt. Innleid hjelp er nødvendig for å skaffe nok ressurser. Kompetanse og erfaring er avgjørende for å sikre god slaktehygiene. Sesongslakting er generelt mer krevende enn kontinuerlig drift.

Småfe som sendes inn til slakt på høsten kommer i hovedsak direkte fra fjellbeite i oppstarten av sesongen. Neste pulje etter at sortering og lignende er gjennomført, kommer fra innmarksbeite. Erfaring tilsier at dyr som kommer fra innmarksbeite, er mer skitne og oftere har tendenser til løs avføring enn dyr som kommer fra fjellbeite. Statistikken tilsier også at forurensningen og trekk for skitne dyr øker jo lenger ut i sesongen vi kommer.

⁶ FOR 2001-04-02 nr 384: www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20010402-0384.html (29.09.10)

⁷ FOR 2002-06-27 nr 732: www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20020627-0732.html (07.02.11)

⁸ FOR 2007-01-05 nr 11: www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20070105-0011.html (29.09.10)

⁹ www.animalia.no/Tjenester/Bransjeretningslinjer/Hygienisk-ravarekvalitet/

Dyr som har kommet inn på slakteriet kan ikke transporteres tilbake til besetning grunnet smittemessige forhold. En stor andel av leverte dyr overnatter på fjøs. Det finnes ikke eksakte data på dette i dag.

Foring med høy skjer dersom summen av transporttid og oppstalling overstiger 18 timer.

Alle slaktefjøs skal ha sykebinge, men rutiner er at dersom det er dyr med alvorlig dyrevelferdsavvik så skal de håndteres raskt. Slaktefjøsene har binger for oppstalling, men størrelsene varierer. Blandinger av besetninger blir mer vanlig ettersom RFID merking øker i bruk, men fører til at dyr kan bli mer urolig ved å bli skilt fra flokken. Dyr som ikke har RFID merking oppstalles og slaktes i flokk.

Slakting er en åpen prosess og det er praktisk umulig å levere "sterile" slakt. Det vil derfor alltid forekomme en viss kryssforurensning; i blant også med potensielt patogene agens. Dette er spesielt kritisk for sau pga. sesongmessig trykk på slakting og ullhåndtering. Nortura har investert i flere forbedringstiltak de siste tre årene, herunder linjeklipp, dampstøvsugere (steam vakuum) som overflatebehandler hver enkel slakteskrott i alle saueslakterier, samt forsøk med pasteuriseringskabinett (85 °C vann sprøytes på innvendige og utvendige flater av alle slakt i 12 sekunder). Likevel er det fortsatt forbedringspotensialer. Selv med god sluttkontroll er det en mulighet for at patogene agens kan gå videre i verdikjeden.

Sesongslakting er en hygienisk utfordring ved slakting av sau. Høyt press på transportkapasitet, klippepersonale og slakteriansatte kan føre til økt kontaktnettverk mellom områder og land, samt reduserte hygieniske tiltak. Få gårdsbruk har smittesluser eller gode nok etablerte rutiner for besøkende. Det er innført flere tiltak på slakterinivå for å redusere faren for smitte til menneske via kjøtt, men det finnes fortsatt et forbedringspotensiale.

10. Nedskjæring og produksjon

Den norske kjøttbransjen har strenge krav til råvarekontroll som skal sikre at kun råvarer av god hygienisk kvalitet blir benyttet som råvare til spekepølse- og spekematproduksjon, samt ferske deiger mv. (cf. Den norske kjøttbransjes retningslinje for sikring av hygienisk råvarekvalitet ved slakting av storfe og sau¹⁰).

Småfeslakt kjøles tradisjonelt ned på åtterheng (juletre, åtte slakt på hvert heng) for å utnytte lagringskapasiteten. Både av hensyn til nedkjølingseffekten og hygienen er det ønskelig å innføre systemer for oppheng på enkeltkrok som for de øvrige dyreartene.

Småfe stykkes ned på forskjellige linjer og ofte i integrerte anlegg med slakting. På de store fabrikkene kan det skjæres ned inntil 400-450 småfe i timen.

Det finnes bransjeretningslinjer for spekematproduksjon¹¹. Norturas spekemat- og spekepølsefabrikk er geografisk atskilt. På Tynset produseres fenalår med og uten bein og pinnekjøtt i sesong. I Sogndal foregår det spekepølseproduksjon, men også pinnekjøttproduksjon i sesong. Det er streng oppfølging av råvare- og produktkontroll av spekepølse- og spekematproduksjonen.

Ved stykking av lam (ca 675 000 i 2009) får man ut 32 % lammelår, 18,3 % lammebog, 40,5 % pinnekjøtt og 2,6 % kjøttsortering. Når det ikke er sesong for pinnekjøtt tas det ut andre stykningsdeler som bryst, sadel og lammesider mv.

Stykking av sau (ca 107 200 i 2009) gir 23 % sauelår, 41,2 % kjøttsortering, 17 % fett og 15,2 % avfallsben.

Ved risikovurdering av produkter med innhold av råvarer fra sau/lam bør man særlig ha fokus på produkter som omsettes/spises uten eller med utilstrekkelig forutgående varmebehandling:

- Steker, fileter mv. Omsettes rå, stekes til rosa kjerne (60-70°C)
- Kvernet kjøtt, "lammedeig", lammeburgere
- Gravet kjøtt
- Fenalår (hele eller utbeinet før speking)
- Spekepølser

¹⁰ <http://www.animalia.no/Tjenester/Bransjeretningslinjer/Hygienisk-ravarekvalitet/>

¹¹ http://www.animalia.no/upload/Filer%20til%20nedlasting/Bransjeavtaler/20080408_Bransjeretningslinje

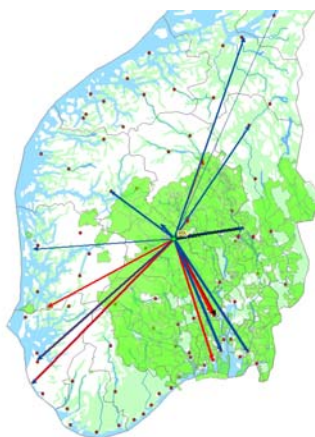
Råvarer og ferdige produkter omsettes både som kjølt vare og som fryst vare.

11. Varestrøm

Dyr som slaktes i sesongen stykkes ned og går inn i store varestrømmer som ferske lammelår, fårrikål og pinnekjøtt. Skrotter som ikke blir solgt som kjølte slakt i sesongen, går som frossede helslakt til reguleringslager (for hele bransjen) samt interne fryselaagre.

Sorteringer mv. fra nedskjæring ender opp i dagsbatcher og kan i praksis inneholde råvarer fra mange forskjellige individer, produsenter og slakterier. Årsaken til dette er at det blir lite avskjær fra stykning av lam og at det derfor inngår svært mange slakt i hver batch av produksjonskjøtt. (Et lam gir ikke mer enn 0,5 kg produksjonskjøtt, sau gir ca. 11 kg). Dette gir en kompleks varestrøm med spesielle sporingsutfordringer.

Nedenfor (Figur 1) vises varestrømmene av helslakt (rød), skåret vare (blå), innmat (svart), og foredlet vare (grønn) fra et av Norturas anlegg. Sauene kommer fra produsenter i det grønne området.



Figur 1. Eksempel på varestrøm av helslakt (rød), skåret vare (blå), innmat (svart), og foredlet vare (grønn) fra et av Norturas anlegg. Sauene kommer fra produsenter i det grønne området.

12. Import av levende sau og andre drøvtyggere

I 1999 falt importforbudet for småfe som det siste importforbudet blant produksjonsdyrene. I praksis innebærer dette at det er EU-direktiver som setter standard og begrensninger på hvilke smittestoffer og undersøkelser som norske myndigheter kan stille krav til, ved import av småfe til Norge.

Informasjon om offentlige bestemmelser ved import av klauvdyr finnes på Mattilsynets hjemmesider (http://www.mattilsynet.no/portal/page?_pageid=54,40083&_dad=portal&_schema=PORTAL&navigation1_parentItemId=2028&navigation2_parentItemId=2028&navigation2_selectedItemId=2454&_piref54_40088_54_40083_40083.sectionId=10240)

Generelle EØS-krav ved import er gjengitt i avsnitt "15. Oversikt over aktuelt småferegulverk" (side 16).

I tillegg kan dyr med ukjent helsestatus for sykdommer som omfattes av nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammer, isoleres inntil status er fastlagt. For småfe er det de nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene for skrapesyke og mædi-visna som gir grunnlag for isolasjon. Danmark, Sverige, Finland og Østerrike har også et utvidet skrapesyke-overvåkingsprogram, og fått innvilget tilleggsgarantier av EU. Mattilsynet anser at småfe fra disse landene i utgangspunktet er like godt overvåket som norske småfe, og vårt nasjonale skrapesykeprogram gir derfor ikke grunnlag for isolasjon når småfe fra disse landene innføres til Norge. For sau vil det nasjonale programmet for mædi-visna være et grunnlag for isolasjon, med mindre det dokumenteres likeverdig eller bedre overvåking for sykdommen

i opprinnelseslandet. Skulle vi få et overvåkingsprogram for Q-feber, ville det også kunne gi grunnlag for isolasjon av dyr.

KOORIMP anbefaler tilleggskrav som må oppfylles, dersom en skal unngå KSL-trekk eller avkortning i forsikringsutbetalinger. Tilleggskrav må også oppfylles ved deltagelse i kåringskjøp. KOORIMPs tilleggskrav gjelder undersøkelser av importdyr og opprinnelsesbesetningen i avsenderlandet, og omfatter smittestoffer som ikke forekommer eller forekommer i begrenset omfang i den norske småfepopulasjonen, og som ikke er tilstrekkelig ivaretatt av det offentlige importregelverket. I tillegg kreves isolasjon av importdyr/-besetning (dvs. ikke fellesbeite eller livdyrsalg) i 18 måneder etter ankomst til Norge. Importør må legge frem dokumentasjon på at tilleggskravene er oppfylt.

Det er meldeplikt både til Mattilsynet og KOORIMP (KSL) ved import av matproduserende husdyr. Begge fører kampanjer for å øke bevisstheten omkring risikoen ved import av levende dyr, og anbefaler heller import av sæd og embryo.

Importer av levende dyr fra tredjeland skal meldes i TRACES (Trade control and expert system, internet-basert oppsporing av levende dyr innenfor EU, siden 2005) av importøren, og tas inn over godkjent grensekontrollstasjon. Levende dyr fra andre EU/EØS-land skal meldes i TRACES av avsenderlandet og i MATS (Mattilsynets skjematenester) av importøren. I alle tilfeller skal importøren være registrert i importørregisteret (MATS) for aktuell(e) varegrupper.

Mattilsynets distriktskontorer har tilgang til både TRACES og MATS og får meldinger om slike import og innførsler, og har da mulighet til å oppsøke mottaker og kontrollere dyrene. I praksis kan det være vanskelig å få tak i historisk informasjon om import, fordi Mattilsynet kun har adgang til de siste 4 mnd av TRACES, og må be EU kommisjonen om hjelp til å søke i TRACES (kilde: Hanne Ly, Mattilsynet). Både nasjonale og internasjonale systemer har dessuten blitt regelmessig oppgradert og endret de siste årene, noe som gjør tilgang til historiske data utfordrende.

Flertallet av innførte småfe til Norge kommer fra Danmark. De innførte dyrene har hatt dokumentasjon for tilstrekkelig mædi-overvåking, og det har etter hvert blitt vanlig at det ikke gjennomføres isolasjon ved småfe-importer fra Danmark. Dette i kombinasjon med en forholdsvis lav toll på innførsel av levende småfe, samt etterspørsel etter nye småferaser, er årsak til at det er småfe som utgjør størsteparten av importerte produksjonsdyr til Norge (se tabell over antall og opprinnelse av småfe importert til Norge de siste årene). Importen av semin og embryo er beskjedent.

Det er ellers import fra Sverige, Finland, Tyskland og Østerrike.

Storfe, geit, lama og alpakka er drøvtyggere som kan fungere som smittekilder til sau, og deres import er derfor også gjengitt i Tabell 5.

Tabell 5. Import av levende drøvtyggere til Norge i 2000-2008 (Kilde: KOORIMP, TRACES, Matilda)

År	Sau	Geit	Storfe	Lama Alpakka	Opprinnelsesland
2000	2	16	48	?	Sau og geit: Danmark Storfe: Danmark, Sverige
2001	0	0	14	?	Storfe: Sverige
2002	0	33	0	?	Geit: Danmark
2003	0	90	19	?	Geit: Danmark, Sverige Storfe: Sverige
2004	11	26	0	?	Sau: Danmark. Geit: Danmark og Sverige
2005	39	53	0	2	Geit: Danmark. Lama/Alpakka: Storbritannia
2006	71	20	8	21	Sau: Danmark, Tyskland, Østerrike og Finland. Geit: Danmark Lama/Alpakka: Danmark (19) Sverige (3) Storfe: Danmark
2007	(4)	(5)	31	0	Sau og geit: Dyreparkdyr fra Sverige og Danmark Storfe: Sverige og Danmark
2008	0	46	7	9	Geit: Danmark Storfe: Tyskland Lama/Alpakka (5): Sverige Alpakka (4): Storbritannia
2009	18	0	0	0	Sau: Danmark

Toll har liten effekt på import av livdyr (lav toll) sammenlignet med effekten på import av kjøtt og kjøttprodukter.

Utover lovlig import av levende småfe i samsvar med offentlig regelverk, utgjør smugling / ulovlig innførsel av småfe en risiko for introduksjon av nye smittestoffer. Småfe er dyr som relativt enkelt kan transporteres uten at det oppdages. Kombinert med at en del småfe holdes i hobbybøymed, gjør dette at faren for ulovlig innførsel vurderes å være større i denne produksjonen sammenliknet med andre arter. Fra husdyrnæringas side forsøker en å møte denne risikoen gjennom generell kommunikasjon om de dyrehelsemessige risikoene ved import av levende dyr.

Det importeres foreløpig få småfe til Norge. Imidlertid isoleres ikke alltid importerte småfe, blant annet isoleres vanligvis ikke småfe importert fra Danmark, men KOORIMP stiller krav om 18 måneders isolasjon.

13. Import av saueprodukter

Import av saueprodukter reguleres gjennom hygieneregelverket i EØS-avtalen (forskriftene som implementerer hygienepakka og forskrift om dyrehelsemessige betingelser for omsetning og import av visse animalske produkter til konsum).

I Norge slaktes det ca 1,2 millioner småfe årlig, med en nasjonal produksjon på ca 25 000 tonn. Det importeres varierende mengder avhengig av behov (mellom 500 og 4 500 tonn i 2005-2010 i følge SSB). Norge har i 2010 en fast kvote på 600 tonn fra Island og import fra New Zealand og Australia. I tillegg vurderes det en GSP/MUL import fra Namibia samt en WTO-import fra Uruguay. Andel ferskt kjøtt var ca 0,5% i 2005-6 (ca 3 tonn), og lavere enn 0,05% i 2007-9 (ca 0,5 tonn).

Det vil alltid være en viss risiko forbundet med import av kjøtt fordi forekomsten av flere smittestoffer er høyere i andre land enn i Norge. Uten importkontroll må vi ta inn over oss at vi importer eksportlandets standard for mattrygghet, dyrevelferd og dyrehelse. Det er ikke bedre importvern enn selvforsyningsgraden, ettersom tollene på importprodukter settes ned når vi trenger import for å dekke etterspørselen.

Lovlig importerte animalske produkter representerer antagelig en minimal dyrehelserisiko. Dette fordi kun et fåtall av de aktuelle småfeagensene smitter via produkter, samt at det offentlige regelverket utover folkehelsemessige forhold også vektlegger og håndterer dyrehelsemessige aspekter ved animalske produkter. Dessuten blir småfe i liten grad eksponert for animalske produkter sammenliknet med for eksempel svin hvor føring med skyller kan forekomme.

Det finnes en mottakskontroll for importerte kjøttprodukter. Hvert vareparti skal underkastes dokumentkontroll slik at det kan fastslås hvorvidt opplysningene i de medfølgende dokumentene stemmer overens med de opplysninger som på forhånd er oppgitt, og at varepartiet oppfyller de gjeldende importvilkår for de aktuelle produkter. Svar på analyseresultater fra leverandør må være mottaksanlegget i hende før nedskjæring kan foretas.

For zoonotiske agens er det trolig *Salmonella* som har størst potensiale for introduksjon med produkter fra sau. I denne sammenheng er det viktig å nevne *S. Brandenburg* som synes å være svært vanlig i sauebesetninger i et viktig eksportland som New Zealand. Muligheten for å få inn spesielle varianter (serotyper) når det gjelder STEC er også til stede.

Det tas prøver for *Salmonella* og ved positive salmonellaresultater er det tre muligheter, avhengig av situasjon:

- Destruksjon
- Retur
- Varmebehandling

Småfe og kjøtt fra disse er ikke omfattet av Salmonellagarantien.

Skulle smittestoffer likevel importeres, er sannsynligheten svært liten for at disse sprer seg til norsk sauenæring av ovenfor nevnte grunner.

Import av levende dyr og utenlandsk persontrafikk vurderes å utgjøre en mer reell og større risiko for norsk sauenæring enn lovlig import av animalske produkter.

Når det gjelder ulovlig importerte animalske produkter, så vil den dyrehelsemessige risikoen for sauenæringa også være relativt beskjeden ettersom sannsynligheten for eksponering er relativ lav.

14. Eksport av sau og saueprodukter

Eksport av levende sau har vært lite aktuelt til nå; men eksport av norsk kvit sau (semin og levende dyr) kan være aktuelt til bl.a. Romania, Sverige, Storbritannia og Russland (Kaliningrad). Det er allerede eksportert dyr til Romania i 2007-8 og til UK høsten 2009 (153 dyr fra Hallingdal).

Eksport av småfeprodukter er også lite aktuelt så lenge det er underdekning av lammekjøtt i det norske markedet. Eksport av fenalår er aktuelt, men per dags dato har dette hatt svært begrenset omfang.

I motsetning til kjøtt er det eksport av spiselig slakteavfall (tarmer), biprodukter samt sau- og lammeskinn. Den totale eksportverdien ligger på ca 100 millioner kroner avhengig av markedet.

Eksport av norsk sau og norske saueprodukter er av liten økonomisk betydning for norsk sauenæring.

15. Oversikt over aktuelt småferegulverk

Regulverk import av levende småfe

Krav til eksportbesetning og -dyr i avsenderlandet

Forskrift om dyrehelsemessige vilkår for innførsel og utførsel av småfe¹², stiller opp generelle helsekrav i forbindelse med innførsel av levende småfe fra EØS-området og tredjeland. Det kreves at opprinnelsesbesetning skal ha vært klinisk fri for utvalgte sykdommer:

- *Mycoplasma agalactiae*, *M. capricolum*, *M. mycoides* var. *Mycoides* «large colony»
- paratuberkulose
- byllesyke (kaseøs lymfadenitt)
- lungeadenomatose
- mædi/visna
- CAE
- *Brucella ovis* og *Brucella melitensis*
- tuberkulose (gjelder kun ved 3. landsimport)

I tillegg er det krav om overvåking av fallen stock i opprinnelsesbesetning mht. TSE.

Dette skal attesteres for i helsesertifikat utstedet av offentlig veterinær.

Med unntak for brucellose kreves det ikke testing i forbindelse med innførsel av dyr fra EØS-området.

Krav til importør

Forskrift om tilsyn og kontroll ved import og eksport av levende dyr, annet avlsmateriale og animalsk avfall innen EØS, og ved import av levende dyr fra tredjestater¹³, stiller bl.a. krav om melding, registrering og mottakskontroll.

Isolasjon i Norge

Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer¹⁴, § 8 hjemler krav om isolasjon for dyr som ikke er omfattet av de norske nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene for mædi-visna og skrapesyke.

Forskrift om forebygging av, kontroll med og utryddelse av overførbare spongiforme encefalopatii (TSE)¹⁵, sammen med ESA vedtak 30/07/COL, gir grunnlag for isolasjon i syv år dersom småfe innføres fra land som ikke har fritak for avlsprogrammet for skrapesykeresistens (dvs. fra land som ikke har et utvidet skrapesykeovervåkingsprogram).

Instruks 14. februar 2006 nr. 199 til Mattilsynet, Distriktskontorene, vedrørende isolasjon og undersøkelse av dyr¹⁶, fastsetter vilkår for gjennomføring av isolasjon samt oversikt over undersøkelser og prøver som skal tas ut i isolasjonsperioden, som er 2 år (24 mnd) (skrapesyke, mædi, *Salmonella*¹, bluetongue, Q-feber, brucellose (*B. ovis* og *B. melitensis*)¹, leptospirose¹, infeksjon med *Chlamydia abortus*¹, infeksjons agalakti¹, CCPP¹, tuberkulose¹)

(¹Testing for sykdommen kan unnlates etter individuell vurdering av bl.a. omfang av undersøkelser ved mottak og kunnskap om testing/status før isolasjon)

Regulverk sæd og embryo

- Forskrift om dyrehelsemessige betingelser for import og eksport av sæd, eggceller og embryo av visse dyrearter¹⁷, stiller krav til:
 - o Helsestatus for donordyr: disse baserer seg i stor grad på tilsvarende krav som stilles til dyr som skal innføres, men i tillegg skal donorværer testes for Border disease.
 - o Seminstasjon:

¹²FOR 2005-03-14 nr 232: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-20050314-0232.html (29.03.10)

¹³FOR 1998-12-31 nr 1484: www.lovdata.no/for/sf/ld/ld-19981231-1484.html (07.02.11)

¹⁴FOR 2002-06-27 nr 732: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-20020627-0732.html (29.03.10)

¹⁵FOR 2004-03-30 nr 595: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-20040330-0595.html (29.03.10)

¹⁶FOR 2006-02-14 nr 199: www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldrens?/app/gratis/www/docroot/for/sf/in/xd-20060214-0199.html (29.03.10)

¹⁷ FOR 1998-12-31 nr 1477: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/sf/sf/sf-19981231-1477.html (29.03.10)

- Er underlagt kontinuerlig tilsyn av en stasjonsveterinær.
 - Skal ha tilgang på:
 - låsbare oppstallingslokaler for dyr fysisk atskilt fra lokale for sæduttak,
 - lokaler for isolering av dyr,
 - eget lokale for sæduttak,
 - sædbehandlingsrom som er atskilt fra lokale for sæduttak og som ikke nødvendigvis må ligge på samme sted,
 - sædoppbevaringsrom som ikke nødvendigvis må ligge på samme sted,
 - separat rom til rengjøring og desinfisering eller sterilisering av utstyr.
 - Skal være konstruert eller isolert på slik måte at:
 - kontakt med dyr fra besetninger utenfor forhindres,
 - hele stasjonen utenom kontorrom skal lett la seg rengjøre og desinfisere.
 - Ingen av dyrene som holdes i senteret, brukes til naturlig bedekning de siste 30 dager før første sæduttak og under uttaksperioden.
- Forskrift om avlsstasjoner¹⁸.
 - Forskrift om dyrehelsemessige vilkår for godkjenning av institusjoner, institutter og sentra og overføring av dyr, sæd, egg og embryoer til og fra godkjente anlegg¹⁹.

Regelverk sykdommer

- Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer²⁰, gir generelle krav til alle A og B sykdommer. § 11 hjemler plikt om varsling som ledd i overvåking av TSE og paratuberkulose. Det skal varsles om selvdøde småfe over 18 mnd eller dersom småfe viser nevrologiske eller adferdsmessige forstyrrelser. Det skal også varsles hvis småfe eldre enn 2 år gradvis magrer av, enten som eneste kliniske tegn eller i kombinasjon med økt ullavfall og pastøs avføring.
- Forskrift om fortegnelse over sykdommer som omfattes av matloven²¹.
- Forskrift om instruks for A-, B- og C-sykdommer (dyresykdommer)²².
- Forskrift om erstatning etter offentlige pålegg og restriksjoner i plante- og husdyrproduksjon²³.
- Forskrift om håndtering av dyrekadaver ved utbrudd av smittsomme dyresykdommer²⁴.

Regelverk flytting av sau

- Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer²⁰, har spesielle bestemmelser for flytting av småfe, §§ 13, 14, 15 og 16. For sau er det per i dag et meget strengt regelverk når det gjelder flytting og omsetning av livdyr. Forskriften revideres og ny forskrift vil trolig implementeres i løpet av 2011. Det eksisterer forbud mot:
 1. Å flytte småfe over fylkesgrensene siden 1975, først begrunnet med fare for spredning av mædi/visna, senere også begrunnet ut fra faren for å spre skrapesyke. Det gis imidlertid en del dispensasjoner for kryssing av fylkesgrensene i forbindelse med beiteaktivitet og tidligere (i hvert fall fram til 1985 ++) var det tillatt (uten krav om dispensasjon) å fortsette deltakelse på allerede etablerte fellesbeiter i andre fylker.
 2. Å selge eller flytte hunndyr av sau fra en flokk til en annen. Det ble innført i 1997 etter utbruddet av skrapesyke i 1996.
 3. Å opprette nye eller utvide eksisterende avlsgrupper. Dette ble også innført i 1997. Avlsbesetninger kan bare rekruttere hanndyr som er født i og siden fødselen bare har vært stallet opp i besetning som deltar i avlsgruppen.
 4. Utstillinger, også fra 1997.

¹⁸ FOR 1989-07-04 nr 541: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19890704-0541.html (29.03.10)

¹⁹ FOR 2004-02-20 nr 453: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040220-0453.html (29.03.10)

²⁰ FOR 2002-06-27 nr 732: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20020627-0732.html (29.03.10)

²¹ FOR 1965-03-19 nr 9941: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19650319-9941.html (29.03.10)

²² FOR 1990-02-05 nr 144: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19900205-0144.html (29.03.10)

²³ FOR 2004-07-21 nr 1131: www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/ld/ld-20040721-1131.html (29.03.10)

²⁴ FOR 2008-05-07 nr 438: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/app/gratis/www/docroot/for/sf/md/md-20080507-0438.html> (29.03.10)

Det kan imidlertid søkes om dispensasjon fra regelverket, jf. avsnitt 6. Livdyr kjøp og salg (side 7). DK gir tillatelse til søyeoverføringer innen fylket. RK gir dispensasjon til overføring mellom soner/fylker. Alle tillatelser/dispensasjoner gis på vilkår. Disse er retta mot mædi, skrapesyke og byllesyke på sau. Mattilsynet kan sette de vilkår de finner nødvendig, for eksempel for fotrâte.

I en veileder angir Mattilsynet vilkår for dispensasjon (Veiledning – forflytning av småfe og deltagelse i værringer, utgitt 8.mai 2006):

Ad forbud 1: For å forflytte sau over fylkesgrensene, anbefaler hovedkontoret i Mattilsynet at RK skal kreve følgende:

- Det skal foreligge en egenerklæring fra selger/leverandør, som bekrefter at:
 - o Det er ført helsekort. Alle sykdommer som har oppstått er ført inn, både de som er behandlet av veterinær og de som er behandlet av eier.
 - o Registreringer som ligger i overvåkingsprogrammet for skrapesyke er gjennomført og tilgjengelige.
 - o Selger/leverandør de siste 10 årene ikke har kjøpt eller oppstallet småfe fra besetninger der klassisk skrapesyke er påvist.
 - o Selger/leverandør de siste 7 årene ikke har solgt småfe til besetninger der klassisk skrapesyke er påvist.
 - o Selger/leverandør har meldt fra om døde småfe, jmfør bekjempelsesforskriften § 11.
 - o Selger /leverandør ikke har hatt mistanke om eller kjennskap til at det har vært symptomer på eller påvist byllesyke i besetningen.
 - o Egenerklæring for geit skal i tillegg bekrefte at: Selger/leverandør ikke har hatt mistanke om eller kjennskap til at det har vært symptomer på eller påvist CAE i besetningen.
 - o Selger/leverandør de siste 7 årene ikke har hatt kontakt med besetninger der mædi-visna er påvist.
- Dokumentasjon på at leverandørbesetningen er prøvetatt for mædi-visna i samsvar med gjeldende overvåkingsprogram.
- Det skal følge helseattest fra veterinær
- Dersom mottaker er en kombibesetning gjelder spesielle vilkår (kun deltagelse i en ring)

Ad forbud 2: DK i mottakerdistriktet kan gi tillatelse til å flytte hunddyr av sau fra en flokk til en annen kan. DK kan stille vilkår, men vilkår er ikke spesifikt angitt i forskriften.

Ad forbud 3: Dispensasjon kan gis, men nærmere vilkår for utvidelse eller opprettelse av avlsgrupper er ikke spesifikt angitt i veilederen. Vilkår når det gjelder hva som skal til for å kunne få tillatelse til å flytte nye værer inn i avlsgruppen er spesifikt angitt direkte i bekjempelsesforskriften, som angir at de skal stalles opp atskilt fra resten av besetningen i egen binge med tette delevegger og egen fôr- og drikkeplass. Dette omtales også i reglene for værringer (jmfør "fremmed vær").

Ad forbud 4: omtales ikke i veilederen.

I Rogaland fylke er det innført fra august 2010 restriksjoner mot å overføre værer mellom flokker (FOR 2010-08-23 nr 1210: Forskrift om forbod mot å overføre levande sau mellom buskaper i Rogaland i Rogaland fylke²⁵).

Sonerestriksjoner for visse fylker/sykdommer

- FOR 1998-03-17 nr 284: Forskrift om soner for å hindre spredning av sykdommer hos småfe i Sogn og Fjordane, Nordland og Troms²⁶.
- FOR 2002-10-30 nr 1193: Forskrift om soner for å hindre spredning av sykdommer hos småfe i Hordaland og Rogaland²⁷.
- FOR 1992-07-16 nr 559: Forskrift om forbud mot å føre/flytte levende småfe fra Rogaland fylke til andre områder av landet²⁸.

²⁵ FOR 2010-08-23 nr 1210: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?ltdoc=/for/ff-20100823-1210.html> (14.09.2010)

²⁶ FOR 1998-03-17 nr 284: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/lf/lf-19980317-0284.html (29.03.10)

²⁷ FOR 2002-10-30 nr 1193: www.lovdata.no/cgi-wift/lldes?doc=/lf/lf-20021030-1193.html (29.03.10)

- FOR 2010-08-23 nr 1210: Forskrift om forbod mot å overføre levande sau mellom buskapar i Rogaland.²⁹
- FOR 2009-02-20 nr 215: Forskrift om opprettelse av soner for å bekjempe bluetongue³⁰
- FOR 2008-04-30 nr 416: Forskrift om kontroll med, overvåking av bluetongue og restriksjoner på forflytning av dyr som er mottakelige for bluetongue³¹

Det er et strengt regelverk mot flytting av småfe mellom flokker, avdelinger og fylker, men med mulighet for dispensasjon, som kan gis av regionkontoret (over fylkesgrenser) eller distriktskontoret (innad i fylke). Dispensasjoner blir gitt, men det finnes ingen sentral oversikt over hvor mange og på hvilke vilkår disse gis.

Annen smittebeskyttelse:

- Forskrift om velferd for småfe³²:

§ 1. Formål: Formålet med forskriften er å legge forholdene til rette for god helse og trivsel hos sau og geit, og sikre at det tas hensyn til dyrenes naturlige behov.

§ 7. Avl: I avlsarbeidet skal det legges vekt på å få frem friske og robuste dyr.

§ 21. Sykdom og skade: Det skal arbeides for å forebygge skade og sykdom hos småfe. Det skal etableres hensiktsmessig smittebeskyttelse.

§ 22. Journal: Eier eller annen med ansvar for dyrene skal sørge for at det føres en ordnet opptegnelse over sykdom, skader, defekter og dødsfall, og ved kjent eller sannsynlig årsak skal denne angis, samt over tiltak overfor egne eller beitelagets dyr når de holdes utendørs.

Opptegnelsen skal oppbevares i minst 3 år.

- Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer § 3. Hygienebestemmelser:

Ved utgang fra husdyrrom skal det være muligheter, inkludert tilgang på varmt vann, til å foreta håndvask og rengjøring av støvler, overtrekkstøy og utstyr. NB: I forslag til ny dyrehelseforskrift er hygienebestemmelsene, dvs. de forbyggende tiltakene, betydelig mer omfattende (Kilde: Tone Kjeang, Mattilsynet).

- Forskrift om forbud mot bruk av animalske proteiner i fôr til produksjonsdyr³³: for å hindre overføring av TSE via fôr.
- Forskrift om forebygging av, kontroll med og utryddelse av overførbare spongiforme encefalopatiser (TSE)³⁴.
- Forskrift om forbud mot bruk av matrester fra egen privathusholdning til dyrefôr³⁵: av spesiell betydning for sykdommer som kan importeres via animalske produkter, som MKS.
- Forskrift om fôrvarer³⁶: av spesiell betydning for *Salmonella*.
- Forskrift om vaksinasjon av husdyr, vilt, fisk og andre akvatiske dyr (vaksinasjonsforskriften)³⁷.
- Forskrift om merking, registrering og rapportering av småfe³⁸.
- Forskrift om transport av levende dyr³⁹.

²⁸ FOR 1992-07-16 nr 559: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/lf/lf/lf-19920716-0559.html (29.03.10)

²⁹ FOR 2010-08-23 nr 1210: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?ldoc=/for/ff-20100823-1210.html (13.12.10)

³⁰ FOR 2009-02-20 nr 215: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20090220-0215.html (29.03.10)

³¹ FOR 2008-04-30 nr 416: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20080430-0416.html (29.03.10)

³² FOR 2005-02-18 nr 160: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20050218-0160.html (29.03.10)

³³ FOR 2007-03-29 nr 511: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?ldoc=/for/ff-20070329-0511.html> (13.12.10)

³⁴ FOR 2004-03-30 nr 595: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040330-0595.html (29.03.10)

³⁵ FOR 2001-03-04 nr 161: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20010304-0161.html (29.03.10)s

³⁶ FOR 2002-11-07 nr 1290: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20021107-1290.html (29.03.10)

³⁷ FOR 1999-12-20 nr 1310: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19991220-1310.html (29.03.10)

³⁸ FOR 2005-11-30 nr 1356: www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20051130-1356.html (29.03.10)

³⁹ FOR 2001-04-02 nr 384: <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20010402-0384.html> (29.09.10)

Vedlegg 2. Kort om utvalgte helsefarer i norsk sauenæring

Denne oversikten er skrevet i forbindelse med prosjektet "Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk sauenæring: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse". En rekke helsefarer knyttet til sau er selektert enten fordi de utgjør et eksisterende eller potensielt problem, eller fordi de er representative for en gruppe farer. Sykdommene er presentert i en rekkefølge basert på etiologi eller hovedspredningsmekanisme (vektorbårne sykdommer: blåtunge og flåttbårne sykdommer).

Innhold

1. MUNN- OG KLAUVSYKE (MKS)	21
2. MUNNSKURV	22
3. MÆDI-VISNA	23
4. BYLLESYKE (INFEKSJON MED <i>C. PSEUDOTUBERCULOSIS</i>)	24
5. PARATUBERKULOSE	25
6. Q-FEBER	27
7. SMITTSOM ABORT (OVINE CHLAMYDIOSIS, ENZOOTIC ABORTION OF EWES)	28
8. SMITTSOM KLAUVSYKE – FOTRÅTE HOS SAU (ALVORLIG FOTRÅTE OG MILD FOTRÅTE)	29
9. LISTERIOSE	30
10. SALMONELLAINFEKSJONER	31
11. <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	32
12. VEROTOKSINPRODUSERENDE OG ENTEROPATOGENE <i>E. COLI</i> (VTEC OG EPEC)	34
13. RESISTENTE BAKTERIER	36
14. KLASSISK SKRAPESYKE	37
15. NOR98 SKRAPESYKE	38
16. TOKSOPLASMOSE	39
17. RESISTENTE PARASITTER	41
18. BLÅTUNGE	43
19. FLÅTTBÅRNE SYKDOMMER (SJODOGG, BORRELIOSE, LOUPING ILL)	44
20. LEGEMIDDELRESTER	46
21. TOKSISKE MINERALELEMENTER: KOBBER, KADMUM M.M. ("TUNGMETALLER")	47
22. ORGANISKE MILJØGIFTER (PCB, DIOKSINER M.M.)	48
23. "NY" SYKDOM	48
24. REFERANSER	49

1. Munn- og klauvsyke (MKS)

Agens: Virussykdom (picornavirus, RNA-virus) som angriper i hovedsak klauvdyr (tamme og ville drøvtyggere og svin), men er også sjeldent påvist hos andre arter, inkl. menneske, pinnsvin og rotter. Viruset kan overleve flere måneder i miljøet, men inaktiveres når pH kommer under 6 eller over 9, ved temperaturer over 70 °C, samt ved uttørking og i sollys.

Smittespredning: MKS regnes som en av de mest smittsomme sykdommer hos dyr. I områder hvor MKS er etablert, spres smitten mellom besetninger hovedsakelig ved handel med dyr. Smitten kan også spres med biler og forurensede gjenstander som for eksempel klær og sko. Melketankbiler er spesielt i søkelyset som mulig smittespreder særlig i tidlig fase av et utbrudd. Melkebilene kan spre smitte via søl av melk i forbindelse med tanking, luft som strømmer ut av tanken under fylling og forurensede dekk.

Kjølig vær med høy luftfuktighet disponerer for luftsmitte over lange avstander. Det er angitt luftsmitte over 250 km på åpent hav og over 60 km over land. Det er særlig stor fare for luftsmitte ved utbrudd av MKS i store svinebesetninger.

MKS kan spres med sæd, men smittefaren anses liten, og det angis at embryo fra infiserte donorer ikke er smittet. Pinnsvin og smågnagere (rotter og mus) kan være smittespredere. Det er usikkert om fugler kan fungere som mekaniske smittespredere over lange avstander.

Forekomst: Sykdommen er ikke påvist i Norge siden 1952 og i Skandinavia siden 1983 (Danmark), men ble sist påvist i UK i 2007. Bortsett fra Tyrkia regnes Europa som fritt for MKS, men det har vært sporadiske utbrudd av MKS i Europa også i nyere tid. Storbritannia hadde et omfattende utbrudd i 2001 der mer enn fire millioner dyr ble avlivet og destruert. Utbruddet kostet landet anslagsvis 8 milliarder pund. Dette utbruddet spredte seg til flere europeiske land, deriblant Irland, Frankrike og Holland.

Nord- og Mellom-Amerika, Australia og New Zealand angis å være fri for MKS.

Symptomer: Hos småfe (og svin) er det vanligvis mindre tydelige sykdomstegn enn hos storfe. Ofte er haltheter på grunn av blærer og sår på klauvene de mest iøynefallende symptomene. Sykdommen kan lett overses.

Hos storfe fører infeksjonen til akutt feber og vesikler rundt munn, klauver og jur. Inkubasjonstiden er på 3-8 dager. Hos en del dyr vil det oppstå alvorlige komplikasjoner i form av bakterielle infeksjoner i lunger, jur og klauver, med langvarig produksjonstap. Sykdommen rammer nær 100 % av dyrene, men dødeligheten er vanligvis under 3 %, og rammer spesielt unge dyr.

MKS regnes ikke som en zoonose. Det er kun i noen ytterst få tilfeller beskrevet smitte til menneske med utvikling av influensalignende symptomer og blæredannelser i munnslimhinne og på hendene. Sykdommen går raskt over.

Diagnostikk: Påvisning av virus ved dyrking i cellekulturer eller direkte i infisert materiale. En foreløpig positiv diagnose vil kunne stilles i løpet av noen timer etter at prøvematerialet ankommer laboratoriet, mens sikker positiv diagnose kan foreligge i løpet av 1-2 dager. Diagnostikk er etablert ved Veterinærinstituttet.

Bekjempelse/forebygging: MKS er en A-sykdom, og ved mistanke om MKS vil besetningen og kontaktbesetninger bli satt under strengt offentlig tilsyn. Ved påvist MKS vil besetningen slaktes ned (stamping out) og det vil settes i verk omfattende offentlig tilsyn i besetninger over hele regionen. Det finnes vaksiner mot munn- og klauvsyke, som beskytter mot kliniske symptomer og reduserer utskillelsen av virus. Vaksinerer er regulert gjennom EUs regelverk.

Importvern: MKS er en sykdom som det offentlige regelverket særlig har fokus på ved import av både levende dyr og produkter. Det er ikke lov til å importere småfe som kommer fra steder med MKS-restriksjoner eller småfe som er vaksinert mot MKS. Lovlig import i samsvar med regelverket risikohåndterer derfor MKS på en akseptabel måte.

2. Munnskurv

Også kalt Orf, Ecthyma contagiosum

Agens: *Parapoxvirus ovis* (Poxviridae) som angriper i hovedsak småfe, men er sporadisk funnet hos andre dyrearter inkl. menneske, ville drøvtyggere (utbrudd hos moskus på Dovre i 2004), tamrein og hund. Viruset kan forbli infektivt i flere år i tørre skorper, kortere i fuktige omgivelser og sollys (30-60 dager). Det inaktiveres ved 64 °C i 2 min, formalin 2 %, iodoformer og kommersielle preparater godkjent til virusdesinfeksjon.

Smittespredning: Munnskurv smitter via sår, oppbløtt og beskadiget hud. Friske bærere kan forekomme. Orf-viruset som er påvist hos moskus og rein er genetisk svært likt orf-virus hos sau, og det er derfor sannsynlig at det overføres mellom arter. Det er ukjent om ville arter er reservoar for sau.

Forekomst: Sykdommen finnes over hele verden hvor det er saue- og geitehold. I Norge er infeksjonen endemisk. Den er påvist hos sau, geit, tamrein, moskus. Munnskurv anses for å være utbredt i norsk sauehold, men den kliniske betydningen varierer mye, både innen flokken fra år til år og mellom flokker. De fleste flokker har små problemer, men noen kan ha alvorlige utbrudd. En undersøkelse i Norge, basert på intervju av eier, viste at av 32 spurte besetninger i 4 forskjellige veterinærdistrikt, hadde 21 hatt utbrudd av munnskurv siste år (Ola Nafstad, upubliserte data). De fleste opplevde milde forbigående utbrudd som rammet enkelte livlam og blålam. (Kilde: Praksisnytt nr 1 2002).

Symptomer: Infeksjon hos småfe fører til lesjoner i hud og kutan slimhinne særlig rundt munn og spener, noen ganger i klauvranda og på kjønnsorganer. Hos menneske kan hudlesjoner oppstå, med lymfangitt og lymfadenitt.

Diagnostikk: Diagnosen stilles som regel på grunnlag av kliniske symptomer (og vanligvis av eieren selv). Den kan bekreftes ved viruspåvisning ved elektronmikroskopi, PCR eller cellekultur. For tiden utføres ikke dette i Norge. Prøver sendes til SVA.

Bekjempelse/forebygging: Behandling er begrenset til sekundærinfeksjoner. Vaksine finnes og gir god beskyttelse hvis attenuert eller levende. Det er imidlertid ikke aktuelt å ta inn munnskurv-vaksine fra utlandet til Norge, fordi en levende vaksine innebærer en viss risiko. Det er mulig å lage "autovaksine" basert på skorpemateriale fra besetningen. Det gjøres av og til i Norge, ved spesielt alvorlige problemer, men er omdiskutert fordi man risikerer å spre andre, inkludert ukjente, agens samtidig.

Profylakse i Norge innebærer å hindre kontakt med smittebærere og unngå sårdannelser, evt forsøk på å "styre infeksjonen" der man prøver å unngå utbrudd om våren.

Munnskurv hos småfe er en C-sykdom som ikke har noen egen bekjempelsesplan. Man kan aldri garantere frihet fra munnskurv i en flokk. Etter generelle regler skal dyr med kliniske tegn ikke bringes i kontakt med dyr fra andre besetninger, og Mattilsynet kan enten dispensere fra dette forbudet, eller legge restriksjoner på dyrehold hvor det er mistanke om eller tilfeller av sykdommen. I praksis anbefales det å ikke kjøpe dyr med munnskurvforandringer/ fra flokker med alvorlige munnskurv-problemer.

Importvern: Kun vanlig hygiene og begrenset import av livdyr, ellers ingen særskilte krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

3. Mædi-visna

Agens: Mædi-visna virus (MVV, Lentivirus, Retroviridae), samme familie som CAE-virus hos geit (CAEV). Opprinnelig trodde man at CAEV og MVV var ulike virus som var spesifikke for henholdsvis geit og sau, men nyere genetiske analyser tyder på at begge virus kan smitte både sau og geit. Begge går under betegnelsen småfelentivirus (SRLV – Small Ruminant LV). Norsk sau kan infiseres både av norsk SRLV, som er en særnorsk genetisk slektsgruppe variant vi finner utbredt hos geit, og den kjente MVV som knyttes til mædi-visna (Gjerset et al., 2009). Europeisk SRLV konsensus konferanse i 2003 foreslo at de samme reguleringer burde gjelde for både mædi-visna og CAE. I Norge var CAE lenge en C-sykdom, mens mædi-visna er en B-sykdom. CAE hos sau og geit ble en B-sykdom 12 desember 2011. Viruset har **liten evne til å overleve utenfor vertedyret**, kun få dager i miljøet.

Smittespredning: Viruset spres med hvite blodlegemer (cellebundet virus), som regel **oralt via råmelk og melk eller dråpesmitte til luftveiene**. Sykdommen CAE har spredd seg raskt i geiteflokker via infisert melk i foringsautomater der samlemelk ble føret til mange kje samtidig, eventuelt melkemaskin fra dyr til dyr; dette er ikke like aktuelt for mædi-visna hos sau i Norge siden søyer sjeldent melkes, men lam kan smittes gjennom konsum av geitemelk eller fra søya. Smitte mellom flokker kan skje via kjøp/salg av livdyr eller melk.

Forekomst: Relativt vanlig i Europa og sjelden i Norge. Klinisk sykdom ble rapportert fra Sverige i 2008 og Finland i 2006. Norge startet et nasjonalt overvåkings- og kontrollprogram for mædi-visna i 2003. Programmet fokuserer på medlemmer av væreringer. Fra 1995 tom 2005 ble mædi-visna påvist i ca 85 flokker i Norge. Sykdommen antas å ha vært importert med sau fra sentral-Europa på 1960-taller, trolig via Danmark, og var vanlig i 70-åra. Det er ikke funnet positive flokker siden 2005. Resultater fra overvåkingen i 2003-2008 indikerer en flokkprevalens lavere enn 0.2 % blant flokker som er medlem av væreringer. Hos melkegeit har CAE blitt effektivt redusert gjennom prosjektet Friskere Geiter.

Symptomer: Infeksjon fører vanligvis til kronisk lungebetennelse, men kan også arte seg som hjernebetennelse (visna), jurbetennelse og leddbetennelse (polyartritt). De fleste smittede dyr (opp til 80 %) forblir i en subklinisk fase. Kliniske symptomer utvikles langsomt, oftest ikke før ved 3-4 års alder. Infeksjonen er persisterende - et smittet dyr kan ikke kvitte seg med viruset selv om det utvikler en cellulær og humoral immunrespons mot viruset.

Diagnostikk: Ved histopatologi, serologi og PCR. Serologi er uspesifikk for ulike småfelelentivirus, dvs. skiller ikke mellom MVV og CAEV. Etablert ved Veterinærinstituttet.

Bekjempelse/forebygging: Det finnes ingen behandling eller vaksine, bekjempelsen foregår ved utslakting av infiserte dyr og smitteforebyggende tiltak. Mædi-visna er en OIE-listet sykdom og en B-sykdom i Norge. Kjent infiserte besetninger er restriksjonsbelagte, med bl.a. forbud mot å ta sau inn i eller ut av dyreholdet (Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer). Restriksjonene kan ikke oppheves før 5 år etter at de ble pålagt og det må i restriksjonsperioden ikke påvises positive antistoffer ved serologisk undersøkelse, tegn på sykdom eller slaktefunn som tyder på mædi.

Importvern: Begrenset import av livdyr og spesielle krav for mædi. Krav i EØS-basert regelverk om at importdyr skal komme fra besetning som ikke har klinisk diagnostisert mædi-visna/CAE siste tre år, eventuelt ikke har klinisk diagnostisert mædi/CAE siste 12 mnd dersom besetning har slakta ut positive dyr og øvrige dyr har testet negativt i to omganger. I tillegg inngår overvåkingsprogrammet for mædi-visna som et av de nasjonale overvåkings- og kontrollprogrammene, og norske myndigheter krever at innførte dyr med ukjent helsestatus for sykdommen skal isoleres inntil status er fastlagt. KOORIMP krever at innførte småfe skal komme fra en besetning som kan dokumentere regelmessig prøvetaking for mædi-visna/CAE.

4. Byllesyke (infeksjon med *C. pseudotuberculosis*)

Agens: Byller er relativt vanlig hos sau. Det finnes mange ulike bakterier som kan gi byller. Når man snakker om byllesyke hos småfe er det vanligvis infeksjon med *Corynebacterium pseudotuberculosis* man snakker om. Også kalt caseous lymphadenitis, CLA.

Smittespredning: Smitten overføres oftest ved livdyrkontakt, både mellom besetninger og mellom dyr i samme besetning, men kan også overføres passivt mellom besetninger f.eks. via klippeutstyr, og innen besetningen via innredning og utstyr, særlig hvis det går hull på byller. Infeksjon gjennom huden regnes som den vanligste inngangsporten. Skader/sår etter klipping, kastrasjon, slåssing, etc. vil gjøre sauen mer utsatt for smitte. Sauer som har byller i lungene kan hoste opp smittestoff og smitte andre småfe.

Bakterien tas opp av hvite blodceller og overlever i lymfeknuter. Bakterien kan leve i fjøsmiljøet i flere måneder, mens den overlever bare kort tid ute ved eksponering for sollys. *C. pseudotuberculosis* er følsom for antibiotika. Det er likevel lite aktuelt å behandle sykdommen fordi bakterien ligger så godt innkapslet i byllene at antibiotika har liten effekt.

Forekomst: Alle saueproduserende områder i verden har påvist byllesyke forårsaket av *C. pseudotuberculosis*. I noen land betraktes sykdommen som forholdsvis harmløs, men i de fleste land betraktes den som sterkt tapsbringende. En undersøkelse fra 2002 i Australia, viste at gjennomsnittlig forekomst i besetningene var 24 %. I New Zealand (1987) ble det funnet byllesyke i 7,1 % av voksne slakt. I Storbritannia ble byllesyke første gang påvist i 1990.

Vi har begrenset dokumentasjon på forekomsten av byllesyke forårsaket av *C. pseudotuberculosis* hos sau i Norge, men det generelle inntrykket er at dette ikke er noen stor årsak til at slakt kasseres og at det hittil kun er et fåtall sauebesetninger som har fått større sykdomsproblemer. Geiteholdet har hatt mye større problemer med byllesyke, og sauen utgjør en særskilt utfordring som kilde til resmitte i geiteflokker som er sanert i prosjekt Friskere geiter.

I en undersøkelse på 80-tallet ble det funnet seropositive dyr i 7 av 30 undersøkte flokker, 89 av 1030 undersøkte prøver var positive (8,6 %). TINE har de siste årene analysert nesten 10 000 blodprøver fra sau for antistoffer mot *C. pseudotuberculosis*. Dette er sauebesetninger fra ulike deler av landet med relativt nær kontakt med geitebesetninger som saneres i Friskere geiter-

prosjektet. Totalt har ca 6 % av prøvene fra enkeltdyr vært positive for antistoff. Det er relativt få besetninger som har en høy andel positive dyr. Av 104 testede besetninger har 38 besetninger bare negative prøver. Forekomsten av byllesyke-smitte kan være annerledes i områder der det er lite kontakt mellom geit og sau.

Symptomer: Infeksjonen viser seg ved hevelser og byller i lymfeknuter, enten utvendig eller i indre organer. Mens en ved byllesyke hos geit som regel ser utvendige byller, er byllene hos sau oftere lokalisert til innvendige lymfeknuter.

I Australia (2002) er økonomisk tap i forbindelse med kassasjon av kjøtt pga byllesyke beregnet til 75 millioner NOK pr år. I New Zealand (1987) ble det funnet byllesyke i 7,1 % av voksne slakt. Byllesyke har vært rapportert som hovedårsak til kassasjon av saueslakt i Sør Afrika (1994).

Diagnostikk: Påvisning av *C. pseudotuberculosis* fra puss i byller gir den sikreste diagnosen. På Veterinærinstituttet brukes patologi, bakteriologi og serologi. TINE har en ELISA -test for påvisning av antistoffer i blod. TINE arbeider med å utvikle en analysemetode som kan brukes på tankmelk og evt. melkeprøver fra sau.

Bekjempelse/forebygging: Hovedprinsippet for bekjempelse er å finne smittede dyr og å utrangere disse. I tillegg er det viktig å sette i verk tiltak for å redusere risikoen for smittespredning innen flokken og til/fra andre flokker ytterligere.

Ved bekjempelse av byllesyke brukes en kombinasjon av klinisk undersøkelse (påvisning av utvendige byller) og serologi. Ved å kombinere de to metodene øker man sannsynligheten for å finne smittede dyr. Undersøkelsene må gjentas for å øke sikkerheten når målet er å bli kvitt smitten i en besetning.

Importvern: KOORIMP stiller tilleggskrav til byllesyke (antistoff negativ) for geit og for sau som skal til besetning der det også er geit, eller som skal beite i områder der det også beiter geit.

5. Paratuberkulose

(=Johnes's disease)

Agens: *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (*M. a. paratuberculosis*, MAP). Infiserer hovedsakelig drøvtyggere (tamme og ville), men også andre arter (bl.a. kanin). Den kan påvises hos noen mennesker med Crohn's sykdom eller ulcerøs kolitt, og det er økende dokumentasjon (se bl.a. (Pierce, 2010)) som støtter at bakterien har en etiologisk rolle ved slike tilstander, selv om det fremdeles er uenighet om dens zoonotiske potensiale. Det finnes ulike varianter av paratuberkulosebakterien, i land som Australia og Island finnes såkalte sauestammer som gir alvorlig sykdom på sau, og i de fleste land finnes storfestammer som gir sykdom på alle drøvtyggerarter. Bakterien er svært hardfør og kan overleve i gjødsel i 8-9 måneder og i 1-2 år på beite. Den er vist i visse tilfeller å overleve pasteurisering (72 °C i 15 sek), dersom den er tilstede i et høyt antall. Desinfeksjon med Virkon-S® i 3 % konsentrasjon brukes, eller andre desinfeksjonsmidler med dokumentert bactericid effekt på mykobakterier.

Smittespredning: Viktigste smittevei er fecal-oral smitte. Unge dyr er mest utsatt for infeksjon, men bakterien skilles sjelden ut i faeces fra infiserte dyr før de er 2 år gamle. Infiserte dyr kan skille ut bakterien før de utvikler symptomer.

Paratuberkulose kan også smitte via melk som inneholder infiserte makrofager, eller melk som er kontaminert med faeces. Intrauterin smitte kan forekomme hos dyr i et seint stadium av sykdommen. Smitte med sæd kan forekomme, men antas å ha liten betydning. Overføring mellom storfe, geit, sau og hjort kan skje.

Forekomst: Endemisk i store deler av verden, finnes også i Norge.

Norge startet et overvåkings- og kontrollprogram for paratuberkulose hos storfe i 1996. Lama ble inkludert i 2000, geit i 2001, og sau i 2002. I 2007 ble det undersøkt ca 400 sau/40 flokker, 1500 geit/120 flokker, 300 storfe/60 besetninger og 50 lama/15 besetninger). I perioden 1996-2009 er agens påvist i totalt seks saueflokker (sist 2007), ni storfebesetninger (sist 2002/2003), og 30 geiteflokker (sist 2009). Smitte hos sau forklares enten ved import (tidlige tilfeller) eller ved

kontakt med infiserte geit eller storfe. Infeksjonen er påvist hos geit i seks fylker (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Telemark og Buskerud). Sommeren 2010 er det påvist et tilfelle hos storfe i et område med paratuberkulose på geit. I Danmark er ca 85 % av melkekubebesetningene smittet. I Sverige er forekomsten svært lav, ikke påvist hos melkekyr i nyere tid, siste tilfelle hos kjøttfe i 2005.

Hjort er veldig mottakelig for sykdom, men paratuberkulose er aldri påvist hos villlevende dyr eller vilt i oppdrett i Norge. I 2003 og 2005 ble det i regi av HOP (Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt) samlet inn prøver av avføring (dyrking) og blod (serologi) fra totalt ca 100 hjort felt under jakt i områder på Vestlandet, der det har vært påvist paratuberkulose hos geit og storfe. Alle prøvene var negative for *M. avium* subsp. *paratuberculosis*. En serologisk studie av villlevende hjortedyr her i landet fant lav prevalens hos noen av artene, men testen som var brukt hadde usikker spesifisitet for *M. avium* subsp. *paratuberculosis*.

Saneringsprogrammet "Friskere Geiter" bidrar til å redusere forekomsten i Norge, og sanerte besetninger vaksinerer ikke. Opphør av vaksinerer vil øke andelen av geitepopulasjonen som blir mer mottakelig, og smittepresset mot sau og storfe vil kunne øke, hvis sykdommen igjen sprer seg i geitepopulasjonen. Spesielt sauer i samme flokk som geit er utsatt. Det synes imidlertid å ha vært relativ moderat spredning hos sau i Norge, til tross for at sykdommen er endemisk hos geit. Kun 5 % av saueflokker er kombinert med geit, og forekomsten er forenlig med en smitte fra geit til sau, som ikke sprer seg videre mellom sauer. Det er foreslått at sau er mindre følsom for stammen(e) som sirkulerer i Norge, og det kan tenkes at utskillelsen er lavere fra sau enn fra geit.

Symptomer: Kronisk betennelse i tarmen og tarmens lymfeknuter med nedsatt produksjon og avmagring.

Unge dyr er mest utsatt for smitte, særlig i første levemåned. Inkubasjonstid er fra ett til ti år, men de fleste tilfelle opptrer ved 3-5 års alder. Storfe utvikler diaré, mens hos småfe er kronisk avmagring og produksjonsnedgang ofte eneste symptom.

Diagnostikk: Patologi og histopatologi. Storfestammer av *M. avium* subsp. *paratuberculosis* kan påvises ved dyrking på spesialmedier (svartid minimum 16 uker), mens sauestammene ikke kan påvises ved dyrking. PCR kan benyttes til påvisning av begge varianter av paratuberkulosebakterien. Serologi er sjeldent positiv hos dyr yngre enn 2-3 år. Interferon-gamma test (cellulær immunrespons) kan brukes for tidlig påvisning, og det foregår for tiden en evaluering av testen hos geit og sau. Metodene er etablert ved Veterinærinstituttet. Falske positive prøver er et problem for påvisning av smittede dyr i besetninger med lav forekomst. Dyrking og PCR anses å ha veldig høy spesifisitet (veldig få falske positive), mens serologi og Interferon-gamma testen foreløpig ikke er utprøvd nok for å kunne si noe om testen spesifisitet.

Bekjempelse/forebygging: Paratuberkulose er en OIE-listet sykdom og en B-sykdom i Norge.

Alle besetninger med paratuberkulose pålegges restriksjoner. Behandling er uaktuell. Infiserte dyr bør fjernes fra besetningen, og unge dyr bør beskyttes mot infisert melk og infisert avføring ("snapping").

Geit: Vaksinerer av deler av geitepopulasjonen. Vaksinerer reduserer klinisk sykdom, men hindrer ikke infeksjon, og infiserte dyr kan bli smitteutskillere. Sanering av besetninger i "Friskere geiter" med påfølgende opphør av vaksinerer.

Sau: Ingen etablert praksis i smittede saueflokker, utenom båndlegging.

Storfe: Utslakting av storfe med påvist paratuberkulose.

Importvern: Begrenset import av livdyr. Krav i EØS-basert regelverk om at importdyr skal komme fra besetning som ikke har klinisk diagnostisert paratuberkulose siste 12 måneder. KOORIMP krever at det ikke skal vaksineres mot paratuberkulose i eksportbesetningen, samt at de ti eldste dyrene i eksportbesetningen skal være undersøkt for paratuberkulose (dyrking av avføring med avlesning tidligst etter fire måneder; eller blodprøve) med negativt resultat. Dersom mordyret fremdeles er en del av besetningen, skal hun inngå i testgruppen.

6. Q-feber

(= Query fever, Coxiellose, Abattoir fever)

Agens: Q feber forårsakes av *Coxiella burnetii*, en obligat intracellulær bakterie med affinitet for reproduksjonsorgan og melkekjertler. Bakterien affiserer først og fremst drøvtyggere og menneske, men de fleste arter, inkludert andre pattedyr, fugler, krypdyr, flått og edderkopper kan infiseres. Bakterien har en utviklingssyklus som inkluderer dannelse av endospore-liknende strukturer, som er veldig motstandsdyktige mot uttørking, varme og desinfeksjonsmidler. Bakterien er beskrevet å kunne overleve mer enn ett år i melk og ull som oppbevares ved 4-6 °C. 10 % Natrium hypokloritt er effektivt til desinfeksjon av husdyrrom og utstyr. Infeksjonen er meget smittsom, og kan gi alvorlig infeksjon hos menneske. Laboratorieinfeksjoner er vanlig, og arbeid med denne bakterien skal derfor kun utføres i spesielle laboratorier med høy standard på smittebeskyttelse.

Smittespredning: Skilles ut i faeces, urin, melk og sæd, og kan smitte ved fødsel hvor foster, fosterhinner og fostervann kan inneholde store mengder bakterier. Oral og aerogen smitte (hovedvei for mennesker). I Nederland er mange mennesker smittet de siste årene, de fleste i nærheten av store geiteflokker, og i forbindelse med abortsstorm hos dyrene. Vertikal og venerisk overføring kan forekomme. Kan også smitte gjennom flåttbitt, eller flåttavføring.

Forekomst: Endemisk både hos dyr og mennesker i store deler av verden.

Norge: Aldri påvist, men rapporteringsplikt ble først innført i januar 2010. Ikke påvist antistoffer mot *C. burnetii* i en undersøkelse av tankmelk (460 melkekubesetninger og 348 geitebesetninger) og blodprøver (55 kjøttfebesetninger og 118 sauebesetninger) (VI 2008-2009). Blant mennesker et det ikke påvist Q-feber ervervet i Norge, men enkelte tilfeller smittet i utlandet er registrert.

Europa for øvrig: Endemisk i Sør- og Sentral-Europa, og med et økende antall humane tilfeller i Nord-Europa siste årene. I Nederland har det i perioden 2007-2009 vært > 3500 rapporterte tilfeller hos menneske hovedsakelig knyttet til en pågående epidemi i geitebesetninger. Også Danmark og Tyskland har hatt en økning i antall humantilfeller. I Danmark er Q-feber antatt endemisk hos storfe, med en økende forekomst. I 2007 var 57 % av tankmelkprøver og 32 % av blodprøver fra danske storfe positive for *C. burnetii* i. Sverige og Finland påviste seropositive prøver fra storfe i 2008.

Symptomer:

Drøvtyggere og kjæledyr: reproduksjonsproblemer (tilbakeholdt etterbyrd, sen abort, svakfødte, metritt). Dyr kan være bærere av *C. burnetii* uten kliniske symptomer, og skille ut bakterier i melk, avføring og urin.

Menneske: Infeksjon skjer hovedsakelig ved inhalasjon av støv og aerosoler ved kontakt med infiserte dyr, spesielt geit som aborterer da placentavev kan inneholde store mengder bakterie, eller fra kontaminerte dyreprodukter som ull og gjødsel. I tillegg er melk foreslått som kilde, også etter pasteurisering. Omtrent 50 % av infeksjonene forløper subklinisk. Symptomer er influensaliknende med feber, frysninger, hode- og muskelsmerter, samt utvikling av pneumoni. Kroniske former med endokarditt kan forekomme og ubehandlet kan dette føre til død (0,3 % dødelighet i Nederland i 2009). Kan også gi til placentitt, abort eller for tidlig fødsel og problemer med fosterutvikling hos gravide.

Diagnostikk: Påvisning av antistoffer i melk og serum, men antistoffnivå varierer fra dyr til dyr. ELISA-metode etablert ved Veterinærinstituttet. Ved hjelp av spesialfarging kan bakterien påvises i utstryk fra ulike organ hos smittede dyr, men den kan kun isoleres ved dyrking i cellekultur eller embryonerte egg. Det eksisterer ulike PCR-metoder til påvisning av *C. burnetii* direkte fra vevsprøver.

Bekjempelse/forebygging: OIE-listet sykdom, men uten spesifikke anbefalinger for bekjempelse. I Norge ble Q-feber rapporteringspliktig som C-sykdom i januar 2010. Det vurderes å sette i gang en kartlegging i Norge, hvis midler blir tilgjengelige. Da Q-feber er antatt ikke å være tilstede eller kun med svært liten forekomst hos norske husdyr, vil importvern være viktigste forebyggende tiltak. I land hvor Q-feber er mer vanlig vil tiltak som å minimalisere introduksjon av nye dyr, og unngå omgruppering av grupper være mulige forebyggende tiltak, samt å redusere kontakt med flått. I

Nederland er over 50 000 småfe slaktet for å hindre spredning, og spesielt drektige geit og store småflokker (>50 dyr) har blitt vaksinert. Vaksiner er ikke kommersielt tilgjengelig i Norge. Mennesker kan behandles med antibiotika. Unngå kontakt med fødselsmateriale – hindre bl.a. at andre dyr, inkludert hunder, spiser det. Unngå spredning av gjødsel til hager og forstadsområder, samt bruk av munnbind ved håndtering av dyreprodukter i endemiske områder. I Nederland anbefales vaksinasjon av hjertefeilpasienter. Da smitte til menneske via upasteurisert melk og melkeprodukter ikke kan utelukkes, bør melk pasteuriseres.

Importvern: Begrenset import av livdyr, ellers ingen offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

KOORIMP krever at eksportdyrene i løpet av de siste 30 dager før sending isoleres og undersøkes med negativt resultat for Q-feber (antistoff).

7. Smittsom abort (Ovine Chlamydiosis, Enzootic abortion of ewes)

Agens: Forårsakes av *Chlamydophila abortus* (tidligere betraktet som en biotype av *Chlamydia psittaci*), som kan overleve i fuktig miljø og organisk materiale i uker til måneder.

Hovedverter er sau og geit, men *C. abortus* er også påvist hos andre arter, inkludert storfe, ville drøvtyggere, gris, hest, og menneske.

Smittespredning: Bakterien skilles ut i fæces, urin, sæd, brunstslim, foster, fosterhinner og fostervann og overlever flere måneder i fuktig miljø og organisk materiale: kan smitte både direkte og indirekte. Rengjøring og desinfeksjon vil imidlertid kunne hindre smitte.

Selv om småfe er hovedverter kan andre arter (ville drøvtyggere, hest, gris, menneske) fungere som smittebærere.

Forekomst: Klinisk smittsom abort er aldri påvist i Norge, Finland eller Danmark, og er tidligere rapportert til OIE fra Sverige (2003), og Tyskland (2007). Klinisk sykdom ble rapportert i 2008 i UK, Nederland, Russland, Sveits m.m. I Storbritannia angis sykdommen å være den viktigste årsaken til abort hos sau.

Symptomer: Infeksjon kan føre til abort, opptil 35 % (unntaksvis 60 %) i nyinfiserte flokker, i endemisk situasjon 5-10 % årlig pga. ervervet immunitet hos eldre søyer. Mulighet for kronisk infeksjon. Også orchitt/epididymitt hos værere. Hos menneske kan infeksjon med *C. abortus* føre til abort.

Diagnostikk: Det er ikke etablert laboratoriediagnostikk i Norge, men ved første gangs introduksjon av infeksjonen i en ubeskyttet populasjon, forventes tydelig sykdom med opptil 35 % abort. Ved hjelp av spesialfarging kan bakterien påvises i utstryk fra ulike organ hos smittede dyr, men den kan kun isoleres ved dyrking i cellekultur eller embryonerte egg. Det eksisterer ulike PCR-metoder til påvisning av *C. abortus* direkte fra vevsprøver. Serologiske metoder kan benyttes. Norske prøver sendes til England VLA, hovedsakelig av importerte dyr (få prøver).

Bekjempelse/forebygging: Behandling er uaktuell fordi den ikke klarer å eliminere infeksjon, kun redusere smittepress.

Vaksiner finnes, men gir ingen fullgod beskyttelse. OIE-listet sykdom og B-sykdom i Norge.

Importvern: Begrenset import av livdyr, ellers ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom. KOORIMP krever at et utvalg eldre dyr i eksportbesetningen skal være undersøkt (serologi) for smittsom abort.

8. Smittsom klauvsyke - Fotrâte hos sau (Alvorlig fotrâte og Mild fotrâte)

Agens: Fotrâte hos sau forårsakes av bakterien *Dichelobacter nodosus*, en anaerob, Gram-negativ stavbakterie som finnes hos klauvdyr. Bakterien forårsaker sykdom i samspill med andre faktorer, spesielt bakterien *Fusobacterium necrophorum* og fuktighet rundt klauvene. *D. nodosus* overlever ikke lenge utenfor verten, maksimalt et par uker på beite, men den kan overleve i årevis i kronisk infiserte klauver. Det finnes forskjellige varianter av *D. nodosus* med varierende sykdomsframkallende evne eller virulens, særlig knyttet til keratolytiske enzymer (elastase). Infeksjon med virulente *D. nodosus* karakteriseres som alvorlig fotrâte (virulent footrot), mens lavvirulente *D. nodosus* gir mild fotrâte uten underminering av selve klauvkapselen (benign footrot). Erfaringer fra andre land tyder på at sau er hovedvert for høyvirulente *D. nodosus* varianter, mens lavvirulente varianter finnes både hos storfe og sau. Hos geit og storfe blir infeksjon med *D. nodosus* sjelden like alvorlig som hos sau, selv om geit også kan få alvorlig fotrâte.

Smittespredning: Inntak av infiserte dyr er viktigste smittekilde til nye flokker. Innen flokken smittes nye dyr av eksudat fra dyr med fotrâte som forurensar beite og underlag. Bakteriene overlever kun få dager i miljøet, men avskjær av klauvmateriale kan være smitteførende i lang tid. Fuktig miljø og temperaturer over 10 °C er nødvendig for at sykdommen skal spres effektivt. Storfe og geit kan være smittespredere, men hovedsakelig for lavvirulente bakterievarianter. Smitte kan også overføres indirekte via utstyr, fottøy o.l., men denne risikoen anses for å være vesentlig mindre enn risikoen for smitte med livdyr.

Forekomst: Sykdommen ble påvist i Buskerud i mars 2008, for første gang i Norge siden 1948, etter at en PCR-metode for påvisning av *D. nodosus* ble etablert ved NVH Sandnes. Kartleggingsprosjektet "Snu sauen" ble startet opp på initiativ av NSG i september 2008 og videreført i "Friske føtter"¹. *D. nodosus* ble påvist i ca 500 flokker, dvs. ca 10 % av alle undersøkte flokker. Det er imidlertid stor variasjon i sykdomsbildet. Anslagsvis har 10 % av flokkene hatt alvorlige symptomer (ca 50 flokker). Alvorlig fotrâte er hovedsakelig diagnostisert i Rogaland. Infeksjon forårsaket av *D. nodosus* er ikke påvist hos vilt her i landet, men *D. nodosus* er påvist ved PCR hos rådyr uten kliniske tegn på fotrâte. Fotrâte rapportert fra rein skyldes *Fusobacterium necrophorum* og er ikke relatert til *D. nodosus*. Fotrâte er utbredt i de fleste land med vesentlig sauehold, bl.a. Australia og New Zealand, Storbritannia og en rekke andre europeiske land. Sykdommen finnes også i Sverige og Danmark.

Symptomer: Fotrâte hos sau begynner som en interdigital dermatitt, med rødme og eksudat i klauvspalten. Ved alvorlig fotrâte (ikke ved mild fotrâte) fører infeksjon i de laminære delene av epidermis til nekrose og nedsmelting av hornstoff, med følgende underminering og løsning av klauvkapselen. Halvhet tiltar ettersom infeksjonen brer seg. Alle aldersgrupper kan angripes, og tilstanden er rapportert å være mest alvorlig hos lam og eldre dyr. Noen dyr forblir kronisk infisert og kan utgjøre en smittekilde i flokken i lang tid. Tidligere gjennomgått infeksjon gir ikke tilstrekkelig immunitet mot nye infeksjoner.

Diagnostikk: Fotrâte oppdages oftest ved at flere sauer i flokken plutselig blir halte pga. smerte. Flere dyr kan gå på framknærne. Begge klauvene på foten er som regel inndratt, og som regel er flere føtter angrepet. Bakterien kan påvises direkte ved PCR og ved dyrking fra ferskt materiale på spesialmedier. For å vurdere hvorvidt et isolat er virulent eller beningt benyttes ulike tester, vanligvis en test for å påvise termostabile gelatinaser. Påvisning av virulensfaktorer krever dyrkning av bakterien. Veterinærinstituttet foretar PCR-påvisning og dyrking av *D. nodosus* og har etablert teknikker for virulens testing av isolat og metoder for påvisning av virulensfaktorer.

Bekjempelse/forebygging: B-sykdom i Norge. Flokker der alvorlig fotrâte påvises blir båndlagt av Mattilsynet og pålegges restriksjoner på bl.a. salg av dyr og bruk av fellesbeite. Frem til september 2009 medførte all påvisning av *D. nodosus* hos småfe båndlegging, men mange av de *D. nodosus*-positive flokkene hadde lite kliniske symptomer trolig fordi de er smittet med lavvirulente bakterievarianter (mild fotrâte). Ideelt sett burde diagnosen *alvorlig fotrâte hos sau* baseres på dyrkning og påfølgende virulens testing av isolater, men fordi dyrking av bakterien har lav

¹ <http://www.fotrate.no/>

sensitivitet, baseres nå diagnostikken på kliniske funn og PCR-påvisning av *D. nodosus*. Det ble laget kriterier for en overgangsordning som gjør at flokker som er båndlagt etter tidligere kriterier og ikke hadde hatt alvorlige symptomer kunne få opphevet båndleggingen dersom de oppfylte visse kriterier. Metoder for påvisning av virulensfaktorer er nå etablert og vil etter hvert legges større vekt på i forvaltningen av fotråte.

Kartlegging og bekjempelse av fotråte videreføres nå i prosjektet *Friske føtter*, et samarbeidsprosjekt mellom næringa, Mattilsynet og Veterinærinstituttet.

Importvern: Begrenset import av livdyr, ellers ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom. KOORIMP krever at importdyrene de siste 30 dagene før sending skal oppstalles atskilt fra dyr som ikke skal eksporteres til Norge. Dyrene skal stå på tørt underlag og ha fått stelt klauvene. Dyrene skal behandles med fotbad (20 min. i sinksulfat 10 % eller formalin (formaldehyd 5 %)) før sending til Norge. Før dyrene går i fotbadet skal klauvene være rengjort. KOORIMP krever også at dyrene skal fotbades ved ankomst til Norge.

9. Listeriose

Agens: Forårsakes av bakterien *Listeria monocytogenes*. Infeksjon kan forekomme både hos dyr og mennesker. Bakterien er vidt utbredt i naturen og finnes hos mange dyrearter. Den overlever godt i miljøet og kan formere seg ned til kjøleskapstemperatur. Den overlever ikke pasteurisering. Lav pH (<5) hemmer veksten, og bakterien dør ut i godt surfôr. I Finland påviste Husu (1990) *L. monocytogenes* i 32 % av prøvene fra silopartier med pH høyere enn 4,2.

Smittespredning: Bakterien er vanlig i tarmen hos mange dyr, spesielt storfe og småfe, og finnes spredt i miljøet. Infeksjon skjer hovedsakelig *per os*. Fôr er den viktigste smitekilden for dyr (forurenset silo); for menneske er mat den viktigste smitekilden (forurenset produkter, inkludert produkter av upasteurisert melk, som oppbevares lenge (se nedenfor)). Infisert placenta ved abort forårsaket av *L. monocytogenes* er imidlertid en annen viktig smitekilde, spesielt hos utsatte grupper (gravide og immunsvekkede).

Mattrygghet: *Listeria* er i hovedsak et produksjonshygienisk problem i virksomhetene, relatert til ufullstendige barrierer mellom rent og urent område, uheldige rutiner, og problemer med vask og renhold av utstyr og lokaler. Kontaminerte råvarer er kun én av flere mulige kilder for introduksjon av *Listeria* til bedriftsmiljøet. Bakterien kan etableres som "husflora" i næringsmiddelindustri lokaler og binde seg til urene flater og slik bli en varig kilde til forurensning av næringsmidlene. Bearbeidede matvarer med lang holdbarhetstid og som spises uten videre varmebehandling, er mulige risikoprodukter (særlig kokt kjøttpålegg og myke modningsoster, samt røkt, gravet og raket fisk). Norske undersøkelser de senere årene av risikoprodukter som skåret kjøttpålegg, gravlaks, røkelaks og produkter av upasteurisert melk, har påvist *L. monocytogenes* i 0-8 % av prøvene.

Forekomst: *L. monocytogenes* regnes som "allestedsnærværende" i alle land, inklusivt Norge. Sykdommen listeriose regnes som vanlig hos sau. I de besetningene som rapporterer helsedata i Sauekontrollen er kode 211 listeriose (hjernehinnebetennelse) rapportert på 0,3 % av søyene. Dette er antakeligvis hovedsakelig tilfeller som er behandlet av veterinær, og sykdommen er mest sannsynlig underrapportert. Listeriose som årsak til kasting, er ikke rapportert under denne koden, og årsaksdiagnose til kasting rapporteres heller ikke i Sauekontrollen. I de fleste tilfeller foreligger det ingen årsaksdiagnose til kasting, men *Listeria* antas å være nest viktigste årsak til kasting, etter *Toxoplasma*. I 2008 var det 3112 søyer i Sauekontrollen som var rapportert med kasting, dvs. litt over 1 % (Animalia, 2009). Dette tallet er ganske stabilt fra år til år.

Symptomer: Hos alle dyrearter arter listeriose seg som hjernehinnebetennelse, abort eller blodforgiftning (sepsis). Jurbetennelse er sjelden.

Mennesker: Listeriose er en sjelden, men alvorlig bakterieinfeksjon som hovedsakelig rammer utsatte grupper som personer med nedsatt immunforsvar, fostre og nyfødte (se Folkehelseinstituttets Smittevernhandbok, www.fhi.no). De fleste mennesker inntar av og til

matvarer som inneholder bakterien, uten å bli syke, eller de utvikler bare milde symptomer som febril gastroenteritt eller milde, influensa-lignende symptomer. Hos personer med nedsatt immunforsvar (blant annet på grunn av høy alder, sykdom, medikamenter eller alkoholmisbruk) kan sykdommen ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge. Letalitetsraten i Norge var 12% i 1998-2007. Bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten og kan føre til livstruende sykdom hos fosteret eller den nyfødte. Spedbarn kan også smittes i fødselskanalen eller på sykehuset. Dødeligheten ved neonatal listeriose er høy.

Siden århundreskiftet har antallet tilfeller av listeriose som årlig meldes til MSIS, variert fra 12 til 49 (www.msis.no). Sett over et lengre tidsperspektiv viser insidensen en økende tendens. Det høyeste antallet hittil ble registrert i 2007, da 49 tilfeller ble meldt, hovedsaklig på grunn av et alvorlig utbrudd med fem dødsfall, forårsaket av økologisk produsert camembert. Langt de fleste pasientene smittes innenlands, men dette må kunne tilskrives det faktum at listeriose hovedsakelig rammer personer som i utgangspunktet er svært syke, og som følgelig har redusert reiseaktivitet.

Diagnostikk: Bakterien påvises ved dyrking, eventuelt PCR. Veterinærinstituttet er nasjonalt referanselaboratorium for *Listeria* og undersøker prøver fra syke dyr og fra fôr og mat.

Bekjempelse/forebygging:

Hos dyr: Listeriose er en gruppe C-sykdom.

Alvorlige former kan behandles med antibiotika, men med relativt dårlig prognose. Forebygging gjennom god fôrkvalitet og hygieniske tiltak ved abort.

Hos menneske: Behandling med antibiotika på sykehus, men med noe dødelighet.

Forebyggende: Dersom *L. monocytogenes* påvises i mat med lang holdbarhetstid som skal spises uten varmebehandling, og hvor bakterien lett kan formere seg, anbefales det at hele partiet trekkes fra markedet. Produsenten bør gjennomgå rutiner og holdbarhetsangivelse. Personer som tilhører risikogrupper, der smitte kan få spesielt alvorlige konsekvenser, bør unngå visse produkter eller spise dem ferskest mulig (f.eks. rakefisk, gravlaks, røkelaks, oppskåret kjøttpålegg, myke oster, upasteurisert melk og produkter av upasteurisert melk) (se Folkehelseinstituttets Smittevern bok).

Importvern: Ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom. Ved samhandel med EU er det satt grenseverdi for *L. monocytogenes* i spiseklar mat på 100 bakterier per gram.

10. Salmonellainfeksjoner

Agens: Bakterier innenfor slekten *Salmonella*. De fleste av de over 2500 serovariantene kan forårsake diaré hos dyr og/eller mennesker. *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* er endemisk i den norske sauepopulasjonen og isoleres i forbindelse med aborter og diaré. Hos andre arter påvises den sjelden, og oftest hos dyr som har kontakt med sau. Den er påvist hos hest, hund og rev. *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae* påvises sjelden som årsak til sykdom hos menneske. Bakterien er en opportunist, og blir ikke regnet som et vesentlig humanmedisinsk problem (Nesbakken et al., 2008).

Smittespredning: Bakteriene skilles ut med avføring og smitter via forurenset fôr, mat eller vann, og sjelden ved kontakt med infiserte dyr eller mennesker.

Salmonella vokser godt i fôr og matvarer, og kan overleve i lang tid i tørre matvarer som for eksempel krydder og sjokolade, i tørre miljø som strø og inntørket avføring, samt i slakterier og andre virksomheter som produserer, viderefører, tilbereder eller frembyr mat.

Forekomst: Norge har hatt et overvåkingsprogram for *Salmonella* i husdyr, slakt og kjøtt siden 1995. Hos sau skal det tas 3000 svaberprøver på slakteri per år, men i praksis tas ofte færre (1742 i 2009). Resultater viser at forekomsten av *Salmonella* i Norge er veldig lav i forhold til de fleste andre land. Norske sauer kan være bærere av *Salmonella diarizonae* 61:k:1,5,7 med høy forekomst (15-20 % av flokkene) i enkelte områder. Det påvises *S. Diarizonae* i 0-4 skrotter årlig. Med unntak av dette er norske husdyr svært sjelden smittet med *Salmonella*, og smitte til mennesker fra norskproduserte

kjøtt og kjøttprodukter er derfor uvanlig. Grunnet mer intensiv drift, større besetninger og evt. mer handel av livdyr vil smittepresset kunne øke.

Salmonellose er likevel den nest vanligste zoonosen registrert i befolkningen etter campylobacteriose (ca. 1500-2000 registrerte tilfeller per år), men de fleste smittes i utlandet (80-90 %). Fra norske pasienter isoleres det 70-90 ulike serovarianter, hvorav de vanligste er *Salmonella* Enteritidis som er ansvarlig for 50-60 % av tilfellene (ca 90 % ervervet utenlands), og *Salmonella* Typhimurium som forårsaker 10-20 % av tilfellene (om lag halvparten er ervervet utenlands). Typhimurium er den eneste serovarianten som har et reservoar i Norge (blant ville fugler og piggsvin), mens verken Enteritidis eller andre humanpatogene serovarianter er endemisk etablert i Norge. Smitte med *S. Typhimurium* fra reservoaret i villfaunaen fører hvert år til sykdom i befolkningen, samt til epidemier blant småfuglene med en ikke ubetydelig dødelighet. Smitte fra sau er svært sjelden.

Symptomer: Hos dyr: Som regel diaré, men av og til, spesielt hos svært unge, gamle eller svekkede individer, ses alvorligere symptomer og av og til dødsfall. *Salmonella diarizonae* 61:k:1,5,7 ser ikke ut til å være et stort problem i infiserte saueflokker, men kan likevel være assosiert med enteritt, høy lammedødelighet og abort.

Hos menneske: Diaré, magesmerter, kvalme, hodepine og feber. Dødsfall er sjelden, men kan forekomme, særlig hos immunsupprimerte eller svært unge og gamle.

Diagnostikk: Dyrking. Serologi. Godt etablerte metoder ved Veterinærinstituttet. Hovedproblem ved dyrking er variasjon i utskillelsen av bakterier ved infeksjon. Veterinærinstituttet er nasjonalt referanselaboratorium for *Salmonella* og undersøker prøver fra syke dyr, fôr og mat.

Bekjempelse/forebygging:

Hos dyr: B-sykdom, OIE-listet.

Vaksine finnes, men det er ikke tillatt å vaksinere dyr mot *Salmonella* i Norge.

Hygieniske tiltak og begrensning av flytting av dyr bidrar til å redusere spredning.

Hos menneske: Meldingspliktig (MSIS). Sykdom hos menneske er som regel selvbegrensende og behandles med væsketilførsel og diett. Antibiotika benyttes vanligvis ikke.

Mat- og fôrtrygghet: Bedrifter som produserer fôr og mat har krav til egenkontrollsystemer for *Salmonella*. Slakteriene har strenge hygienerutiner for å hindre at eventuelle *Salmonella* i tarminnhold skal forurense slakteskrotter og produktene. Dersom *Salmonella* påvises, vil tiltak settes i verk for å finne smitekilden og hindre videre spredning.

Importvern: Begrenset import av livdyr. Ingen særskilte offentlige krav ved import fra EØS-land der det ikke kreves isolasjon (de aller fleste tilfeller for sau) ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom. KOORIMP har tilleggskrav basert på faecesundersøkelse av importdyret, men pga. begrenset sensitivitet ved denne typen undersøkelser vil det alltid være en tilleggsrisiko for import av salmonellabærere. Eksotiske krypdyr som skilpadder og slanger er ofte bærer av *Salmonella*, men de anses som en lite viktig smitekilde til sau.

I likhet med Sverige og Finland er Norge innrømmet tilleggsgarantier mot *Salmonella* ved import av visse animalske næringsmidler og dyr fra EØS-land med høyere prevalens ("salmonellagarantien"). Selv om småfe og deres produkter ikke omfattes av garantien, beskyttes norske småfe mot innslep av *Salmonella* gjennom restriksjonene rettet mot andre livdyr.

11. *Staphylococcus aureus*

Agens: Bakterieslekten *Staphylococcus* er fakultativ anaerobe (vokser både med og uten luft), Gram-positive kokker som omfatter rundt 40 ulike arter og underarter. Av disse er *Staphylococcus aureus* (gule stafylokokker) den langt viktigste sykdomsfremkallende bakterien hos både dyr og mennesker. I befolkningen finnes *S. aureus* som en del av den normale floraen på hud og slimhinner hos opp mot 40 % av mennesker, uten å forårsake sykdom. Det finnes en rekke ulike stammer hos både dyr og mennesker, og slektskapet kan måles vha. likhet/ulikhet i DNA. En del stammer kan produsere toksiner. Det er beskrevet en rekke forskjellige toksiner, og enkelte av dem kan forårsake matforgiftning. Ved brudd på elementære kjøkkenhygieniske prinsipper kan bakterien formere seg i

matvarer og danne preformerte, termostabile toksiner som ved konsum gir akutt oppkast og diaré av ett døgnns varighet. Det kreves høye bakteriekonsentrasjoner ($> 10^5$ - 10^6 cfu/ml) for at bakterien skal produsere nok toksiner til å gi matforgiftning.

I de senere år er meticillin-resistente *S. aureus* (MRSA) blitt utbredt hos produksjonsdyr i flere europeiske land, og dyr kan være friske smittebærere.

Smittespredning: Hos drøvtyggere blir infiserte spener og jur betraktet som hovedreservoaret for *S. aureus*, men den er også isolert fra særlig slimhinner og hud hos både storfe og småfe. I melkeproduserende besetninger (storfe og småfe) regnes smittespredning under melking som en svært viktig spredningsvei, men andre spredningsveier kan også ha stor betydning. Mennesker kan smittes gjennom kontakt med smitteførende dyr, men den vanligste smitekilden er personer som er bærere av eller har infeksjon med bakterien.

Forekomst: *S. aureus* er vanlig hos både dyr og mennesker. Bakterien regnes som nest viktigste årsak til matbåren sykdom i USA. I Frankrike regnes den som den viktigste årsaken til matbåren sykdom fra ost laget av upasteurisert melk. I Norge rangerer *S. aureus* som nummer fem blant årsakene til næringsmiddelbårne utbrudd i befolkningen; i årene 2005-2009 ble det varslet 13 slike utbrudd (Nygård et al., 2010). Blant norske husdyr er *S. aureus* den langt vanligste årsak til klinisk mastitt hos både storfe, sau og geit og er den mikroorganismen som er rapportert å ha forårsaket flest forgiftninger fra melk og melkeprodukter.

Symptomer: Hos storfe, sau og geit forårsaker *S. aureus* infeksjoner i spener og jur, og symptomene varierer fra svake (subklinisk mastitt) til livstruende (perakutt, gangrenøs mastitt). Bakterien infiserer ofte sår og forårsaker blant annet lett overflatiske og dype flegmoner og abscesser, samt henkastninger til ledd, ryggmarg og indre organer. Slike infeksjoner kan være livstruende og er særlig utbredt hos lam.

Mennesker: Det vurderes som ufarlig å konsumere selve bakterien. Ved matforgiftning grunnet de preformerte toksinene starter sykdommen etter en inkubasjonstid på 1-6 timer med kvalme og oppkast, ofte med kraftige brekninger og diaré. Diaré sees ikke alltid i mildere tilfeller, som gjerne har en lengre inkubasjonstid. Tilstanden går som regel over av seg selv, og mange tilfeller blir ikke rapportert til helsemyndigheter. Blant mennesker kan bakterien i tillegg til matforgiftning gi opphav til et bredt spektrum av infeksjoner fra overfladiske hud- og sårinfeksjoner til infeksjoner i indre organer, sepsis og meningitt.

Behandling: De langt fleste *S. aureus* isolater fra storfe og småfe er følsomme for penicillin som er førstevalg når det er indikasjon for antibiotikaterapi.

Diagnostikk: Påvisning av *S. aureus* kan gjøres vha. dyrking på blodagar eller selektivt medium. I tillegg kan det være behov for Gram-farging (+), koagulase-test (+) og katalase-test (+). SE kan påvises vha. RPLA (reversed passive agglutinasjon), eller ved ELISA. Det finnes kit for påvisning av SE typer A-D. SE-gener kan påvises vha. PCR.

Bekjempelse/Forebygging:

Kroniske jurinfeksjoner forårsaket av *S. aureus* er vanskelige å behandle medikamentelt, og dyr med kroniske jurinfeksjoner bør slaktes eller atskilles fra "frisk" besetning. I melkebesetninger er god melkehygiene, riktig melking og godt fungerende melkeanlegg sentrale forebyggende tiltak. Dessuten er det viktig å ha et miljø hvor dyrene i størst mulig grad unngår sår, rifter og slitasje på spenetupp, spenehud og annen hud. Hos sau og geit er det viktig å unngå munnskurv som disponerer sterkt for følgeinfeksjoner med *S. aureus*. God hygiene i forbindelse med fødsler og i spedyrperioden er viktig slik at smitte ikke overføres fra dyr til dyr, fra miljøet til dyr eller fra menneske til dyr via røkter/dyreholder.

Importvern: Ved import av livdyr er det risiko for samtidig innførsel av uønskede varianter av *S. aureus*, for eksempel meticillin-resistente *S. aureus* (MRSA). I de senere år er MRSA blitt utbredt hos produksjonsdyr i flere europeiske land, og det er vanlig at de kan være friske smittebærere. Det er i den forbindelse viktig å begrense importen av livdyr. Når det gjelder *S. aureus*, er det i dag ingen særskilte krav ved import ut over et generelt krav om veterinærattest for fravær av kliniske symptomer på sykdom fra offentlig veterinær senest 24 timer før sending til mottakerland.

12. Verotoksinproduserende og enteropatogene *E. coli* (VTEC og EPEC)

(VTEC blir også kalt Shigatoksinproduserende *E. coli* (STEC))

Agens: Verotoksinproduserende eller verocytotoksisk *E. coli* (VTEC) er bakterier som er vanlige i tarmen hos drøvtyggere, men også andre arter bl.a. menneske og gris. De har gener for produksjon av verotoksin (VT, også kalt Shigatoksin (Stx), kodet av genene *stx*₁ og *stx*₂). Noen varianter av VTEC kan forårsake alvorlig sykdom hos menneske, og kalles da ofte enterohemorragiske *E. coli*, forkortet EHEC. Den mest kjente av disse er VTEC O157:H7, og ofte benyttes betegnelsen EHEC når man egentlig mener denne serotypen. Evnen til å produsere intimin (kodet av genet *eae*) regnes som vesentlig for patogenitet.

VTEC kan overleve frysing, og noen stammer har vist seg også å være svært syretolerante (best kjent for VTEC O157). De kan derfor overleve fermentering, tørking og lagring bl.a. i spekeprodukter.

EPEC er en meget heterogen gruppe bakterier som har genet som koder for intimin (*eae*) og kan forårsake gastroenteritt. De danner en patogenitetsgradient, fra EHEC/VTEC som har tapt bakteriofagmedierte *stx*-gener (og som definisjonsmessig klassifiseres som EPEC), til varianter som antagelig er opportuniste eller apatogene (Blystad 2010; Vold et al., 2011). Toksingenene kan tapes og erverves både in vitro og in vivo, og bakterier med og uten genene kan leve i en dynamisk likevekt i tarmen. Bakterier som mangler *stx*-gener, og som derfor definisjonsmessig klassifiseres som EPEC, påvises hyppig hos pasienter. I overensstemmelse med praksis ved anerkjente internasjonale miljøer, karakteriserer Folkehelseinstituttet en del slike bakterier som EHEC-LST (Lost Shiga Toxin). På den annen side er det en del både EPEC- og VTEC-varianter som ser ut til å være nærmest apatogene eller opportuniste.

Smittespredning: Mennesker og dyr kan smittes ved direkte kontakt med infiserte individer eller deres avføring, eller ved at avføring forurenses mat (grønnsaker og kjøtt), fôr eller vann.

Betydningen av ulike smitteveier mellom flokker er usikker.

Mennesker kan bli smittet ved konsum av ufullstendig varmebehandlet kjøtt og kjøttprodukter fra storfe eller småfe (for eksempel hamburgere eller spekepølse), bruk av upasteurisert melk, produkter laget av upasteurisert melk, eller andre næringsmidler kontaminert med gjødsel fra reservoardyrne (for eksempel grønnsaker og fruktjuice), bruk av ikke-desinfisert drikkevann, direkte kontakt med smittebærende husdyr og personer, samt bading i forurenset vann. Både storfe og småfe kan være symptomfrie bærere av bakterien, og storfe regnes i mange land som den viktigste smitekilden til mennesker. Infeksjonsdosen kan for enkelte stammer være svært lav (< 100 bakterier).

I 2006 forårsaket *E. coli* O103:H25 sykdom hos 17 personer i Norge, hvorav ti barn utviklet hemolytisk uremisk syndrom (HUS) og ett barn døde. Smitten viste seg å ha sin opprinnelse i forurenset sauekjøtt brukt til produksjon av morrpølse. I 2009 ble det meldt 108 tilfeller av infeksjon med EHEC til MSIS. Det er det høyeste antallet registrert i Norge noen sinne, og det er over dobbelt så mange tilfeller som i utbruddsåret 2006. Denne økningen skyldes i hovedsak syv sykdomsutbrudd og den omfattende prøvetaking blant kontaktpersoner som ble foretatt under utbruddene det året. Det alvorligste utbruddet i 2009 var forårsaket av sorbitolfermenterende (SF) *E. coli* O157. Tretten barn under 15 år var syke i det nasjonale utbruddet med denne bakterien. Utbruddet varte fra januar til oktober, ni av barna utviklet HUS, og ett barn døde. Smittekilden ble ikke funnet. Den samme bakterievarianten ga opphav til tre tilfeller av HUS på førjulsvinteren i 2010. Det spekuleres om mennesker, ikke drøvtyggere, er reservoar for denne varianten. Tidligere utbrudd av EHEC-infeksjon i Norge har vært assosiert med en kebab-restaurant (1997) og med forurenset, økologisk salat (1999). Smitteårsaken til utbrudd er imidlertid ofte ikke kjent, i noen utbrudd mistenkes kontakt med dyr og konsum av upasteurisert melk.

Forekomst: Forekomst i det animale reservoaret av humanpatogene VTEC i Norge er relativt lite kjent, men ut i fra de studiene som tidligere er utført antas den å være lav (Vold et al., 1998; Johnsen et al., 2001; Urdahl et al., 2002; Urdahl et al., 2007). VTEC av de antatt apatogene variantene regnes derimot å være vanlig, særlig hos sau (Urdahl et al., 2001). En kartlegging i 2006-7, med avføringsprøver fra 594 sauebesetninger (gjennomsnitt 48 prøver per besetning) har dokumentert en lav forekomst av *stx*- og *eae*-positive stammer av *E. coli* tilhørende serogruppene O26:H11, O103:H2 og O157:H7; ca 2 % av undersøkte flokker var positive for en av stammene (Urdahl et al., 2009). Det ble funnet en høyere forekomst av *stx*-negative og *eae*-positive *E. coli* O26:H11 (ca 16 %) som er en kjent årsak til EPEC-infeksjon hos mennesker, O103:H2 (ca 3 %) og O103:H25 (ca 6 %). Det ble ikke funnet noen *E. coli* O103:H25 som var *stx*-positive.

Folkehelseinstituttet har vurdert patogeniteten til *E. coli* O103, O145 og O26 isolert fra norske sauebesetninger slaktet høsten 2007. I alt 13 virulensgener ble undersøkt. Undersøkelsene viser at isolatene fra sau har en lang rekke virulensgener, selv om *stx*-gener ikke lot seg påvise. Bakterier med de samme egenskapene påvises hos pasienter i Norge; dette gjelder også pasienter med alvorlig sykdom (HUS, blodig diaré). EPEC med samme virulensgener, samme serotyper og samme DNA-profiler som hos pasienter, ble påvist hos 18 % av de undersøkte besetningene. I tillegg var 9 % av besetningene bærere av EPEC med virulensgenprofil tilsvarende kliniske isolater, men med DNA-profiler som hittil ikke er funnet blant norske pasienter. Isolater av disse typene er nå påvist i 15 fylker (i 2011).

E. coli enteritt hos mennesker har vært meldingspliktig siden 1989, og det er registrert 0-20 tilfeller EHEC i året frem til 2006, med 51 tilfeller i 2006 og 111 tilfeller i 2009. Antall registrerte tilfeller av EPEC har økt fra under 100 frem til 2009 til 329 i 2009 og 286 i 2010, mange påvist tilfeldig i forbindelse med smitteoppsporing (Smittevernbooka per 03.07.2011). Infeksjoner med VTEC og EPEC finnes over hele verden, men med større forekomst i industrialiserte land enn i utviklingsland. Smittepresset i Norge kan derfor tenkes å øke pga. mer intensiv drift, større besetninger og økt handel med livdyr.

Symptomer:

Hos dyr: Humanpatogene VTEC gir i utgangspunktet ikke sykdom hos sau eller andre drøvtyggere, som regnes å være friske smittebærere. Unntaksvis er sykdom av de humanpatogene variantene blitt vist hos spedyr. Noen varianter av EPEC har blitt assosiert med diaré også hos drøvtyggere, men det er mangelfull kunnskap om dette.

Hos menneske: VTEC-infeksjon kan etter en intial diaré-fase gi massiv blodig diaré (derfra betegnelsen Enterohemorragiske *E. coli* (EHEC)), men ikke alle pasienter får blodig diaré. Spesielt barn, eldre og immunsupprimerte kan utvikle alvorlige komplikasjoner i form av hemolytisk uremisk syndrom (HUS) med nyresvikt og trombotisk trombocytopenisk purpura (TTP). Letalitet hos barn med HUS er 3-5 %, og ca. 10 % utvikler kronisk nyresvikt. EPEC gir vanligvis opphav til diaré med feber.

Diagnostikk: Vanligvis benyttes immunmagnetisk separering og PCR, fra faecesprøver eller matvarer. Det tar ca. 2 dager. Diagnostikk ved VI, NVH, sykehuslaboratorier avhengig av formål og prøver. Veterinærinstituttet er nasjonalt referanselaboratorium for VTEC og undersøker også prøver fra syke dyr, fôr og mat.

Bekjempelse/forebygging:

Hos dyr: Ingen bekjempelse av bakterien i en besetning der den påvises. Det har vært overvåking hos storfe, men er avviklet bl.a. pga. veldig lav prevalens – høye kostnader for å finne positive dyr, samt mangel på klare tiltak ved positive funn. Et kartleggingsprosjekt hos sau ble gjennomført i 2006-7.

Hos mennesker: Meldepliktig til MSIS siden 1989. Hygieniske tiltak på slakteri, i foredlingsindustrien (se bla. (Skjerve et al., 2007; Nesbakken et al., 2008; Nesbakken et al., 2010)) og i utsalg (kjøling), samt generelle hygien råd til forbruker (håndvasking etter kontakt med dyr og toalettbesøk,

kjøkkenhygiene, gjennomsteking av kjøttdeig- og farseprodukter, unngå upasteurisert melk produkter av upasteurisert melk m.m.).

I en risikovurdering fortatt av VKM i 2010 uttales følgende: "Mange av slaktelinjene for sau har en design som bl. a. ikke gir mulighet for rodding og hygienisk uttak av tarm. Slaktehastigheten er også høy. De nevnte forholdene medfører at slakthygienen generelt sett må anses som dårligere enn for de andre dyreartene. Siden det fins et reservoar når det gjelder STEC hos sau, vil overflatepasteurisering av saueslakt kunne være et viktig og effektivt trinn (CCP) for å redusere antall STEC på slaktene og risiko for sykdom hos forbruker" (Nesbakken et al., 2010).

Behandling: Dyr er generelt friske smittebærere og behandling er ikke aktuelt. Syke personer behandles ikke med antibiotika, da dette i enkelte tilfeller kan forverre sykdomsbildet. Ved alvorlige former, nær oppfølging fra lege og eventuelt sykehusinnleggelse for symptomatisk behandling.

Importvern: Kun vanlig hygiene og begrenset import av livdyr. Ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

13. Resistente bakterier

Agens: Bakterier med gener som gir motstandsdyktighet for antibakterielle midler. Antibakterielle midler omfatter antibiotika (fremstilt av bakterier eller sopp) og kjemoterapeutika som er syntetiske antibakterielle midler. Bakterier har utviklet eller ervervet metoder for å bli motstandsdyktige mot slike substanser og resistens er ofte bundet til enkeltgener hos bakterien. Behandling med antibakterielle midler fører til en seleksjon av resistente bakterier i forhold til følsomme bakterier.

Spredning: Resistens kan overføres eller "nedarves" til andre bakterier; i en undersøkelse ble det for eksempel vist at overføring av resistensgener til en ikke resistent bakteriestamme var mulig for 38 % av resistensgener isolert fra *E. coli*. Andel resistente bakterier kan imidlertid gradvis reduseres i en bakteriepopulasjon med tiden hvis den ikke eksponeres for ny antibiotika som selekterer for de resistente bakteriene.

Utbredelse: Resistente bakterier hos dyr og mennesker er et økende problem internasjonalt. Dette skyldes økt og ukritisk bruk av medisiner både i humanmedisin og veterinærmedisin. Elementer av betydning er bl.a. profitt på salg, fritt salg til ufaglærte, lav bevissthet om resistensproblematikk, økt konkurranse om kunder, og bakterienes økte resistens for "gamle" antibiotika, som fører til at bredspektrede og nyere antibiotika blir tatt i bruk, ofte uten indikasjon.

I Norge er resistensproblemene så langt små pga. begrenset utvalg av veterinærmedisinske preparater, bevissthet blant veterinærer om riktig antibiotikabruk, og ingen eller liten profitt på salg av medisiner. Gjennom det norske overvåkingsprogrammet for antibiotikaresistens hos mikrober fra fôr, dyr og næringsmidler (NORM-VET) har man god oversikt over resistenssituasjonen innen veterinærmedisinen etter år 2000. Fra sau har hovedsaklig isolater av *E. coli* fra normalflora i tarm blitt regelmessig sensitivitetsundersøkt. I enkelte år har noen andre bakteriearter vært inkludert: *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*, enterokokker, *E. faecalis* og *E. faecium*, og *Staphylococcus aureus* fra mastitt.

På grunnlag av disse undersøkelser kan det konkluderes med at antibiotikaresistens hos sau forekommer i et meget begrenset omfang. Mesteparten av alle de undersøkte isolatene (82 % av *E. faecalis*, 98 % av *E. coli* og *S. aureus*, og 100 % av *Salmonella*) har vist seg å være følsomme mot alle de antibiotika de har blitt undersøkt for. Multiresistens (resistens mot mer en to antibiotika) forekommer i enkelte tilfeller.

Betydning: Det har blitt påvist resistens mot penicillin, tetracykliner, streptomycin og trimetoprim i bakterier isolert fra sau. Forekomst av resistens mot disse antibakterielle midlene kan føre til forlenget sykdomsforløp med forverring av symptomer, bl.a. ved mastittbehandling. All økning av resistensforekomst vil kunne ha konsekvenser for human helse med økt sykdom, dødelighet og

kostnader for samfunnet. Det er imidlertid vanskelig å estimere helsekonsekvensene for mennesker som følge av økt forekomst av resistente bakterier fra sau.

Diagnostikk: Resistente bakterier påvises gjennom standardiserte bakteriologiske undersøkelser. Hver bakterieart sensitivitetsundersøkes mot antimikrobielle substanser som er aktuelle å bruke mot den arten. Det finns flere ulike metoder for påvisning av resistens og resistensgener, og noen av disse er etablert ved Veterinærinstituttet.

Bekjempelse/forebygging: Overvåking gjennom Veterinært legemiddelregister og NORM og NORM-VET, informasjonskampanjer, streng forskrivingsrett. Både forbruk av antibiotika til dyr og mennesker, samt resistens hos indikatorbakterier fra dyr og mat, undersøkes. Forskning, med relativ rask utvikling av kunnskapsnivået på feltet. Utvikling av nye antibakterielle midler. Smitteforbyggende tiltak uten bruk av antibakterielle midler er med på å redusere spredning av resistente bakterier.

Importvern: Kun gjennom generell hygiene og begrenset import av husdyr. Ingen vern mot import via mennesker som smittes i utlandet.

14. Klassisk skrapesyke

Agens: Scrapie prionprotein (PrP^{Sc}), en patologisk form av det normale prionproteinet (PrP^C). PrP^{Sc} er svært motstandsdyktig mot inaktivering, både ved fysisk påvirkning og desinfeksjon. Klassisk skrapesyke er vanligst hos sau, men er også påvist hos geit og mufflon under naturlige forhold. Det er ingen holdepunkter for at den kan gi sykdom hos mennesker.

Smittespredning: Infeksjon kan påvises kun sent i forløpet, og infiserte dyr opptrer lenge som friske bærere. Introduksjon av smitte i besetningen skjer først og fremst ved introduksjon av infiserte dyr, spesielt hunndyr. Det kan imidlertid ikke utelukkes at smitte kan spres mellom besetninger ved direkte kontakt med dyr ved bruk av felles beiteområder eller deltakelse i væreringer. Både beitesamarbeid og avlssamarbeid kom ut som viktige risikofaktorer i en kasus-kontrollstudie med norsk materiale. Imidlertid tyder det man vet om smitte mellom dyr og praktisk erfaring at disse smitteveiene ikke er så viktige som introduksjon av dyr. Fosterhinner og fostervann kan inneholde store mengder smittestoff, og er sannsynligvis den viktigste kilde for smittestoff for infeksjon av nye dyr. Smittestoffet er også påvist i melk og urin, men ikke i sæd. Vektorbåren overføring kan ikke utelukkes, og både høymidd, fluelarver og nematoder er foreslått som vektorer. Eksperimentelt kan skrapesyke overføres via blod. I en besetning med skrapesyke antas de fleste skrapesykeinfiserte dyr å ha blitt smittet under eller rett etter fødselen, eller som helt unge dyr. Det er allikevel stor forskjell i mottakelighet for skrapesyke hos sau avhengig av sauens PrP-genotype og andelen infiserte dyr innen en besetning har variert fra ett dyr til 50 % av dyrene.

Forekomst: Klassisk skrapesyke finnes i Norge, med lav prevalens. Det testes ca 14 000 sau og 3500 geit hvert år, og 0-2 saueflokker med klassisk skrapesyke er funnet hvert år etter 1998, da Norge begynte å skille mellom klassisk skrapesyke og Nor98 skrapesyke. Infeksjon er påvist i 4 av 19 fylker (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Nordland). Siste påvisning var i mai 2009 i Rogaland. Sykdommen er påvist i andre Europeiske land, Amerika, Afrika og Asia. Australia og New Zealand regnes som fri.

Symptomer: Skrapesyke oppstår som regel hos voksne dyr. Gjennomsnittsalder for norske kasus er 3,5 år, selv om klassisk skrapesyke er påvist helt ned til 7 måneders alder. Syke dyr har ofte kløe og napper ull slik at de ofte har symmetriske, hårløse partier, eller de viser nervøse symptomer med skjelvinger i hodet, endret oppførsel og spesielt hos geit, overfølsomhet (hyperestesi) ved berøring. Syke dyr kan ha varierende ernæringstilstand, og sau som avmagres uten annen kjent årsak bør undersøkes for skrapesyke. Forløpet av sykdommen er opp til 6 måneder og har alltid dødelig utfall.

Diagnostikk: Skrapesyke diagnostiseres hos døde dyr på grunnlag av histopatologiske forandringer i hjernevev og påvisning og karakterisering av PrP^{Sc} i hjernevev og/eller lymfatisk vev.

Bekjempelse/forebygging:

Aktiv overvåking: planen er 10 000 normalslaktede sauer og 10 000 selvdøde dyr/nødslakt – men for gruppen selvdøde har man kun oppnådd å undersøke ca 3500-4500 dyr i året.

Generelle spredningsforebyggende tiltak:

- forbud mot salg av hunndyr av sau
- forbud mot salg av sau over fylkesgrensene
- destruksjon av kadavre og SRM med metoder som inaktiverer prioner/nedgraving

Ved påvisning av klassisk skrapesyke i en flokk pålegges følgende:

- avliving og destruksjon av
 - o i primærflokken: alle småfe, med testing av alle dyr og genotyping av positive dyr
 - o i kontaktbesetninger:
 - foreldre, første avkom, samt embryo og egg til positive dyr
 - alle avkom og helsøsken til positive søyer
- omfattende saneringstiltak, etterfulgt av 2 år² uten dyr i lokaler som ble brukt
- krav til genotyper hos nye dyr
- tiltak i kontaktflokker, avhengig av risiko: samme bekjempelsestiltak som primærflokk, forbud mot deltagelse i fellesbeite, m.m.

Importvern: Begrenset import av livdyr og tilleggsgarantier (FOR 2004-03-30 Forskrift om TSE, § 5)³. Det stilles krav til avsenderbesetnings scrapie-status siste 7 år før forsendelse. Videre skal dyrehold som mottar småfe fra land hvor TSE, med unntak av Nor98 hos småfe, har vært påvist i løpet av de siste tre år før eller etter forsendelsen av dyrene, pålegges restriksjoner (isolasjon i inntil 7 år). Dette gjelder alle livdyr uansett genotype, men ikke avlsmateriale.

15. Nor98 skrapesyke

= "atypisk skrapesyke"

Agens: Scrapie prionprotein (PrP^{Sc}) med spesifikke molekylærbiologiske egenskaper som skiller den fra klassisk PrP^{Sc}. Sykdommen er påvist hos sau og geit i Norge.

Smittespredning: Nor98 skrapesyke opptre isolert i flokker uten kontakt med hverandre, og som regel kun hos et dyr: antas å være spontan, eller svært lite smittsom.

Forekomst: Nor98 skrapesyke finnes i Norge og andre europeiske land, og prevalensen blant normalslakt er ca 0,06 % i europeisk materiale. Det betyr at det påvises i gjennomsnitt 6 tilfeller blant 10 000 normalslaktede dyr. I perioden 1998-2008 er det påvist totalt 1-14 tilfeller per år i Norge. Infeksjon er påvist i 14 av 19 fylker.

Symptomer: Nor98 skrapesyke forekommer hos eldre dyr sammenlignet med klassisk skrapesyke, og hovedsymptom er ataksi. Kløe og ulltap forekommer ikke eller unntaksvis, i motsetning til klassisk skrapesyke. Alder varierer fra 3 til 8 år, med et gjennomsnitt på 6 år og Nor98 forekommer vanligvis hos andre PrP-genotyper enn der klassisk skrapesyke vanligvis opptre. Infeksjonen kan være asymptomatisk, men sykdom har alltid dødelig utfall.

Diagnostikk: Nor98 skrapesyke skilles fra klassisk skrapesyke på grunnlag av lokalisering av hjerneforandringene og ved at PrP^{Sc} kan skilles fra andre TSE ved molekylærbiologiske tester.

Bekjempelse/forebygging: Aktiv overvåking, sammen med klassisk skrapesyke.

Ved påvisning av Nor98 skrapesyke i en flokk pålegges følgende:

- Båndlegging i to år, med forbud mot salg av småfe og deres avlsprodukter, krav om testing ved død/slakt, forbud mot transport av dyr ut uten tillatelse fra Mattilsynets distriktskontor – brukt bl.a. til varsling til slakteri.
- Småfe kan sendes på fellesbeite.

² endret fra 3 år i juli 2010

³ <http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20040330-0595.html>

Importvern: Anses som uviktig pga. sykdommens art (trolig spontan eller svært lite smittsom). Norge søkte – i motsetning til andre land – ikke om tilleggsgaranti for Nor98 fordi vi mente det ikke var faglig korrekt. Ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

16. Toksoplasmose

Agens: *Toxoplasma gondii*, encellet intracellulær parasitt, som har sitt voksne stadium i tarmceller hos kattedyr (endevert). De voksne parasittene danner oocyster (mikroskopiske egg), som kommer ut med avføring i 1-2 uker og kontaminerer miljøet. Oocystene overlever svært godt i miljøet og er smittefarlige i 1-2 år. Mellomverter for *T. gondii* er mange ulike varmblodige dyr, bl.a. smågnagere, sau, svin, hjortedyr, fugler og mennesker. Når disse spiser oocyster, infiseres cellene særlig i muskulaturen eller sentralnervesystemet, der parasittene deler seg og danner cyster. I dette hvilestadiet er parasittene beskyttet mot vertens immunforsvar. Cystene kan sprekke og frigjøre frie parasitter (tachyzoitter) i blodet, som blir fort nedkjempet av immunsystemet, dersom verten ikke er immunsvakt. Noen kan imidlertid overføres til melk i den perioden. Når mellomverten spises av et kattedyr, utvikles parasittene til voksne parasitter igjen. Smitte kan også overføres med oocyster fra endevert til endevert (kattedyr), eller med vevscyster fra mellomvert (for eksempel sau) til mellomvert (for eksempel menneske) ved konsum av infisert kjøtt. Infeksjonen gir vanligvis livsvarig immunitet.

Vevscyster av *T. gondii* er følsomme for varmebehandling, frysing, saltkonsentrasjon, syrebehandling, tørking, men det er usikkert hvor sterk behandling som er nødvendig for å inaktivere alle cystene. Dette skyldes at kvantifisering av infektive cyster i kjøtt er vanskelig og derfor lite undersøkt under naturlige forhold. Studiene som er utført er eksperimentelle, hovedsakelig på et lite antall prøver og under begrensede forhold, samt med svært få genotyper/stammer. De forskjellige undersøkelsene som er foretatt, angir også svært forskjellige nivåer som sikre, noe som delvis kan skyldes ulike genotyper. Tilgjengelig kunnskap tyder på at oppvarming av kjøtt til 70 °C indre kjernetemperatur i minst 10 minutter, og nedfrysing av kjøtt til indre kjernetemperatur under -12 °C i minst 3 døgn, trolig inaktiverer alle cystene. Det er holdepunkter for at noen genotyper kan være ekstra fryseresistente, og det er usikkert om slike genotyper finnes i Norge. Speking kan bidra til å inaktivere cystene, men dette avhenger av flere faktorer bl.a. fermentering, saltkonsentrasjon, modningstid, temperatur og tørking. Se Vedlegg 3 for detaljer og litteraturhenvisninger.

Smittespredning: Sau smittes som regel gjennom konsum av oocyster i miljøet skilt ut av kattedyr. Hovedutskillelsen fra kattedyr skjer ved førstegangsinfeksjon tidlig i livet, med 10 millioner oocyster per dag i 1-2 uker. Deretter vil kattens immunforsvar begrense dannelsen av nye oocyster. Unge katter er derfor en spesiell risikofaktor for kontaminering av miljøet. Nedsatt immunforsvar og sykdom kan likevel tenkes å føre til ny utskillelse, enten ved reaktivering av en latent infeksjon eller ved ny smitte.

Mennesker smittes direkte fra katt, kattesand eller jord med katteavføring, via dårlig varmebehandlet kjøtt fra mellomverter med cyster, spesielt sau og gris, eller via uvasket frukt, grønnsaker og bær forurenset med toxoplasmaoocyster. Det kan også skje en kontaminering av ulike matvarer på kjøkkenet etter håndtering/skjæring av infisert kjøtt.

En kasus-kontroll-undersøkelse i Norge i 1992-4 viste at konsum av rå eller ufullstendig varmebehandlede kjøttdeig- eller farseprodukter, sauekjøtt og svinekjøtt, var viktige, uavhengige risikofaktorer som kunne forklare 69 % av tilfellene. Andre risikofaktorer var konsum av rå grønnsaker eller frukt som ikke var vasket; tømme eller gjøre ren kattekassen; samt dårlig vask av kjøkkenkniv etter skjæring av rått kjøtt, før kniven ble brukt til andre matvarer (Kapperud et al., 1996). Spekekjøtt er også vist som en mulig risikofaktor for infeksjon av mennesker.

Lammekjøtt brukt i gryteretter, fårrikål mv. blir fullstendig varmebehandlet, slik at cystene drepes, mens hele kjøttstykker (steker, bog, lår, koteletter, rygg og lignende) ofte tilberedes til rosa kjerne (kjernetemperatur 65-70°C) der overlevelse av cystene kan forekomme. I sesongen spises

lammekjøtt helst ferskt (ikke fryselaagret), og fullstendig varmebehandling er dermed eneste forebyggende tiltak. Kebab av ferskt lammekjøtt kan være et problem på grunn av den spesielle tilberedningen. Parasitten er påvist i melk (storfe og småfe) og humansmitte via rå geitemelk er dokumentert. Storfe regnes å være viktig som reservoar for *T. gondii*, fordi parasitten ikke danner cyster i vevet.

Forekomst: *T. gondii* er utbredt i Norge hos en lang rekke pattedyr, spesielt hos katt og sau. En regner med at ca 50 % av norske sauebesetninger er infisert. I 1993-94 ble det vist at 16 % av 1940 undersøkte lam og 44 % av 194 undersøkte sauebesetninger var serologisk positive (Skjerve et al., 1998). Til sammenligning er kun 2,6 % av undersøkte griser, og 5,3 % av 321 svinebesetninger funnet serologisk positive, samt 5,1 % av 1053 storfe (Skjerve et al., 1996).

Gaupe kan fungere som endeverter og er antakelig smittet ut fra det vi vet om seroprevalens hos aktuelle byttedyr. Imidlertid gjør det relativt lave antallet gauper i Norge (ca 500) at huskatt har hovedrollen som smittespreder.

I Norge smittes ca. 0,2 % av gravide kvinner for første gang i løpet av svangerskapet (Kapperud et al., 1996). I om lag 30 % av tilfellene overføres parasitten til fosteret.

Symptomer:

De fleste katter smittes i ung alder. De blir ikke særlig syke, og blir raskt immune mot parasitten.

Hos mellomverter kan toksoplasmose føre til symptomer forårsaket av systemisk infeksjon, etterfulgt av en kronisk, latent fase (cyster), som kan gi sykdom ved svekking av immunforsvaret.

Hos sau kan toksoplasmose medføre abort, dødfødsel, og ulike former for fosterskade, og regnes som den viktigste infeksjøs årsak til reproduksjonstap. Hos ikke-drektige individer er infeksjonen symptomfri.

Hos menneske har toksoplasmose som regel et mildt eller symptomfritt forløp, men det er mistanke om mentale effekter av infeksjonen. Det anslås at 20 % av infeksjoner fører til kliniske komplikasjoner. Synsskader har tidligere blitt betraktet som et resultat av fosterskade, men nyere kunnskap tyder på at de fleste tilfeller oppstår pga. senere infeksjon – I UK er det estimert at 50% av tilfeller av chororetinitt hos barn skyldes Toxoplasma-infeksjon etter fødsel. (Kijlstra and Jongert, 2008)

Infeksjon, eller reaktivering av latent infeksjon, hos immunsvekkede kan føre til alvorlig sykdom med blant annet encefalitt, myokarditt og pneumoni, med døden som følge i fravær av behandling. Toksoplasmisk encefalitt er rapportert hos 10-50 % av AIDS pasienter.

Ved førstegangssmitte av gravide overføres parasitten til fosteret i ca 30% av tilfellene, og kan forårsake abort, tidlig død, misdannelser eller alvorlige senskader hos barnet (blant annet mental retardasjon, nedsatt syn eller blindhet), hvis ikke sykdommen behandles i tide. Slike skader følger barnet resten av livet, og medfødt toksoplasmose har derfor store konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv, og når det gjelder personlige lidelser for den som rammes. Gravide som er smittet tidligere i livet (10-20 %), har antistoffer mot parasitten som beskytter fosteret mot infeksjon.

Diagnostikk:

- Serologi, som ved undersøkelse av ulike antistoffklasser kan skille mellom akutt infeksjon og kronisk infeksjon, spesielt viktig under svangerskapet. Etablert for dyr ved Veterinærinstituttet.
- PCR fra foster/ fosterhinner, abortmateriale Etablert for dyr ved Veterinærinstituttet
- *Toxoplasma*-cyster i kjøtt kan ikke påvises gjennom vanlig kjøttkontroll. Det benyttes serologi, mikroskopi, immunhistokjemi og PCR, men dette sier lite om cystene er infektive. Testing av infektivitet på katt og mus/marsvin (fôring med kjøtt infisert av cyster etterfulgt av påvisning av oocyster eller vevscyster). Ingen etablert metodikk for screening på slakteri.

Bekjempelse/forebygging:

- Risikokommunikasjon: Særlig viktig for gravide (80-90% er mottakelige) og immunsvekkede. I følge Kijlstra og Jongert (2008) bør risikokommunikasjon rettes til hele befolkningen. Utfordringen er fortsatt usikker kunnskap om sikker inaktivering av alle cyster.
- Behandling av mennesker: Finnes, aktuell for behandling av immunsupprimerte personer, eller gravide kvinner, ved akutt infeksjon.
- Vaksinasjon: Vaksine til sau er kommersielt tilgjengelig, og brukes bl.a. i New Zealand, Storbritannia og Irland. Den er imidlertid dyr, har bieffekter, og gir kortvarig immunitet. Den er prøvd ut i Rogaland høsten 2009 i 46 flokker der halvparten av søyene ble vaksinert før paring (2575 sauer)(Ulvund et al., 2011). Det ble funnet flere kastinger hos de uvaksinerte, men forskjellen var signifikant kun hos påsettlamma, der de uvaksinerte hadde 2,2% flere kastinger enn de vaksinerte. Vaksinen beskytter ikke mot dannelse av cyster i muskulaturen, og beskytter dermed ikke mot konsekvensene for humanhelse. Utvikling av vaksine til mennesker og katt er enda i forskningsfasen.
- Hygiene:
 - o Forebygge infeksjon hos sau gjennom å hindre nedsmitting av fjøs/beiter/fôr/drikkevann med oocyster fra infiserte kattedyr.
 - o Forebygge smitte til katt via cyster i mat (unngå rått kjøtt og upasteurisert melk, og bekjempe smågnagere) eller via oocyster (kontakt med avføring fra andre katter, spesielt kattunger – aktuelt for innekatter).
 - o Forebygge smitte til mennesker gjennom cyster i mat (varmebehandling og frysing av kjøtt, kjøkkenhygiene, vasking av grønnsaker) eller via oocyster (kontakt med avføring fra katt, bl.a. i kattekasse eller ved hagearbeid).

Importvern: Begrenset import av livdyr. Ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

17. Resistente parasitter

"Agens": Helminter omfatter de mage- og tarmparasittene som har størst klinisk betydning for sau. I global sammenheng er mage- og tarmparasitter angitt å være den viktigste produksjonsbegrensende sykdommen i saueholdet. Forebyggende behandling anses som nødvendig og blir gjennomført i de aller fleste saueflokker i Norge, men det er relativt stor variasjon i rutiner og behandlingshyppighet. Utvikling av resistens mot parasittmidler, i særdeleshet resistens hos mage/tarmparasitter (antihelmintika-resistens), er en alvorlig trussel mot dyrehelse, dyrevelferd og produktivitet. Koksidier er encellede parasitter som forårsaker diaré og redusert tilvekst hos unge lam, i verste fall død. De patogene artene for sau er *Eimeria ovinoidalis* og *Eimeria crandalis*. I Norge er det relativt vanlig med profylaktisk/metafylaktisk behandling mot koksidier hos lam.

Smittespredning: Resistente parasitter spres på samme måte som følsomme parasitter, i stor grad gjennom avføring og oralt inntak. Parasitter og resistens mot parasittmidler antas å kunne bli et økende problem i årene framover, blant annet fordi bruken av innmarksbeite ser ut for å være økende i en del områder, lengre beiteperioder, bruk av "vinterbeiter" langs kysten, mer innmarksbeite i rovdyr-områder m.m. Dette kan føre til økende behandlingsbehov og derfor større seleksjonspress. Resistente parasitter kan spres mellom besetninger ved salg av livdyr og ved bruk av fellesbeiter.

Forekomst: Anthelminthika-resistens er et stort problem i de fleste land med en stor saueproduksjon, f. eks. Australia, New Zealand og Storbritannia. I Norge har antihelmintika-resistens hittil ikke vært ansett som et klinisk problem. Dette kan skyldes kombinasjonen av kald vinter, lang innefôringsperiode, relativt lang utmarksbeitesesong med lav dyretetthet og ikke praktiske muligheter for behandling i denne perioden. Nyere undersøkelser viser imidlertid at nematoder som er resistente mot antihelmintika finnes hos småfe i Norge, men i relativt begrenset omfang. Påvisning av resistente parasitter er særlig gjort i kystområde på sør-vestlandet (Domke et al, 2011). Dette er gjort ved hjelp av eggreduksjonstester (FECRT -Fecal Egg Count Reduction Test) der egg i avføring telles før og etter behandling. En reduksjon i antall egg i avføringen på mindre enn 95% defineres som resistens.

I Norge er det også påvist manglende effekt av behandling med koksidiostatika, dokumentert ved oocystetelling før og etter behandling (Gjerde et al., 2009; Gjerde et al., 2010). Resistens er den mest sannsynlige årsaken til dette. Resistens mot koksidiostatika hos sau er ikke beskrevet i internasjonal litteratur tidligere.

Symptomer: Resistens mot parasittmidler kan medføre økt forekomst av klinisk sykdom relatert til parasitter (diaré), dårlig tilvekst og økt dødelighet. Økt forekomst av diaré gir også økt risiko for "fluemark", større hygieniske problemer i forbindelse med slakting m.m.

Diagnostikk:

Antihelminthikaresistens kan undersøkes ved eggteiling før og etter behandling med antihelminthika. Undersøkelse av larvekulturer kan også gjøres ved NVH og VI, men er ikke en del av rutinediagnostikken. Det er ikke beskrevet standardiserte metoder for påvisning av resistens mot koksidiostatika, men undersøkelser for oocyster i feces etter behandling er en anerkjent internasjonal metode for mistanke om manglende effekt av behandlingen.

Bekjempelse/forebygging:

Det er viktig med fokus både på riktig behandling og på ikke-medikamentelle tiltak for å unngå / bremse videre utvikling av antihelminthika-resistens. En spørreundersøkelse blant norske saueprodusenter tyder på liten bevissthet hos produsenter når det gjelder hvordan man kan redusere risikoen for resistensutvikling. I praksis er nok også fokus på ikke-medikamentelle tiltak (eks. beiterotasjon) begrenset.

Det er per i dag registrerte antihelminthika i Norge fra to ulike grupper; benzimidazoler og makrocycliske laktoner. Det er ingen tilgjengelige preparater på det norske markedet i imidothiazol/pyrantel gruppen. En helt ny preparatgruppe er nylig lansert (Zolvix®, virkestoff: Monepantel), men er foreløpig ikke markedsført i Norge. Informasjon til produsenter om driftsmessige tiltak, prøvetaking og riktig behandling (inkl. riktig dosering, sjekk av doseringsutstyr o.s.v.) og informasjon og bevisstgjøring av veterinærer om rådgivning i forbindelse med foreskriving av parasittmidler, er viktig for å gjøre behandling og andre tiltak mest mulig målrettet og riktig.

Voksne sau utvikler immunitet mot endoparasitter, d.v.s at innkommende larver i mindre grad utvikler seg til voksne eggproduserende parasitter og at de som utvikler seg produserer færre egg. Søyene har imidlertid en økning i eggutskillelsen i perioden rundt lamming (kalt periparturient rise eller spring rise). For å redusere smitteutskillelsen fra søyene i denne perioden (og dermed redusere smittepresset for lamma, som er målet) anbefales det å behandle søyene ved innsett eller før lamming, evt. før utslipp om våren. Utover denne perioden har friske søyer lite parasitter og liten eggutskillelse. Det er i de fleste tilfeller derfor unødvendig å behandle søyene utover den beskrevne behandlingen for å redusere periparturient rise. Eventuelt kan det være indisert å behandle søyer på innmarksbeite flere ganger i løpet av beitesesongen, men dette bør vurderes ut i fra driftsopplegg og prøvetaking og ikke gjøres som en standard rutine. Mange søyer som er "svarte bak" viser seg å ha lave egg tall, og det kan av og til skyldes karftig beite heller enn parasitter.

Hyppig behandling av søyer er en av de faktorene som er en internasjonalt kjent risikofaktor for utvikling av resistens, og det er derfor et viktig forebyggende tiltak å redusere behandlingsfrekvensen for søyer. På beiter med høyt smittepress vil imidlertid søyene ta opp en del larver, disse utvikles i liten grad videre, men kan muligens stimulere en immunologisk reaksjon i tarmen og derfor kanskje bidra til at søyer får diaré selv om de har lite parasitter i tarmen/ lave egg tall. Det er imidlertid allikevel viktig å være bevisst på at hyppig behandling av søyer utgjør en vesentlig risiko når det gjelder resistensutvikling.

En gjennomtenkt nasjonal strategi, for eksempel bruk av nye preparatgrupper, for å beholde effekten av tilgjengelige preparater så lenge som mulig er viktig. Anbefalinger når det gjelder medikamentelle og ikke-medikamentelle tiltak mot endoparasitter vil bli vurdert og evt. endret når det foreligger flere resultater fra det pågående forskningsprosjekt om "Antihelminthikaresistens hos småfe" som gjennomføres ved NVH.

Når det gjelder mulig resistens mot koksidiostatika er dette et nytt tema. Det er ingen erfaring med håndtering av dette internasjonalt, men driftsmessige tiltak, prøvetaking og mer målrettet behandling vil bli viktig også på dette området.

Importvern: Begrenset import av livdyr. Ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom. KOORIMP krever ivermectin- eller doramectinbehandling i perioden 30 til 7 dager før eksport for å sanere dyrene for de fleste innvollsparasitter, særlig medikamentresistente parasitter. Ivermectin eller doramectin kreves fordi det er mindre vanlig med resistens mot denne gruppen enn mot benzimidazoler.

18. Blåtunge

Agens: Virussykdom (Orbivirus, RNA-virus) som rammer tamme og ville drøvtyggere (inkl. hjortedyr, lama og alpakka) og overføres med sviknott (spesifikke *Culicoides*-arter). Det er hittil påvist 24 ulike serotyper av viruset.

Spredning: Viruset kan overføres

- med blodsugende sviknott (slekten *Culicoides*). Dette er hovedsmittevei, derfor har sykdommen en sesongmessig opp treden, med flest tilfeller på høsten når sviknottpopulasjonen er størst. I Norge antas sviknottsesongen å vare fra ca april til november. Etter at sviknotten har blitt infisert med virus, må viruset oppformerer i sviknotten før det kan spres videre, noe som kun skjer når temperaturen er minst 9-10 °C. Viruset finnes i blodet i ca 20-30 dager hos småfe og opp til 60 dager hos storfe. Hunnsviknotten trenger blod for å legge egg. Den har et blodmåltid ca. hver tredje dag under optimale betingelser, og en voksen sviknott lever i 10 til 30 dager avhengig av temperatur. Lave temperaturer og frost vil ta livet av voksen sviknott. Sviknott overlever vinteren som larve og det overføres ikke blåtungevirus fra en sviknott-generasjon til neste.
- ved vertikal overføring under siste halvdel av drektigheten hos storfe. Forklarer noen norske tilfeller med virus i blodet hos nyfødte kalver. Dette kan oppstå hos flere enn 10 % av viremiske drektige storfe.
- ved inntak av infiserte fosterhinner og fostervann, som bl.a. kan kontaminere høy og halm.

Det finnes også en mulighet for iatrogen smitte gjennom kirurgiske instrumenter, sprøytespisser, eller vaksine, og for smitte gjennom sæd, men disse veier anses som lite vesentlige.

Infiserte dyr utvikler langvarig immunitet og representerer derfor liten til ingen smittefare etter 30-60 dager. Det er mulig at storfe som smittes før fødsel, kan utvikle en mer persisterende viremi.

Forekomst: Serotypen BTV-8 som ble påvist i Nord-Europa i 2006, spredte seg raskt i 2007 og 2008 og er blitt påvist i >70 000 besetninger siden 2006.

I Norge ble første tilfelle diagnostisert i februar 2009, i Agder, på storfe, antatt smittet i 2008. Til sammen fire storfebesetninger ble påvist infisert vinteren 2009 (Hamnes et al., 2009). Per november 2010 er ingen nye tilfeller hos storfe påvist.

Ingen tilfeller er påvist hos sau. I kartleggingsfasen etter utbruddet ble småfeflokkene i sperresonen (innen 20 km fra infiserte besetninger) prøvetatt.

Danmark og Sør-Sverige har påvist BTV-8 i storfebesetninger og vaksinerte i 2009 og 2010 både storfe og småfe (98 % av tamme drøvtyggere i Sør-Sverige og 90 % av storfe og sau i Danmark).

Symptomer: Ved infeksjon med BTV utvikler småfe mest uttalte symptomer, mens storfe oftest har ingen eller vage kliniske symptomer. Unntaket er serotype 8 hvor kliniske symptomer også kan være uttalte hos storfe. Inkubasjonstiden er ca 5-15 dager. Affiserte dyr viser feber og betennelse i slimhinner og klauvrånd, evt. abort. Dødelighet på opptil 30 % er rapportert hos sau, men er som regel mye lavere. I en omfattende tysk undersøkelse av BTV-8-positive besetninger ble det funnet en morbiditet (andel syke dyr) på ca 2 % for storfe og 6 % hos sau og geit, en mortalitet (andel døde dyr) på 2 % hos sau, 1 % hos geit og 0,15 % hos storfe, og en letalitet (andel syke som dør) på 36 % hos sau, 23 % hos geit og 8 % hos storfe.

Infiserte dyr utvikler langvarig immunitet og representerer normalt ingen smittefare etter 30-60 dager, med mindre de ble smittet før fødsel og har utviklet en noe mer persisterende viremi.

Diagnostikk: Diagnose stilles ved påvisning av virus (PCR) eller antistoffer (ELISA). Serologi kan gjøres i melk og blod. Antistoff er til stede fra ca 14 dager etter infeksjon til mange år etter.

Bekjempelse/forebygging: OIE-listet og A-sykdom i Norge. Bekjempes via overvåking, kartlegging, restriksjoner og vaksinerings.

Norge følger EU-regelverk for bekjempelse. Forordning (EF) nr. 1266/2007 pålegger medlemslandene å opprette sperresone (20 km radius), risikosoner (100 km i radius) og observasjonssoner (50 km utenfor risikosonene) rundt infiserte dyrehold, men Norge valgte i 2009 å etablere en storsoner (restriksjonssone) for å gi flest mulig sauer anledning til å delta i fellesbeite. Det vaksineres foreløpig ikke i Norge, i motsetning til andre affiserte europeiske land. Etter en kartleggingsfase ble det gjennomført en omfattende overvåking for BTV hos storfe i 2009, mens småfe kun ble prøvetatt ved mistanke.

Vaksinering benyttes i de fleste land der smitten finnes, men er ressurskrevende. Man må regne med å vaksinere minst 80 % av mottakelige husdyr hvert år i minst 3 år for å få bukt med sykdommen.

Importvern: Det stilles særskilte vilkår for flytting av drøvtyggere ut i fra en blåtungerestriksjonssone i det offentlige EØS-baserte regelverket. I tillegg har KOORIMP tilleggskrav om at alle matproduserende drøvtyggere som importeres til Norge skal være vaksinert mot alle aktuelle varianter av blåtungevirus som sirkulerer i opprinnelsesområdet eller de skal ha testet positivt for antistoffer mot alle aktuelle blåtungevirus som sirkulerer i området. Dyrene skal i tillegg ha testet negativt for blåtungevirus med PCR tidligst 7 dager før eksport til Norge.

19. Flåttbårne sykdommer (sjodogg, borreliose, louping ill)

Disse sykdommer overføres i all hovedsak av skogflått (*Ixodes ricinus*) i Norge. Skogflått har kjent utbredelsesområde langs kysten fra Hvaler og til Brønnøysund, med hovedutbredelse på Vestlandet. Den synes å ha spredd seg lenger innover landet og nordover de siste 20 årene (Jore et al., 2011). Sykdomsspredning følger flåttens utbredelse og aktivitet.

Flåtten biter både pattedyr, fugler og krypdyr, som kan fungere som reservoar for visse smittestoff.

De viktigste sykdommer som overføres er:

- Sjodogg/Granulocytær ehrlichiose/Anaplasrose/Tick borne fever (TBF): forårsaket av bakterien *Anaplasma phagocytophilum* (tidligere kalt *Ehrlichia phagocytophila*)
- Borreliose: forårsaket av bakterien *Borrelia burgdorferi* s.l.
- Louping ill/TBE: forårsaket av flavivirus

Importvern: For disse flåttbårne sykdommer stilles ingen særskilte offentlige krav ut over generelt krav om at offentlig veterinær senest 24 timer før sending skal attestere for fravær av kliniske symptomer på sykdom.

Sjodogg (Anaplasrose, Tickborne fever (TBF), Granulocytær Erlichiose)

Utbredelse:

Sjodogg er den mest vanlige flåttbårne sykdommen på sau i Norge. Den er registrert langs kysten helt opp til Brønnøysund i Nordland (Stuen et al., 2005). I en undersøkelse med 749 sauer fra 75 flokker ble det funnet at 80 % av sau, og 90 % av flokker som beiter i flåttområder hadde antistoffer mot *Anaplasma*, hvorav kun halvparten av flokkene tidligere hadde fått diagnostisert anaplasrose. Det er estimert at rundt 300 000 lam blir smittet av *A. phagocytophilum* hvert år her i landet (Stuen and Bergstrom, 2001).

De første tilfellene av human anaplasrose (den gang kalt human granulocytær ehrlichiose, HGE) i Norge ble påvist i 1998. Det er ukjent om det finnes spesielle endemiske områder i Norge. Seroepidemiologiske undersøkelser i Telemark har vist at 10% av pasienter med borreliose hadde antistoffer mot HGE-agens.

Spredning:

A. phagocytophilum infiserer hovedsakelig tamme og ville drøvtyggere, og spres med skogflått (*Ixodes ricinus*). Den kan også infisere andre arter, bl.a. menneske, hund og hest.

Symptomer:

Sykdommen opptrer normalt vår, sommer og høst, men kan også i enkelte tilfeller forekomme om vinteren. Sjodogg har særlig betydning for lam, fordi eldre dyr som har gått på flåttbeite tidligere

år som regel er immune. Dyr som kjøpes inn fra flåttfrie områder og settes på flåttbeite for første gang kan imidlertid bli alvorlig syke.

Inkubasjonstiden er 5-13 dager. Sauene får feber som varer fra noen få dager og opp til 10-12 dager. Den høye feberen, vanligvis over 41 °C, er karakteristisk. Unge lam (<2 uker) har vanligvis lettere sykdomsforløp med mindre feber, og kortere varighet. Drektige søyer kan abortere på grunn av den høye feberen, men dette er lite aktuelt i Norge fordi drektighet og eksponering for flått i liten grad sammenfaller i tid. Av samme grunn kan værlam/eller innkjøpte værer som har gått på flåttbeite om sommeren bli forbigående sterile i noen måneder og dermed ubrukelige i den påfølgende parringssesongen.

De største problemene oppstår fordi sjodoggsmittede dyr får nedsatt motstandsevne i flere uker i forbindelse med infeksjonen, slik at dyrene lettere får sekundærinfeksjoner som lungebetennelse, leddbetennelse, og sepsis. Sepsis forårsaket av *Pasteurella trehalosi* med plutselig død, og pyemi forårsaket av *Staphylococcus aureus* angis å være de vanligste følgetilstandene. Sjodogg-smitte kan også føre til nedsatt tilvekst. Det finnes flere genetiske varianter av *A. phagocytophilum* som har ulik patogenitet og også ulik geografisk utbredelse (Stuen, 2003).

Hos menneske er anaplasrose vanligvis asymptomatisk eller infeksjonen gir svært milde symptomer som feber, hodepine, muskel- og leddsmarter og generell slapphet. I sjeldne tilfeller mer alvorlig sykdomsbilde som pneumoni, nyresvikt og nevrologiske symptomer. Dødelig utgang er beskrevet, især blant eldre og immunsvekkede personer.

Diagnostikk:

I tillegg til kliniske symptomer kan diagnosen stilles relativt enkelt ved påvisning av bakterien i blodutstryk i den febrile perioden. Ved hematologisk undersøkelse ses nøytropeni fra slutten av feberperioden og 1-2 uker. Ved obduksjon finnes en svært forstørret milt, 2-4 ganger normal størrelse. *A. phagocytophilum* kan også påvises ved PCR-undersøkelse. Serologisk undersøkelse for påvisning av antistoffer mot *A. phagocytophilum* er også mulig, men metoden er foreløpig ikke etablert i Norge. Siden antistoffer vedvarer i lang tid hos smittede dyr er det oftest nødvendig med en titerstigning for å stille diagnosen anaplasrose serologisk.

Bekjempelse/ forebygging:

Tiltak går ut på å redusere flåttmengden og dermed smittepresset lammene utsettes for. Dette kan gjøres ved bruk av flåttedrepende middel ved beiteslipp og i beiteperioden, og ved beiterydding og drenering for å begrense flåttmengden på beiten.

Erfaring tilsier at det kan være en fordel at lammene smittes så tidlig som mulig, helst før de er to uker gamle (Stuen et al., 1992). Siden bakterien persisterer i lang tid hos smittede dyr, vil en ved innkjøp av dyr som har gått på flåttbeite også ha en risiko for å kjøpe dyr smittet med *Anaplasma*.

Human anaplasrose behandles effektivt med doksosyklin, og de fleste pasientene blir feberfrie i løpet av 24 - 48 timer etter påbegynt behandling.

Borreliose (Lyme borreliose, Lyme disease)

Det er påvist antistoffer mot spirocheten *Borrelia burgdorferi* hos sau i Norge, hos 32 av 327 værer fra hele landet, og med størst forekomst i Rogaland hvor 15 av 60 sauer var seropositive (Fridriksdottir et al., 1992). Infeksjonen regnes ikke som noe stort sykdomsproblem for sau, men bakterien kan være knyttet til leddbetennelse hos lam.

Sau regnes for øvrig for å ha liten betydning som reservoar for smitte til menneske. Fugler og smågnagere utgjør det viktigste smittereservoaret når det gjelder sykdom hos menneske.

Smittestoffet kan forårsake alvorlig sykdom hos menneske (Lyme borreliose, Lyme disease).

I 2008 ble det meldt 345 tilfeller av Lyme borreliose til MSIS. Det ble rapportert ca 100-150 tilfeller årlig i 2000-2003, og 250-350 tilfeller årlig i 2004-2008 (Vold et al., 2009). Økningen forklares antakelig både av økt oppmerksomhet og mer prøvetaking, samt økt forekomst av flått. Tilfeller er rapportert fra hele landet, men med flest tilfeller langs kysten fra Oslo og Akershus til Møre og Romsdal. Lyme-borreliose gir sykdomstegn av ulik alvorlighetsgrad og behandles med antibiotika. Sykdommen gir vanligvis et ringformet utslett rundt stikkstedet innen en måned, og noen utvikler feber, influensalignende symptomer, hodepine, leddsmarter, ansiktsslammelse til dels lenge etter bittet.

Louping ill (LI) og TBE (Tickborne Encephalitis, skogflåttencefalitt)

Louping ill (LI) og TBE skyldes infeksjoner med virus i familien *Flaviviridae*. Louping-ill skyldes infeksjon med LI-virus, mens TBE skyldes infeksjon med en rekke ulike virusstammer, hovedsakelig Western-TBE (eller Central), Siberian-TBE og Far-Eastern-TBE virus, men også LI-virus. I Europa finnes hovedsakelig Western TBE virus. Den er ikke påvist hos sau i Nord-Europa.

LI-virus kan ramme de fleste husdyr (bl.a. storfe, geit, svin, hest, hund) og også menneske, men er særlig assosiert med sykdom hos sau. Sykdommen gir symptomer fra sentralnervesystemet som bevegelsesforstyrrelser og lammelser og kan gi høy dødelighet hos små lam i ikke endemiske områder, pga. manglende beskyttelse fra råmelk.

LI er tidligere påvist hos sau i Norge (Sunnhordland og Vest-Agder), men aldri hos menneske. Den regnes som sjelden i Norge i forhold til Skottland hvor sykdommen er utbredt hos sau. Serologisk kartlegging mhp LI ved hjelp av en hemagglutinin-inibisjonstest ble gjort her i landet på 1980-90-tallet etter store tap og indikerte at LI-lignende virus er utbredt langs kysten av Sør-Norge. Siden positive dyr ikke viste LI-symptomer kan det tenkes at flere kryssreagerende flavivirus eksisterer her i landet (Stuen et al., 1996). For påvisning av LI hos sau brukes nå serologi mot TBE-virus. For å stille en sikker LI-diagnose må en derfor isolere virus eller påvise spesifikk virus-RNA, noe som sjeldent er gjort. Derfor er reel status i Norge lite kjent. Veterinærinstituttet og Folkehelseinstituttet sender prøver til Skottland for verifisering. Det er mulig at det finnes lommer med LI-virus, men dette er ikke undersøkt. Med en kombinasjon med sjodogg vil tapene pga. LI være større.

Hos menneske er TBE meldingspliktig i MSIS. Det første tilfellet av innenlandssmitte med TBE ble rapportert i 1997. Siden er det rapportert 0-4 tilfeller årlig frem til 2006, deretter 9 i 2007, 11 i 2008, og 10 i 2009 fra noen kommuner i Vest-Agder og Aust-Agder, samt Vestfold og Telemark. Det er utviklet vaksine mot TBE-virus med god virkning (Vold and Nygård, 2009). Det er stor variasjon i det kliniske bildet fra asymptomatisk til svært alvorlig sykdom. Letalitet i Vest-Europa er < 1%. Mange får langvarig rekonvalesens med hodepine, konsentrasjons-vansker og søvnplager. Varige nevrologiske utfall, særlig bibrakiale pareser, forekommer hos ca 3 %. Ca 10 % får sekveler i form av varige nevropsykiatriske symptomer, hodepine, balanse- og bevegelsesproblemer. Sykdommen er antagelig underdiagnostisert.

20. Legemiddelrester

Bruk av legemidler til sau kan i teorien gi opphav til helseskadelige nivåer av legemiddelrester i mat.

Det finnes per i dag ikke statistikk for hvilke legemidler som brukes til sau eller frekvensen av slik bruk. Data fra Sauekontrollen (2007) om hvilke sykdommer som er vanlige å behandle hos sau samt informasjon fra praktiserende veterinærer tilsier at de legemiddelgruppene som brukes til sau først og fremst er antibakterielle midler og parasittmidler. I noen grad brukes det legemidler i gruppen smertestillende midler, midler som regulerer fordøyelse og stoffskifte (vitaminer m.m.) samt hormoner (oxytocin ved lamming).

Norge er forpliktet til å følge lovgivningen i EU når det gjelder bruk av legemidler til dyr; denne omfatter krav til risikovurdering av alle legemidler som skal brukes til matproduserende dyr, krav om fastsettelse av tilbakeholdelsesfrister samt krav til overvåking av rester i mat. I henhold til forordning (EF) nr. 470/2009 kan det bare benyttes legemidler til matproduserende dyr som har fått fastsatt maksimale restkonsentrasjonsverdier (MRL-verdier). Stoffer med og uten grenseverdier er samlet og listeført i forordning (EF) nr. 37/2010. For å unngå legemiddelrester i saueslakt (eventuelt melk) over den fastsatte MRL-verdien fastsetter de nasjonale legemiddelmyndighetene (Statens legemiddelkontroll) tilbakeholdelsesfrister.

Nasjonalt overvåkings- og kontrollprogram for reststoffer startet i 1993, og ble betydelig økt i 1999, i tråd med EU direktiv 96/23 og EU forordning 97/747/EC. I 2007 ble det på sau undersøkt for enrofloxacin, sulfonamider, tetracycliner, anthelmintika, koksidiostatika, sedativer, NSAIDs og div.

syntetiske hormoner, miljøgifter og mykotoksiner. Utenom thyrostatika, som kan skyldes inntak av planter, er det ikke funnet rester av legemidler hos sau i 2004-7, inkludert antibakterielle midler og parasittmidler. Antall analyser (10-120 analyser per stoff og per år) er lavt og det kan ikke utelukkes at legemiddelrester forekommer i produkter fra sau.

Tilsynsmessig bør vi ha spesiell fokus på bruk av legemidler som det ikke er fastsatt noen grenseverdi for. Eventuell bruk av slike legemidler antas å kunne identifiseres vha. VetReg når dette blir etablert.

21. Toksiske mineralelementer: kobber, kadmium m.m. ("tungmetaller")

En rekke mineralelementer har potensiale til å utgjøre en toksikologisk risiko for dyr. Mange av disse er også nødvendige næringsstoffer, og marginen mellom minimum behovsdekning og dose som gir toksiske effekter varierer fra element til element. Imidlertid er det sjelden at essensielle mineralelementer gir toksiske effekter hos husdyr i Norge. Unntakene har vært fluorforgiftning hos beitedyr på grunn av lokal forurensning fra aluminiumsindustrien, sinkforgiftning hos dyr som har fått fôr fra galvaniserte bøtter, selenforgiftning på grunn av feildosert selentilskudd, og kobberforgiftning på grunn av akkumulering hos sau.

Av disse forgiftningene er det kobberforgiftning hos sau som i dag fortsatt kan utgjøre et problem. Sau er spesielt følsom for akkumulering av kobber i lever, så fôret må tilpasses. Forgiftningen forekommer hovedsakelig i innlandsstrøk som enkelttilfeller, og skyldes primært et relativt lavt innhold av molybden i jordsmonnet og beiteplantene. Kobber konkurrerer med molybden om opptak i tarmen, så lavt molybden fører til høyere opptak av kobber, som akkumuleres i leveren. Hos sauer som har akkumulert kobber over tid, kan det så skje en plutselig frigjøring av kobber til blodet som resulterer i hemolyse og anemi. Kobberfrigjøringen er gjerne utløst av en stressreaksjon hos dyrene, som ved innsett om høsten.

I en del kyststrøk er det derimot relativt høyt molybdeninnhold i jordsmonnet og i beiteplantene, som kan resultere i en kobbermangel hos beitedyrene.

I tillegg til potensielle forgiftninger med essensielle mineralelementer kan de svært toksiske elementene kadmium, bly og kvikksølv skape problemer. De har ingen kjente nyttige egenskaper. Av disse skiller kadmium seg ut ved at det generelt tas lett opp i planter. Videre opptak i dyr fører over tid til akkumulering i organer som nyrer og til dels lever. Konsentrasjonene i muskulatur og i melk er lave og regnes normalt som ubetydelige. Kadmium har liten evne til å komme gjennom placenta. Langvarig forhøyet kadmiuminntak fører først og fremst til nyreskade, men er også angitt å kunne føre til osteoporose, nevrologiske effekter, kreft, fosterskade, hormonendringer og reproduksjonseffekter. Toksikologiske studier i flere dyrearter indikerer at det er liten risiko for kliniske skader ved kadmiuminnhold i fôret på under 5 mg/kg (EFSA, 2004b). Imidlertid interferer kadmiumopptaket med konsentrasjonen av en rekke andre elementer, og i enkelte studier er det påvist effekter ved lavere doser. EUs grense for kadmiuminnhold i fullfôr til de fleste dyrearter er 0,5 mg/kg, og for voksne drøvtyggere 1,0 mg/kg. Fordi kadmium akkumuleres i næringskjeden fra jord til bord, er det viktig å holde nivået i jordsmonnet lavest mulig.

Fra sau i Norge påvises hvert år enkelte overskridelser, hovedsakelig prøver fra nyrer og lever, sjeldnere muskel. Kadmium ble pga. forurenset fôrtilskudd distribuert til de fleste husdyr i Norge i 2005. Tungmetallet akkumuleres også hovedsakelig hos vilt og sau pga. miljøforurensning.

Bly tas opp i planter i langt mindre grad enn kadmium. Selv om planteopptaket er lavt, viser beregninger at gjennomsnittlig blynivå i fôrplanter i Norge ikke er langt under (1/3-1/2) fôrkonsentrasjonen som er påvist å hemme læringsevnen hos lam som ble eksponert for bly i fosterlivet (Carson et al., 1974; VKM, 2009). For voksne storfe er det estimert at 100 mg/kg fôr er øvre tolerable grense (Bellof et al., 2000). Langvarig blyinntak kan gi anemi, og skader i diverse organer; redusert nyrefunksjon, sår i mage/tarm, hjerneskada og osteoporose. Unge dyr er mest utsatt for effekter fordi opptaket av bly er høyest hos dem og fordi de er utsatt for nevrologiske utviklingseffekter. Bly transporteres i røde blodlegemer og har midlertidig lagring i lever og nyrer før det havner i knokler. Bly skilles i en viss grad ut med melk (ca 5 % av blodkonsentrasjonen), og distribueres lett over placenta. Det er mangel på data for å kunne gi en dose-responsammenheng

(EFSA, 2004a). EUs grense for blyinnhold i fôrmidler og tilskuddsfôr er 10 mg/kg, unntatt ferskt grønnfôr med grensen 40 mg/kg og fullfôr med 5 mg/kg. Akutt blyforgiftning forekommer med flere tilfeller hvert år hos beitedyr og skyldes vanligvis at dyrene finner en blykilde i beitet. Vanligvis er dette henslengte bilbatterier, og storfe er langt mer utsatt for forgiftning på grunn av sin nysgjerrighet, enn sau. Akutt blyforgiftning gir nevrologiske og til dels gastrointestinale effekter.

Kvikksølv i uorganisk form er lite studert hos husdyr, men hvis man legger toksikologiske data fra laboratoriedyr til grunn, anses risikoen for toksiske effekter hos sau og for rester av betydning i animalske produkter som svært liten.

For kvikksølv i organisk form, se avsnitt om organiske miljøgifter.

22. Organiske miljøgifter (PCB, dioksiner m.m.)

Generelt gjelder at opptaket av organiske miljøgifter i planter er lavt. Det betyr at forekomsten av organiske miljøgifter som metylkvikksølv, PCB, dioksiner, ftalater, alkylfenoler og PAH i jord vanligvis ikke medfører risiko for høye konsentrasjoner av stoffene i plantevekstene. Forhold som kan spille inn er at stoffene i jorden fester seg på plantenes overflate under veksten, og at dyrene spiser en del jord. Imidlertid vil slike forhold sannsynligvis være av underordnet betydning.

For kvikksølv i organisk form (først og fremst metylkvikksølv) finnes noen studier fra husdyr som viser betydelig opptak og distribusjon. Dyrene kan få nevrologiske effekter, og kjøtt og melk kan inneholde restkonsentrasjoner. Organisk kvikksølv antas ikke å utgjøre noe problem i beite og fôr til sau, men eventuell betydning i form av kvikksølv i kloakkslam til gjødsling er lite kjent (EFSA, 2008; VKM, 2009).

Kontaminering med giftstoffer kan forekomme i forbindelse med produksjonsprosessen av fôr. Stoffer som PCB, dioksiner og PAH er fettløselige, og spesielt PCB og dioksiner og beslektede stoffer har lang halveringstid og vil kunne gjenfinnes i animalske produkter som melk og kjøtt (Rychen et al., 2008). Restkonsentrasjonsproblemene anses ofte å være av større betydning enn de direkte toksiske effekter i dyrene (EFSA, 2005; VKM, 2009). Imidlertid må en være spesielt oppmerksom på risiko for utviklingseffekter hos dyr som eksponeres for miljøgifter før og etter fødsel.

23. "Ny" sykdom

Det er viktig å ikke hvile for tungt på den relativt gode helsestatusen vi har i Norge, slik at vi beholder øynene åpne for nye problemer og reagerer raskt nok til å begrense spredning av disse.

Historien har lært oss at panoramaet av smittsomme sykdommer ikke er statisk. Sykdommer som i dag er under kontroll, kan blusse opp på nytt med endrete produksjonsforhold, og under nye samfunnsøkonomiske, handelspolitiske og landbrukspolitiske betingelser. Helt nye smittestoffer kan oppdages, og en del infeksjoner der vi har ufullstendige kunnskaper om forekomst og årsaker, kan vise seg å smitte via næringsmidler og dyr i en utstrekning vi i dag ikke kan forutse. Samtidig kan kjente smittestoffer forandre egenskaper slik at de blir mer patogene eller får økt evne til å spres og overleve i matkjeden. De kan også bli motstandsdyktige mot antibiotika og andre midler vi bruker for å bekjempe dem. Det er et tankekors at de fleste nye og tilbakevendende sykdommene har vært zoonotiske.

"Ny sykdom" kan for eksempel være forårsaket av

- nytt agens (ukjent agens, ukjent patogenitet til kjente agens, eller endring av kjente agens mot økt virulens)
- oppkonsentrering av eksisterende agens til det blir et sykdomsproblem
- synliggjøring av eksisterende sykdom pga. forbedret diagnostikk
- synliggjøring av eksisterende sykdom pga. fjerning av maskerende sykdom
- innføring av agens til en populasjon med uvanlig sykdomsbilde ("Gammel smitte i ny drakt")
- endring i sykdomsforekomst/ spredning p.g.a. endrede driftsformer / miljøforhold

Det er i dag en tendens til å ha større fokus på færre sykdommer, pga. dyrere metodikk og styrende regelverk som pålegger overvåking av prioriterte sykdommer. Samtidig som nye og bedre diagnostiske verktøy utvikles for prioriterte agens, fører behovet for ressursbesparelse til mer begrenset differensialdiagnose og laboratorieundersøkelser. Dette kan tillate noen sykdommer å spres i skyggen av andre sykdommer man har større diagnostisk fokus på.

En tanke er å utvikle **prosjektbasert diagnostikk**, der man kartlegger en lang rekke mulige årsaker til et syndrom med jevne mellomrom. Hos sau ville for eksempel et prosjekt på aborter gi oss informasjon om prevalensen av listeria- og toksoplasma- forårsaket abort, så vel som eventuelt avdekke andre potensielle agens.

24. Referanser

- Animalia, 2009. Sauekontrollen. Årsmelding 2008.
<<http://www.animalia.no/upload/Sauekontrollen/Årsmeldinger/Årsmelding%202008.pdf>> (3 Aug 10).
- Bellof, G., Wolf, A., Knoppler, H.O., Tenhumberg, H., 2000. The intake of heavy metals originating from colour paints and their incorporation in organs and tissues of heifers. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. 107: 455-458.
- Carson, T.L., van Gelder, G.A., Karas, G.C., Buck, W.B., 1974. Development of behavioural tests for the assessment of neurologic effects of lead in sheep. Environ Health Perspect Exp 233-239.
- Domke A.V.M., Chartier C., Gjerde B., Leine N., Vatn S., Stuen S. Resistente parasitter hos sau – Hva nå? Husdyrforsøksmøtet 2011, s. 346 – 347.
- EFSA, 2004a. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to cadmium as undesirable substance in animal feed. The EFSA Journal 71: 1-20.
- EFSA, 2004b. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to cadmium as undesirable substance in animal feed. The EFSA Journal 72: 1-24.
- EFSA, 2005. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to the presence of non dioxin-like polychlorinated biphenyls (PCB) in feed and food. The EFSA Journal 1-137.
- EFSA, 2008. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on mercury as undesirable substance in feed. The EFSA Journal 654: 1-74.
- Fridriksdottir, V., Nesse, L.L., Gudding, R., 1992. Seroepidemiological Studies of *Borrelia-Burgdorferi* Infection in Sheep in Norway. J. Clin. Microbiol. 30: 1271-1277.
- Gjerde, B., Enemark, J.M.D., Apeland, M.J., Dahl, J., 2010. Redusert effekt av diclazuril og toltrazuril mot *Eimeria*-infeksjoner hos lam i en besetning i Rogaland. Norsk Veterinærtidsskrift 2010: 301-304.
- Gjerde, B., Vatn, S., Nielsen, B., Dahl, J., 2009. Forebyggende effekt av toltrazuril (Baycox Sheep vet ®) og diclazuril (Vecoxan vet ®) mot koksidiøse hos lam på beite. Norsk Veterinærtidsskrift 2009: 259-266.
- Gjerset, B., Rimstad, E., Teige, J., Soetaert, K., Jonassen, C.M., 2009. Impact of natural sheep-goat transmission on detection and control of small ruminant lentivirus group C infections. Vet Microbiol. 135: 231-238.
- Hamnes, I.S., Hopp, P., Høgåsen, H.R., Jor, E., Mørk, T., Sviland, S., Tollersrud, T., 2009. Blåtunge i Norge - status og risikovurdering per 15. mai 2009. 43 pp.
<<http://www.vetinst.no/nor/Forskning/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2009/6-2009-Blaatunge-i-Norge-status-og-risikovurdering>> (3 Aug 10 A.D.).
- Husu, J., 1990. Epidemiological and experimental studies of *Listeria monocytogenes* infection, Thesis. College of Veterinary Medicine, Helsinki, Finland.
- Johnsen, G., Wasteson, Y., Heir, E., Berget, O.I., Herikstad, H., 2001. Escherichia coli O157:H7 in faeces from cattle, sheep and pigs in the southwest part of Norway during 1998 and 1999. Int. J Food Microbiol. 65: 193-200.
- Jore, S., Viljugrein, H., Hofshagen, M., Brun-Hansen, H., Kristoffersen, A.B., Nygard, K., Brun, E., Ottesen, P., Saevik, B.K., Ytrehus, B., 2011. Multi-source analysis reveals latitudinal and altitudinal shifts in range of *Ixodes Ricinus* at its northern distribution limit. Parasit. Vectors. 4: 84.

- Kapperud, G., Jenum, P.A., StrayPedersen, B., Melby, K.K., Eskild, A., Eng, J., 1996. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy - Results of a prospective case-control study in Norway. *Am. J. Epidemiol.* 144: 405-412.
- Kijlstra, A., Jongert, E., 2008. Control of the risk of human toxoplasmosis transmitted by meat. *Int. J. Parasitol.* 38: 1359-1370.
- Nesbakken, T., Christensen, H., Skjerve, E., Nygård, K., 2010. Dekontaminering av pattedyrslakt ved bruk av damp eller varmt vann. Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1 . <<http://www.vkm.no/dav/ce5be76078.pdf>> (12 Jul 11).
- Nesbakken, T., Lassen, J., Nygård, K., Østerås, O., 2008. *Salmonella diarizonae* under norske forhold, konsekvenser for dyr og mennesker som en del av matkjeden. 62 pp. <<http://www.vkm.no/dav/45b04ed80b.pdf>> (28 Feb 2011).
- Nygård, K., Vold, L., Heier, B.T., Bruun, T., Kapperud, G., 2010. Matbårne infeksjoner og utbrudd i 2009. Årsrapport. <<http://www.fhi.no/dokumenter/f5f8a1d2cd.pdf>> (7 Feb 11).
- Pierce, E.S., 2010. Ulcerative colitis and Crohn's disease: is *Mycobacterium avium* subspecies paratuberculosis the common villain? *Gut Pathog.* 2: 21.
- Rychen, G., Jurjan, S., Toussaint, H., Feidt, C., 2008. Dairy ruminant exposure to persistent organic pollutants and excretion to milk. *Animal* 2: 312-323.
- Skjerve, E., Blom, H., Hasseltvedt, V., Lassen, J., Nesbakken, T., Nygård, K., Urdahl, A.M., 2007. A risk assessment of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in the Norwegian meat chain with emphasis on dry-cured sausages.
- Skjerve, E., Tharaldsen, J., Waldeland, H., Kapperud, G., Nesbakken, T., 1996. Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughtered sheep, pigs and cattle. *Bull. Scand. Soc. Parasitol.* 1996: 11-17.
- Skjerve, E., Waldeland, H., Nesbakken, T., Kapperud, G., 1998. Risk factors for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter lambs. *Prev. Vet. Med.* 35: 219-227.
- Stuen, S., 2003. *Anaplasma phagocytophilum* (formerly *Ehrlichia phagocytophila*) infection in sheep and wild ruminants in Norway. PhD Thesis, Oslo.
- Stuen, S., Bergstrom, K., 2001. Serological investigation of granulocytic *Ehrlichia* infection in sheep in Norway. *Acta Vet. Scand.* 42: 331-338.
- Stuen, S., Hardeng, F., Larsen, H.J., 1992. Resistance to Tick-Borne Fever in Young Lambs. *Res. Vet. Sci.* 52: 211-216.
- Stuen, S., Oppegaard, A.S., Bergstrom, K., Moum, T., 2005. *Anaplasma phagocytophilum* infection in North Norway. The first laboratory confirmed case. *Acta Vet. Scand.* 46: 167-171.
- Stuen, S., Øvernes, G., Baalsrud, K.J., Krogsrud, J., 1996. Antistoffer mot louping-ill- eller beslektede virus i tre sauebesetninger i Sunnhordland. *Norsk Veterinærtidsskrift* 108: 412-413.
- Ulvund, M.J., Juvik, S.H., Myklebust, O., Pettersen, B., Espevold, O.J., 2011. Klinisk utprøving av vaksine mot toksoplasmose. *Sau og Geit* 2011/1: 30-33.
- Urdahl, A.M., Alvseike, O., Skjerve, E., Wasteson, Y., 2001. Shiga toxin genes (stx) in Norwegian sheep herds. *Epidemiol. Infect.* 127: 129-134.
- Urdahl, A.M., Beutin, L., Skjerve, E., Wasteson, Y., 2002. Serotypes and virulence factors of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from healthy Norwegian sheep. *J Appl. Microbiol.* 93: 1026-1033.
- Urdahl, A.M., Bruheim, T., Cudjoe, K.S., Hofshagen, M., Hopp, P., Johannessen, G., Sunde, M., 2009. Kartlegging av *E. coli* hos sau - sluttrapport. Veterinærinstituttets rapportserie 05-2009. Oslo: Veterinærinstituttet.
- Urdahl, A.M., Handeland, K., Hofshagen, M., 2007. Zoonotiske agens hos vilt - problemstillinger vedrørende hjortevilt som råvare for matvareproduksjon. 15 pp.
- VKM, 2009. Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soils. Opinion from the Panel on Contaminants in the Norwegian Scientific Committee for Food safety.
- Vold, L., Klungseth, J.B., Kruse, H., Skjerve, E., Wasteson, Y., 1998. Occurrence of shigatoxinogenic *Escherichia coli* O157 in Norwegian cattle herds. *Epidemiol. Infect.* 120: 21-28.
- Vold, L., Nygård, K., 2009. Skogflåttencefalitt (TBE) i Norge 2008. MSIS-rapport 37: 1.
- Vold, L., Ottesen, P., Aaberge, I.S., Nygård, K., 2009. Lyme borreliose i Norge 2008. MSIS-rapport 37: 1.

Andre generelle referanser:

- Nygård, K., L. Vold, B. T. Heier, T. Bruun & G. Kapperud. 2010. Årsrapport: Matbårne infeksjoner og utbrudd i 2009. Nasjonalt folkehelseinstitutt:
<http://www.fhi.no/dokumenter/f5f8a1d2cd.pdf>
- Hofshagen, M. (red.). Zoonoserapportene 1999-2009: Rapporter om sykdommer som kan smitte mellom dyr og mennesker. Norges situasjon. Folkehelseinstituttet, Veterinærinstituttet og Mattilsynet (www.vetinst.no).
- Lium, B., G. Kapperud, M. Kaldhusdal, K. Nygård, S. Sviland, P. Elstøm, H. P. Kjærstad, L. Vold, K. S. Cudjoe, B. T. Heier, B. Djønne, P. Aavitsland, I. S. Hamnes, M. Hofshagen & G. Johannesen. 2007. Kunnskapsstatus knyttet til mattrygghet og smittespredning. Kjøtt og kjøttprodukter fra storfe, småfe, svin og fjørfe. En rapport fra Veterinærinstituttet og Folkehelseinstituttet. Veterinærinstituttets rapportserie: Rapport 13 – 2007.
<http://www.fhi.no/dav/be946d4361.pdf>
- Kapperud, G., K. Nygård, P. Elstrøm, L. Vold, B. T. Heier & B.-A. Lindstedt. 2008. Blir vi syke av norsk kjøtt? Hvilken betydning har kjøtt og kjøttprodukter som smittekilde: Hva vet vi, og hva har vi behov for å vite? Status – 2008. Rapport fra Nasjonalt folkehelseinstitutt 2008:2.
<http://www.fhi.no/dokumenter/a003af01ee.pdf>
- Granum, P. E. (red.). 2007. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Høyskoleforlaget, Kristiansand.
- ECDC & EFSA. 2010. The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008. European Center for Disease Control and Prevention (ECDC) and European Food Safety Authorities
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1496.htm>
- Folkehelseinstituttet (2011) Smittevern boka i e-bok. www.fhi.no

Vedlegg 3. Tid og temperatur for inaktivering av *Toxoplasma gondii* i produkter av svin og lam

Sak: Inaktivering av *Toxoplasma gondii*
Dato: 2009-01-28



Notat til Nortura

Tid og temperaturer for inaktivering av *Toxoplasma gondii* i produkter av svin og lam

Bakgrunn

I forbindelse med prosjektet "Risiko- og sårbarhetsanalyse i norsk husdyrproduksjon" presenterte Nortura noen konkrete problemstillinger de jobber med. En av disse er *Toxoplasma* og råd til forbruker gjennom merking av produkter av svin og lam.

Nortura trenger i den forbindelse konkrete råd om tid og temperaturer for inaktivering/ drap av *Toxoplasma* i hhv.:

- spekede produkter
- frysede produkter
- rå produkter

Kunnskapstatus

Toxoplasma gondii er en encellet parasitt som har sitt voksne stadium i kattedyr. Parasittene danner oocyster (mikroskopiske "egg") som kommer ut med avføring fra kattene (endevert), og som kan spises av andre dyr (mellomvert). I mellomverten utvikles små vevscyster, og når mellomverten spises av en endevert, utvikles disse til voksne parasitter igjen. Mellomverter for *T. gondii* er mange ulike varmblodige dyr, bl.a. smågnagere, sau, svin, hjortedyr og mennesker. Smitte kan også overføres direkte fra mellomvert til mellomvert via vevscyster. *Toxoplasma* er utbredt i Norge hos en lang rekke pattedyr, spesielt hos hovedverten katt og mellomverten sau. Hos mellomverten kan parasitten gi opphav til sykdom (toksoplasmose). Toksoplasmose hos mennesker har vanligvis et mildt eller symptomfritt forløp, men dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid kan det føre til abort eller alvorlige fosterskader. Et mer alvorlig forløp kan også forekomme hos mennesker med redusert immunforsvar. Mennesker smittes oftest ved å spise dårlig varmebehandlet kjøtt som inneholder infektive vevscyster. Det finnes flere genotyper av *T. gondii* og disse er ulike både med hensyn på virulens (sykdomsfremkallende evne) og forekomst blant dyr og mennesker i ulike deler av verden.

Studier har vist at *T. gondii* vevscyster i kjøtt er følsom for varmebehandling, frysing, saltkonsentrasjon, syrebehandling etc. Det er imidlertid kun noen få studier som er utført, og de fleste av disse er utført på eksperimentelt infiserte griser med påfølgende påvisning av cyster hos mus eller katt. Det er svært få studier som har evaluert effekten på vevscyster hos naturlig infiserte dyr. Mulig variasjon mellom forskjellige genotyper av *T. gondii* er heller ikke undersøkt, eller om det kan være forskjell på følsomhet avhengig av type kjøtt (sau kontra svin etc.) eller f. eks. mengde fett i kjøttet/produktet.

Noe av årsaken til at det er så få studier på dette området er den kompliserte metodikken for å kunne påvise infektive vevscyster. Det finnes per i dag ikke standardiserte eller validerte metoder for å undersøke overlevelsen av *T. gondii* i kjøtt og kjøttprodukter. Informasjon om forekomst av *T. gondii* hos dyr stammer hovedsakelig fra studier som måler antistoffer i blod. Dette indikerer en gjennomgått infeksjon, men ikke nødvendigvis at det finnes infektive *T. gondii* cyster i dyrets muskulatur. Ved hjelp av PCR kan DNA fra *T. gondii* påvises i kjøtt, men det sier heller ikke noe om cystene er infektive. Per dags dato er testing på katt eller mus eneste metoden som kan påvise forekomst av infektive vevscyster. Dette medfører føring av katt eller mus med kjøtt eller

Sak: Inaktivering av *Toxoplasma gondii*
Dato: 2009-01-28



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

ekstrakt/oppkonsentrering fra kjøtt, og med etterfølgende påvisning av hhv. oocyster i avføring (katt) eller vevscyster (mus).

Effekt av oppvarming

At oppvarming kan inaktivere vevscyster har man vært klar over siden 60-tallet (10). Resultatene fra ulike studier gir imidlertid ikke noe entydig svar på hvilken temperatur og tid som må til for å inaktivere vevscyster av *T. gondii*.

I et forsøk der infisert svinekjøtt blandet med infisert musehjerne ble utsatt for forskjellige temperaturer fant de levende vevscyster etter 9,5 min ved 52 °C, men ikke etter 9,5 min ved 58 °C. Vevscystene ble ansett ikke levedyktige etter oppvarming til minst 61 °C i 3,6 minutter (5). Dubey *et al.* (1988) rapporterte at vevscyster fra svin kan anses ikke levedyktige ved grundig oppvarming til 70 °C (4), mens Gamble fant at indre kjernetemperatur må være minst 67 °C i minst 10 min for at vevscyster av *T. gondii* inaktiveres (7).

En nylig publisert studie undersøkte metoder for inaktivering av *T. gondii* vevscyster i kjøtt fra eksperimentelt infiserte sauer. De viste at 10 minutters oppvarming i vannbad ved 60 °C eller 100 °C inaktiverte vevscystene, mens 5 minutters oppvarming ved de samme temperaturene ikke gjorde det (6).

Det er viktig å merke seg at infektive vevscyster har blitt påvist etter koking av infisert sauekjøtt i mikrobølgeovn, og man regner med at oppvarming i mikrobølgeovn ikke nødvendigvis dreper alle infektive vevscyster pga. en ujevn kokeprosess (13, 6).

Mie *et al.* (2008) har gått gjennom publiserte studier og konkluderer med at oppvarming til 55 °C indre kjernetemperatur i minst 20 minutter eller 65 °C indre kjernetemperatur i minst 10 minutter trolig inaktiverer alle vevscyster i kjøttet (14).

Effekt av kjøling/frysing

Effekten av frysing på overlevelse av *T. gondii* vevscyster ble beskrevet allerede på 60-tallet da det ble observert at frysing i 2 dager ved -20 °C inaktiverte parasitten og at kjøtt kunne regnes ikke-infeksiøs etter frysing ved -25 °C i 6-35 dager (10). Senere studier har rapportert inaktivering av vevscyster i svinekjøtt etter 4 dager ved temperaturer mellom -7 °C og -12 °C (12), eller etter 3 dager ved -12 °C (4), mens Hill *et al.* (2006) rapporterte inaktivering av vevscyster i svinekjøtt ved lagring under 0 °C i 7 dager (8).

El-Hawai *et al.* (2008) fant derimot at frysing av kjøtt fra eksperimentelt infiserte sauer ved -10 °C i 1 eller 2 dager, eller ved -20 °C i 1 dag ikke inaktiverte vevscystene, mens frysing ved -10 °C i 3 dager eller ved -20 °C i 2 dager var tilstrekkelig for å hindre videre infeksjon hos mus og katt. De fant også infektive vevscyster i sauekjøtt etter 5 dagers lagring ved 5 °C (6). Andre har rapportert at vevscyster kan overleve i over 3 uker ved -1 °C og -3,9 °C, og i 11 dager ved -6,7 grader (11).

Noen vevscyster vil kunne overleve dybfrysing og det har også vært antydnet at noen stammer av *T. gondii* kan være fryseresistente (1). Andre derimot hevder at kjøtt som har vært frosset ved minst -12 °C i minst 2 døgn kan regnes som *Toxoplasma*-trygt kjøtt (10).

Spekede produkter

Det er lite kunnskap om inaktivering av *Toxoplasma* i spekede produkter, men spekekjøtt er i flere undersøkelser identifisert som en mulig risikofaktor for infeksjon hos mennesker (2, 3, 13, 15).

Sak: Inaktivering av *Toxoplasma gondii*
Dato: 2009-01-28



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

Dubey *et al.* (1997) viste at vevscyster kunne overleve 56 dager i 0,85 % NaCl-løsning, 49 dager i 2,0 % NaCl-løsning, og 21 dager i 3,3 % NaCl-løsning under 4 °C, og minst 21 dager i de samme konsentrasjonene ved 10 °C og ved 15 °C mens de ved 20 °C overlevde 14 dager i 0,85 % NaCl-løsning, 7 dager i 2,0 % NaCl-løsning, og 3 dager i 3,3 % NaCl-løsning. Økning til 6 % NaCl-løsning tok livet av cystene.

Senere studier har sett på effekt av tilsetning av salt til kjøtt. Hill *et al.* (2004 og 2006) viste at injeksjon med 2 % NaCl eller 1,4 % laktatbasert salt-løsning til svinekjøtt med infektive vevscyster og påfølgende lagring ved 4 °C i minimum 8 timer hindret videre overføring av *T. gondii* til katt (8, 9).

Lunden *et al.* (1992) fant at konservering av lammekjøtt med salt og sukker i 64 timer ved 4 °C eller røking av salt-injisert kjøtt ved temperaturer ikke over 50 °C i 24-18 timer var effektivt for å ta livet av *T. gondii* (13)

Veterinærinstituttets vurdering

T. gondii vevscyster i kjøtt er følsomme for varmebehandling, frysing, saltkonsentrasjon, syrebehandling etc. Det er imidlertid kun noen få studier som er utført, de er eksperimentelle, hovedsakelig utført på et lite antall prøver og under begrensede forhold med tanke på temperaturer og tider, samt med svært få genotyper/stammer av *T. gondii*. Dette i seg selv gir en usikkerhet som gjør det vanskelig å gi konkrete råd om tid og temperatur for inaktivering av vevscyster av *T. gondii* i svin og lam.

Oppvarming

Oppvarming inaktiverer vevscyster av *T. gondii*, men resultater fra ulike studier gir ikke noe entydig svar på hvilke temperatur og tid som er nødvendig. Oppvarming til 70 °C indre kjernetemperatur i minst 10 minutter inaktiverer trolig *T. gondii* vevscyster i kjøtt av svin og lam.

Kjøling/frysing

Kjøling/frysing inaktiverer vevscyster, men resultater fra ulike studier gir ikke noe entydig svar på hvilke temperatur og tid som er nødvendig. Indre kjernetemperaturer < -12 °C i minst 3 dager inaktiverer trolig de fleste *T. gondii* vevscyster i kjøtt av svin og lam, men det er stor usikkerhet rundt dette.

Spekede produkter

Inaktivering av vevscyster i spekede produkter avhenger av flere faktorer bl.a. av fermentering, saltkonsentrasjon, modningstid, temperatur og tørking. Det er manglende kunnskap om effekten av mange av disse, både alene og i kombinasjon. I tillegg er det uvisst om fett i produktet kan virke beskyttende på vevscyster av *T. gondii*. Veterinærinstituttet kan derfor ikke gi konkrete råd om tid og temperatur for inaktivering av vevscyster av *T. gondii* gjennom speking.

Referanser

1. Anonym. Scientific Opinion of the Panel on Biological Hazards on a request from EFSA on Surveillance and monitoring of *Toxoplasma* in humans, foods and animals. The EFSA Journal. 2007; 583: 1-64.
2. Buffolano, W, Gilbert, RE, Holland, FJ, Fratta, D, Palumbo, F, Ades, AE. Risk factors for recent toxoplasma infection in pregnant women in Naples. Epidemiol Infect. 1996; 116: 347-51.
3. Cook, AJ, Gilbert, RE, Buffolano, W, Zufferey, J, Petersen, E, Jenum, PA, Foulon, W, Semprini, AE, Dunn, DT. Sources of toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study. European Research Network on Congenital Toxoplasmosis. BMJ. 2000; 321: 142-7.

Sak: Inaktivering av *Toxoplasma gondii*
Dato: 2009-01-28



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

4. Dubey, JP. Long-term persistence of *Toxoplasma gondii* in tissues of pigs inoculated with *T. gondii* oocysts and effect of freezing on viability of tissue cysts in pork. *Am J Vet Res.* 1988; 49: 910-3.
5. Dubey, JP, Kotula, AW, Sharar, A, Andrews, CD, Lindsay, DS. Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *J Parasitol.* 1990; 76: 201-4.
6. El-Nawawi, FA, Tawfik, MA, Shaapan, RM. Methods for inactivation of *Toxoplasma gondii* cysts in meat and tissues of experimentally infected sheep. *Foodborne Pathog Dis.* 2008; 5: 687-90.
7. Gamble, HR. Parasites associated with pork and pork products. *Rev Sci Tech.* 1997; 16: 496-506.
8. Hill, DE, Benedetto, SM, Coss, C, McCrary, JL, Fournet, VM, Dubey, JP. Effects of time and temperature on the viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in enhanced pork loin. *J Food Prot.* 2006; 69: 1961-5.
9. Hill, DE, Sreekumar, C, Gamble, HR, Dubey, JP. Effect of commonly used enhancement solutions on the viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork loin. *J Food Prot.* 2004; 67: 2230-3.
10. Kijlstra, A, Jongert, E. Control of the risk of human toxoplasmosis transmitted by meat. *Int J Parasitol.* 2008; 38: 1359-70.
11. Kotula, AW, Dubey, JP, Sharar, A, Andrews, CD, Shen, SK, Lindsay, DS. Effect of freezing on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *J Food Prot.* 1991; 54: 687-90.
12. Kucicic, V, Wikerhauser, T. Studies of the effect of various treatments on the viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts and oocysts. *Curr Top Microbiol Immunol.* 1996; 219: 261-5.
13. Lunden, A, Uggla, A. Infectivity of *Toxoplasma gondii* in mutton following curing, smoking, freezing or microwave cooking. *Int J Food Microbiol.* 1992; 15: 357-63.
14. Mie, T, Pointon, AM, Hamilton, DR, Kiermeier, A. A qualitative assessment of risk in ready-to-eat smallgoods processing. *J Food Prot.* 2008; 71: 1442-52.
15. Warnekulasuriya, MR, Johnson, JD, Holliman, RE. Detection of *Toxoplasma gondii* in cured meats. *Int J Food Microbiol.* 1998; 45: 211-5.

Kontaktpersoner Veterinærinstituttet

Inger Sofie Hamnes

E-post: inger-sofie.hamnes@vetinst.no

Tlf: 23 21 61 27

Anne Margrete Urdahl

E-post: anne-margrete.urdahl@vetinst.no

Tlf: 23 21 63 68

2009.01.28

Veterinærinstituttet

Vedlegg 4. Vask og desinfeksjon av dyrebiler

Spørsmål fra Nortura

- Hva er grundig rengjøring?
- Hva forstår vi med nødvendig vask- og desinfeksjon?
- Hvilke vaskemidler anbefales? Skapene er stort sett laget av aluminium, tåler dårlig klorholdige midler
- Hvor ofte skal dyrebilene desinfiseres? Mellom hver levering, en gang per dag, en gang per uke eller kun ved spesielle situasjoner og lignende
- Hvilke vanntemperaturer bør det være?

Kunnskapsstatus

En rekke potensielt sjukdomsfremkallende smittestoffer, både virus, bakterier, sopp og parasitter, forekommer hos storfe, småfe og/eller svin her i landet, og transport av levende dyr representerer en betydelig fare for spredning av disse. Mange smittestoffer, f.eks. *Salmonella*, kan forekomme hos dyr i en besetning uten at det er registrert sjukdom og derved grunnlag for spesielle tiltak fra myndigheter eller næringen selv. Dyretransporter som ikke rengjøres og desinfiseres tilstrekkelig mellom hver transport, kan spre smitte til andre besetninger. For å redusere faren for spredning av smitte mellom gårder via dyrebiler er det viktig å ha gode daglige rutiner for smittehygiene inkludert rengjøring og desinfeksjon av bilene. I tillegg er det viktig at besetningene har gode rutiner for smitteforebyggende tiltak under selve opplastingen, og at kjøreruta så lang det er praktisk mulig legges opp slik at dyr fra besetninger med antatt best helsestatus laster opp først.

Vedlegg 4.1 summerer opp utdrag av offentlige forskrifter for rengjøring og desinfeksjon av dyrebiler i Norge, Nortura og Animalias retningslinjer/veiledning for rengjøring og desinfeksjon av dyrebiler, bransjeveiledning for rengjøring og desinfeksjon av transportvogner fra Danish Meat association, kort informasjon fra Sverige, offentlige bestemmelser for rengjøring og desinfeksjon av dyretransporter i England (inkludert Nord-Irland og Skottland) og konklusjoner fra noen relevante publikasjoner.

Veterinærinstituttets svar og anbefalinger

Veterinærinstituttets råd basert på informasjon i vedlegg 4.1:

Hva er grundig rengjøring?

Beskrivelsen i Animalias kurshefte for Dyretransport og BS sin Vaskeinstruks for daglig renhold av dyrebiler (BS 12.02.2008) gir gode retningslinjer for rengjøring av dyrebiler.

Alle slakterier skal ha godkjent vaskeplass med egnet sted for deponering av strø og møkk.

Vaskeplassen bør være overbygget og ideelt sett kunne holde temperaturen over 10°C også om vinteren.

Grundig mekanisk rengjøring med fjerning av strø og møkk som tømmes på anvist plass. Bruk kost og skrape. Unngå krysskontaminering med andre biler.

Spyl med lunkent vann (30-40 °C) eventuelt kombinert med mekanisk bearbeiding (kost) for å fjerne all synlig forurensning. Fortrinnsvis lavtrykksspyling for å unngå aerosoler.

Skumlegging av dyrekasse og lasteluke med egnet vaskemiddel i 10-15 min.

Spyl med kaldt vann (for å unngå skumming)

God opptørring (vakumsuger)

Hva forstår vi med nødvendig vask og desinfeksjon?

Gulv og innvendige sider av dyrekassen samt lasteluken og alt som har vært i kontakt med dyr skal vaskes og desinfiseres. Det anbefales også vask og desinfeksjon av hjul og skvettlapper samt støvler, gummimatter fra førerhus, drivlemmer mm. Det er en god regel at alt som vaskes skal også desinfiseres.

Det anbefales å øke konsentrasjonen av desinfeksjonsmiddel med en faktor på 3 om vinteren (Bøhm 1998).

Overtreksklær bør skiftes mellom hver tur.

Hvilke vaskemidler anbefales?

Menes det her "vaskemidler" eller "desinfeksjonsmidler"?

Det er en rekke firma som fører aktuelle vaskemidler (for eksempel Felleskjøpet, ECOLAB og Agronor). De vil kunne gi råd om hva som er egnet til bruk i dyrebiler.

En omfattende oversikt over godkjente desinfeksjonsmidler med anbefalte konsentrasjoner finnes hos defra: <http://disinfectants.defra.gov.uk/Default.aspx?Location=None&module=ApprovalsList> SI

Det vanligst brukte desinfeksjonsmidlet i denne sammenheng i Danmark og Sverige er Virkon S, men også en rekke andre midler kan brukes. Virkon S angis å kunne brukes ned til 4 °C. I en nylig publisert undersøkelse kom Virkon S godt ut når det gjaldt effekt overfor Salmonella i biofilm og på inntørkede overflater (Møretrø et al 2008). Det er viktig å sikre at desinfeksjonsmiddelet får tilstrekkelig virketid (30 min, varierer med ulike desinfeksjonsmidler). For å oppnå det angir veiledningen til Danish meat association at desinfeksjonsmiddelet ikke skal skylles av. Dette må vurderes i forhold til hvilket desinfeksjonsmiddel som brukes, blant annet med henblikk på faren for korrosjon og mulig skadelig effekt på dyrene.

Hvor ofte skal dyrebilene desinfiseres?

I henhold til FOR 2007-01-05 nr 11. skal dyretransporter vaskes og desinfiseres umiddelbart etter hver transport av dyr. Dette synes også å være praksis ved flere av Norturas anlegg i dag (i hvert fall der det slaktes gris).

Hvilke vanntemperaturer bør det være?

Det anbefales vanntemperatur på 30-40°C ved hovedrengjøringen.

Animalias kurshefte angir 30 °C på vannet under grovrengjøring. Bøhm (1998) fant ikke økt effekt ved å gå fra 40 °C til 60 °C og angir derfor 40 °C. Poumian (1995) anbefaler 38-46°C på innledende grovvask og deretter 49-77 °C på ettervask med vaskemiddel.

Referanser

Se vedlegg 4.1

Dato: Oslo 16.02.09

Kontaktperson Veterinærinstituttet

Bjørn Lium

E-post: bjorn.lium@vetinst.no

Tlf: 23 21 63 87

Vedlegg 4.1

Vask og desinfeksjon av dyrebilder - kunnskapsstatus

Offentlige bestemmelser i Norge

Forskrift om transport av levende dyr - § 20. Rengjøring og desinfeksjon.

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20010402-0384.html>

"Transportmiddel, transportrom, kasse, bur, container og løse gjenstander som nyttes ved transport av levende dyr, skal være lette å rengjøre. Døde dyr, avfall og gjødsel skal fjernes snarest mulig.

Transportmidlet skal være grundig rengjort og om nødvendig vasket og desinfisert før dyr lastes inn.

Personlig utstyr som fottøy og arbeidsantrekk må rengjøres regelmessig og skiftes ved behov for å unngå spredning av smittsomme sykdommer."

FOR 2007-01-05 nr 11: Forskrift om vern av dyr under transport og tilknyttede aktiviteter (forordning (EF) nr. 1/2005).

<http://www.lovdata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20070105-0011.html>

I EU-forordning 1/2005 (på norsk Forskrift om vern av dyr under transport og tilknyttede aktiviteter) står det i Artikkel 34 "Endring av direktiv 64/432" at Artikkel 12 skal lyde:

«1. Medlemsstatene skal påse at transportørene oppfyller følgende tilleggsvilkår:

a) til transport av dyr skal det anvendes transportmidler som er:

i) innrettet slik at dyrenes avføring, strø eller fôr ikke kan renne eller falle ut av kjøretøyet, og

ii) **rengjort og desinfisert med et desinfeksjonsmiddel godkjent av vedkommende myndighet umiddelbart etter hver transport av dyr eller av produkter som vil kunne påvirke dyrehelsen, og om nødvendig før hver ny innlasting av dyr,** (uthevelsen er gjort av undertegnede)

b) de skal enten:

i) ha egnede rengjørings- og desinfiseringsanlegg som er godkjent av vedkommende myndighet, herunder anlegg for oppbevaring av strø og husdyrgjødsel, eller

ii) kunne dokumentere at disse funksjonene utføres av en tredjemann som er godkjent av vedkommende myndighet.

2. Transportøren skal påse at det for hvert kjøretøy som benyttes til transport av dyr, føres et register som skal oppbevares i minst tre år, og som minst skal inneholde følgende opplysninger:

a) sted, dato og klokkeslett samt navn eller firma og adresse til den driftsenheten eller oppsamlingssentralen der dyrene hentes,

b) sted, dato og klokkeslett for levering, og navn eller forretningsnavn og adresse for mottakeren/mottakerne,

c) de transporterte dyrenes art og antall,

d) **dato og sted for desinfisering,**

e) opplysninger fra de ledsagende dokumentene (serienummer o.l.),

f) den enkelte reises antatte varighet.

3. Transportørene skal påse at forsendelsen eller dyrene ikke på noe tidspunkt fra de forlater opprinnelsenheten eller opprinnelsesoppsamlingssentralen til de ankommer bestemmelsesstedet, kommer i kontakt med dyr som har lavere helsestatus."

Retningslinjer i Nortura

Sentrale retningslinjer

Nortura har "Registreringsskjema. Renhold av dyrebiler" (01.03.2006).

Renholdet skal skje i henhold til anleggsvisse arbeidsbeskrivelser og skal noteres i skjemaet.

I prosedyre "Inntransport av firbeinte slaktedyr" (20.05.2007) står følgende under "Renhold".

Transportmidlet skal være grundig rengjort og om nødvendig vasket og desinfisert før dyr lastes inn.

Etter lossing av dyr fra båndlagte besetninger skal transportmidlet vaskes og desinfiseres.

Renhold og desinfeksjon skal utføres på godkjent vaskeplass og registreres i sjåførhåndbok.

Personlig utstyr som fottøy og arbeidsantrekk må rengjøres regelmessig og skiftes ved behov for å unngå spredning av smittsomme sykdommer.

Anleggsvisse rutiner som går ut over overnevnte skal avtales og beskrives.

Ved fremmøte i avlsbesetninger skal transportmidlet være vasket og desinfisert. Kan fravikes ved godkjent lasterekkefølge. Oversikt over lokale avlsbesetninger skal forefinnes i sjåførhåndbok.

Nortura Nord, Bøndernes Salgslag

Sjåførhåndbok. Smittehygiene. BS 06.02.2006.

4.1 Rengjøring av transportmidler

Sjåførene skal følge vaskeinstruks ved all transport av levende dyr. Etter transport av dyr fra besetning med smittsom sykdom skal transportmidlet vaskes og desinfiseres slik transportforskriften sier.

Kontroll av renhold, dyrebiler. BS, 12.02.2008.

All vask av dyretransporten skal loggføres.

Slakteriet utfører månedlige stikkprøver.

Vaskeinstruks for daglig renhold av dyrebiler. BS 12.02.2008.

- 1 Bilen skal vaskes etter hvert lass. Kassen rengjøres grundig for møkk og sagflis, som tømmes på anleggets bestemte tømme plass.
- 2 Vasking skal foregå på vaskeplassen for dyrebiler.
- 3 Grovspyling med kaldt vann, vaskeanlegg eller høytrykksanlegg kan brukes.
- 4 Når all synlig forurensning er fjernet, skumlegges dyrebilkassen og lasteluke grundig med godkjent vaskemiddel. La skummet virke i 10-15 minutter.
- 5 Skyll grundig, gjerne med temperert vann.
- 6 Den enkelte sjåfør er ansvarlig for renhold og orden på vaskeplassen (forkortet).
- 7 Grimer og utstyr forøvrig rengjøres og desinfiseres med godkjent vaskemiddel
- 8 Bilen må tømmes for vann og tørkes så godt som mulig før det strøs med ny sagflis.

Ved anleggene i **Tønsberg og Sarpsborg** vaskes og desinfiseres det etter hvert lass.

Helse- og hygienereglement for Foredlings- og formeringsbesetninger for svin

4.4 Transport (utdrag)

All transport av griser (avlssdyr, smågriser og slaktegriser) skal foregå på rengjort og desinfisert transportmiddel.

Animalias anbefalinger

Kurshefte for dyretransportører

Heftet gir grei beskrivelse av hvordan grovrengjøring og vask gjennomføres.

Det anbefales lavtrykksspyling med lunkent vann (30 °C) for å unngå aerosoler.

Det angis følgende retningslinjer for vask og desinfeksjon.

Bilen skal alltid være grundig rengjort og deretter desinfisert før det hentes livdyr.

Ved henting av dyr i avlsbesetninger (gjelder vel kun svin?) skal bilen være tom, vasket og desinfisert. Dyr fra besetninger hvor det er mistanke om/påvist smittsom sykdom skal hentes sist på ruta.

Retningslinjer for desinfeksjon:

Etter at bilen er skapt ren og vasket grundig, brukes det ved behov et desinfeksjonsmiddel for ytterligere å redusere antall mikroorganismer.

- **Skal** før livdyrtransporter og henting av slaktedyr i avlsbesetninger.
- **Skal** etter transport av dyr fra besetninger med sykdom/smittefare.

Bør etter siste tur hver arbeidsdag.

Brosjyre "Effektiv desinfeksjon i norsk husdyrbruk"

Brosjyren gir mange nyttige tips om vask og desinfeksjon i husdyrbruket, inkludert dyrebiler. Det er også en karakterisering av de med aktuelle desinfeksjonsmidlene og deres anvendelse i husdyrbruket.

Under kapitlet desinfeksjon av dyrebiler angis det at bilen, for å unngå korrosjon, bør spyles ren for desinfeksjonsmiddel etter 30 min (dette er i motsetning til danskenes anbefalinger om at bilen ikke skal spyles etter at desinfeksjonsmiddelet er påført).

Bransjeveiledning Danish meat association (Danske slagterier)

Bransjeveiledning om rengjøring og desinfeksjon av transportvogner mm (mai 2002)

Rengjøring og desinfeksjon er et viktig tiltak mot spredning av smitte via dyretransporter. Hvert slakteri skal ha en hovedansvarlig for organisering av rengjøring og desinfeksjon av dyretransporter.

Arbeidsbeskrivelse for rengjørings- og desinfeksjonsarbeidet

Etter avlesning kjøres til anvist vaskeplass.

Strø og gjødsel skrapes/kostes ut.

Gulv og innvendige sider rengjøres grundig med rennende vann (lavtrykksrenser) og kost til det ikke er synlig forurensning igjen.

Normalt ikke nødvendig med spyling av bilens utvendige sider og hjul.

Støvler, gummimatter fra førerhus, drivlemmer mm rengjøres og desinfiseres med godkjent desinfeksjonsmiddel.

Gulv, innvendige sider og lastelem desinfiseres med godkjent desinfeksjonsmiddel ved hjelp av lavtrykksspyler. **NB! Det skylles ikke av med vann!**

Nytt strø bringes inn.

Spesielle regler når det kjøres dyr fra besetning med smittsom sykdom.

Ulemper ved bruk av høytrykksrenser

DS anbefaler bruk av lavtrykksspyler ved rengjøring av dyretransporter. Fare for aerosoler med kjemikalier, smittestoff og forurensninger som kan dras ned i lunger hos den som utfører arbeidet og spres til andre besetninger.

Kontrollrutiner

Stikkprøver av minst 2 % av dyretransportene, på tilfeldig tidspunkt av dagen. Skal visuelt ikke finne rester av gjødsel eller annen forurensning, ikke synlig tegn til biofilm. Kontrollen registreres. System for kontroll og godkjenning, advarsler.

Vanligst brukte desinfeksjonsmiddel til dyrebiler i Danmark opplyses å være Virkon S.

Sverige, informasjon fra Monika Löfsted, Svenska Djurhälsovården (2.jan 2009)

Slakteriene har krav om vask av dyretransporter etter lossing på slakteri (EU-regler?).

Næringen har egne regler for vask av biler ved transport av livdyr og smågriser. Regelverket følges dårlig opp på grunn av mangelfulle vaskemuligheter.

Smågrisebiler vaskes en gang daglig i beste fall. Biler med rekrutteringsdyr vaskes sjeldnere.

Som desinfeksjonsmiddel brukes Virkon S eller Parvacid.

Offentlige bestemmelser i England

Statutory Instrument 2003 No 1724. The Transport of Animals (Cleansing and Disinfection) (England) (No 3) Order 2003.

Med rettinger 2007 No 1020

Prinsipielt samme regler i England, Nord-Irland og Skottland.

Vask og desinfeksjon ved transport av klovdyr.

Brukeren av transportmiddel som har blitt brukt til å transportere dyr eller noe som kan innebære risiko for overføring av sykdom til dyr, skal så raskt som praktisk mulig, før transport av nye dyr, og ikke i noe tilfelle senere enn 24 t etter at transporten er fullført, sørge for at bilen og alt utstyr er vasket og desinfisert i samsvar med nedenstående retningslinjer, eller destruert.

Ingen person skal bruke eller tillate/forårsake bruk av transportmiddel til å transportere dyr uten at transportmidlet med tilbehør har blitt vasket og desinfisert i samsvar med retningslinjene etter at de sist ble brukt til å transportere dyr, eller annet som innebærer risiko for spredning av smitte.

Hvis et transportmiddel eller tilbehør, etter at det sist ble vasket og desinfisert, har blitt forurensset slik at det kan forårsake spredning av smitte, skal ingen person laste, forårsake eller tillate lasting av dyr før den forurensede delen av transportmiddelet på nytt er vasket og desinfisert i henhold til paragraf 1, 3 og 4 i retningslinjene.

Den som transporterer dyr skal så raskt som praktisk mulig fjerne døde dyr, all møkk og alt forurensset strø.

NB! Det i disse retningslinjene angitt at det ikke er krav til desinfeksjon inne i førerhuset!

Den som er ansvarlig for rengjøring og desinfeksjon skal forsikre seg at alle fôrrester, strø, møkk og annet forurensset materiale blir destruert på forsvarlig måte.

Hvis en bil som har transportert klovdyr til slakteri eller marked skal forlate slakteriet eller markedsplassen uten dyr og uten å ha rengjort og desinfisert kjøretøyet skal sjåføren, før han forlater stedet, avgi en skriftlig deklarasjon til slakteriledelsen hvor det spesifiseres hvor rengjøring og desinfeksjon skal utføres.

Slakteriledelsen skal utstyre sjåføren med en deklarasjon godkjent av myndighetene og sende de utfylte deklarasjonene på faks til lokal myndighet.

Bilene skal inspiseres av spesielle inspektører som kan forby bruk av bilen inntil den er rengjort og desinfisert. Inspektøren kan rekvirere folk til å utføre arbeidet.

Regelverket forvaltes av lokal myndighet.

Retningslinjer for rengjøring og desinfeksjon av transportmidler

Grad av rengjøring og desinfeksjon

All rengjøring og desinfeksjon skal utføres slik at det så langt som praktisk mulig reduserer risikoen for overføring av sykdom.

Hva skal rengjøres?

Følgende områder skal rengjøres uansett om de er forurensset eller ikke:

Alle indre flater i rom hvor det har vært dyr, alle steder på bilen som kan ha vært i kontakt med dyr under reisen.

Følgende områder skal rengjøres hvis de er forurensset: Alle løse deler som ikke har vært i bruk under transporten. Alle andre deler av bilen.

Hjul, skvettlapper og hjulaksler på bilen skal rengjøres enten de er forurensset eller ikke og uavhengig av om dyrene var transportert i en container.

Hvis det er brukt container skal den alltid rengjøres innvendig. Utvendig container og alt som har vært i kontakt med den skal rengjøres hvis det er forurensset.

Materiale som fjernes under rengjøringen skal destrueres, behandles eller lagres slik at dyr ikke kan komme i kontakt med det.

Alt som skal rengjøres skal også desinfiseres. (NB!)

Metode for rengjøring

Ved rengjøring skal alle fôrrester, strø, møkk, annet materiale av animal opprinnelse, jord og andre forurensninger fjernes med egnet utstyr. Deretter skal det rengjøres med vann, steam eventuelt kombinert med kjemiske vaskemidler inntil all synlig forurensning er borte.

Metode for desinfeksjon

Desinfeksjon skal utføres etter at rengjøringen er avsluttet. Det skal brukes et godkjent desinfeksjonsmiddel i anbefalt konsentrasjon. (Se: List of disinfectants Defra)

Unntak fra kravene om rengjøring og desinfeksjon

Kravet om obligatorisk rengjøring og desinfeksjon mellom hver transport gjelder ikke ved transport av dyr innen en enkelt driftenhet tilhørende samme eier eller når transporten hele tiden går mellom de samme to punktene i løpet av samme dag og med transportmiddel som brukes kun til dette formål. Den gjelder heller ikke ved transport til og fra utstillinger og lignende forutsatt at transportmiddelet ikke har forlatt området før tilakereisen. NB Dyretransporter skal alltid, enten de har dyr på eller ikke, vaske og desinfisere hjul, hjulakslinger og skvettlapper før de forlater en utstillings/markeds plass.

Presiseringer fra defra:

Kravene til profesjonelle transportører og bøndenes egne transpormidler er de samme.

Myndighetene kontrollerer at vask og desinfeksjon utføres i henhold til regelverket.

Nord-Irland

Guide to the transport of animals and poultry (cleansing and disinfection) order (Nothern Ireland) 2007

Prinsippet om vask og desinfeksjon av dyretransporter mellom hver transport har vært lovbestemt siden 1927. Viktig tiltak for å forebygge spredning av smitte. I prinsippet samme regler som ovenfor.

Rengjøring og desinfeksjon av dyretransporter - litteraturstudie

Møretrø T, Vestby LK, Nesse LL, Storheim SE, Kotlarz K, and Langsrud S. Evaluation of efficacy of disinfectants against *Salmonella* from the feed industry. J of Applied Microbiology 2009, 106; 1005-12.

I denne undersøkelsen ble 9 desinfeksjonsmidler som reflekterer aktive komponenter i de mest brukte desinfeksjonsmidlene i matvareindustrien testet for bakteriedrepende effekt overfor *Salmonella* isolert fra matvareindustrien. Alle de undersøkte produktene var effektive overfor *Salmonella* i suspensjon. Det var imidlertid stor variasjon i desinfeksjonsmidlenes effekt når bakteriene var inntørket på overflater eller vokste i biofilm. Det mest effektive i en slik situasjon var et produkt som inneholdt 70 % alkohol. Virkon S kom på andreplass, mens tensidbaserte desinfeksjonsmidler og hypoklorit var minst effektive.

Allen VM, Burton CH, Wilkinson DJ, Whyte RT, Harris JA, Howell M and Trinker DB. Evaluation of the performance of different cleaning treatments in reducing microbial contamination of poultry transport crates. British Poultry Science 2008, 49 (3), 233-240.

Undersøkelsen konkluderte med at den mest effektive behandlingen mot *Campylobacter* i transportkasser er enten en kombinasjon med bløtlegging ved 55 °C, børsting i 90 sek, vasking i 15 sek ved 60 °C etterfulgt av desinfeksjon, i deres tilfelle Virkon S, eller bruk av ultralyd ved 65 °C i 3-6 min. Begge disse prosedyrene reduserte forekomsten av *Enterobacteriaceae* med 10⁴.

Mannion C, Egan J, Lynch BP, Fanning S, Leonard N. An investigation into the efficacy of washing trucks following transportation of pigs - a salmonella perspective. Foodborne Pathog Dis. 2008; 5(3): 261-71.

Det er påbudt å vaske dyretransporter før de forlater slakteriet etter lossing. Salmonellakontaminerte dyretransporter kan infisere andre besetninger, slakteri, og andre dyr hvis ikke bilen rengjøres og desinfiseres tilstrekkelig mellom hver tur. Undersøkelsen konkluderte med at grundig vask med kaldt vann ikke ga effektiv reduksjon av antall *Enterobacteriaceae* (inkludert *Salmonella*) og at rutinene måtte forbedres.

Dee S, Torremorel M, Thompson B, Deen J, Pijoan C. An evaluation of the thermo-assisted drying and decontamination for the elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus from contaminated livestock transport vehicles. The Can. J. Vet. Res. 2005;69:58-63.

Modeller som ovenfor.

- 1 Vask og temperaturindusert opptørring og desinfeksjon ved å heve innvendig temperatur i dyretransporten til 71 °C i 30 min.
- 2 Luft uten tilførsel av ekstra varme
- 3 Opptørring i 8 t
- 4 Bare vask

Prosedyre 1: pos (PCR) etter 10 min, negative etter 20 og 30 min.
Prosedyre 2: ca 50 % av prøvene positive ved alle tidsintervaller (10, 20 og 30 min.)
Prosedyre 3: alle prøver negative (PCR).
Prosedyre 4: alle prøver positive (PCR).

Indikatordyrene forble negative etter prosedyre 1 og 3, men ble positive etter prosedyre 2 og 4.

God effekt av opptørring over natt.

Dee S, Deen J, Burns D, Douthit G, Pijoan C. An evaluation of disinfectants for the sanitation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-contaminated transport vehicles at cold temperatures. The Can. J. Vet. Res. 2005;69:64-70.

Dårlig effekt ved vask og desinfeksjon ved 4 °C.

Vask
Vask + tåkelegging med desinfeksjonsmiddel
Vask + tåkelegging
Vask og tørking over natt (8t)

Både tørking over natt og bruk av vask og tåkelegging med Synergize (glutaraldehyd + kvarternært ammoniumklorid) var effektive.

Dee S, Deen J, Burns D, Douthit G, Pijoan C. An assessment of sanitation protocols for commercial transport vehicles contaminated with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. The Can. J. Vet Res. 2004;68:208-214.

Mangelfullt rengjorte og desinfiserte dyretransporter anses som en viktig årsak til spredning av PRRS (og mange andre mikrober) mellom besetninger.

Forsøk med modeller av dyrebiler kontaminert med PRRS-virus. Testet infektivitet overfor mottakelige indikatordyr 90 min. etter ulike prosedyrer:

- 1 Kun vask
- 2 Vask + formaldehyd gassing
- 3 Vask + glutaraldehyd og kvarternært ammoniumklorid
- 4 Vask + opptørring over natt

RNA fra PRRSV ble funnet i 20 av 20 prøver fra biler etter prosedyre 1 og 2 og indikatordyrene ble smittet.

90 minutter etter prosedyre 3 var alle prøver negative for PRRSV og indikatordyrene ble ikke smittet. Det samme gjaldt i prosedyre 4 hvor bilen stod og tørket i 8 t.

Undersøkelsen indikerer at det kan være stor forskjell i effektivitet på ulike desinfeksjonsmidler.

Böhm R. Disinfection and hygiene in the veterinary field and disinfection of animal houses and transport vehicles. Int. Biodeterioration and Biodegradation 41 (1998) 217-224.

Rengjøring og desinfeksjon av dyrebiler er et viktig forebyggende tiltak for å redusere faren for spredning av smitte mellom gårder.

Det skal alltid foretas grundig rengjøring før desinfeksjon. Grundig rengjøring (inkludert vask) reduserer bakterietallet med ca 10^3 og desinfeksjon reduserer det med ytterligere 10^3 . Under praktiske forhold betyr det at det etter endt rengjøring og desinfeksjon fortsatt er 10^3 kolonidannende enheter med bakterier per cm^2 , hovedsakelig sporedannende bakterier.

Temperaturen i vannet bør være 40 °C og på overflatene i bilen 20 °C. Effekten av de fleste desinfeksjonsmidler blir mangelfull når temperaturen kommer under 10 °C.

NB det vil aldri bli helt sterilt! 10^3 kolonidannende enheter med bakterier per cm^2 anses som bra ved forebyggende rengjøring og desinfeksjon.

Vask med varmt vann er mer effektivt enn vask med kaldt vann (liten forskjell i effekt ved å øke fra 40 til 60 °C).

NB Fare for aerosoler ved bruk av høytrykksspyler.

Spesielt for vinteren

Det er svært vanskelig å desinfisere dyretransporter, særlig om vinteren. De bør rengjøres med varmt vann. Overskytende vann skal fjernes, (støvsuger) og konsentrasjonen av desinfeksjonsmiddel bør økes med en faktor på 3 om vinteren. Aldehyder og organiske syrer er ikke effektive under 10 °C. Rengjøring og desinfeksjon av dyrebiler bør foregå under tak og i rom med over 10 °C.

Anbefalinger for rengjøring og desinfeksjon vinters tid:

Bløtlegg med desinfeksjonsmiddel (istedenfor rent vann) i vanlig konsentrasjon ved 40 °C på vannet Høytrykksspyling(?) med så varmt vann som mulig inntil overflatene er visuelt rene

Sug opp vann fra alle flater

Legg på desinfeksjonsmiddel (organiske syrer 2x konsentrasjon, aldehyder 3x konsentrasjon), 0,4l / m^2 med mekanisk bearbeidelse ved bruk av børste

Min 30 min eksponering

Rajkowski KT, Eblen S, Laubach C. Efficacy of washing and sanitizing trailers used for swine transport in reduction of *Salmonella* and *Escherichia coli*. J Food prot. 1998; 61(1):31-5.

Friske dyr kan være bærere av *Salmonella* og skille bakteriene ut under transport. Dyretransporter som ikke rengjøres og desinfiseres mellom hver transport kan spre smitte til andre besetninger.

I denne undersøkelsen fra USA ble *Salmonella* isolert fra 80 % av strøet som ble undersøkt.

Før vask var 41,5 % av prøvene fra gulvet positive for *Salmonella*, etter vask og desinfeksjon var 2,7 % av prøvene positive. Mengden *E. coli* ble redusert med 10^2 .

Det konkluderes med at vasking og desinfeksjon reduserer forekomsten av *Salmonella* og derved faren for spredning via transportmidler.

Kahrs RF. General disinfection guidelines. Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz. 1995, 14 (1), 105-122.

Rengjøring og desinfeksjon av overflater som har vært i kontakt med dyr (for eksempel under transport) er viktig tiltak for å redusere faren for spredning av bakterier eller virus. Dette gjelder i særlig grad transportmidler som brukes for å kjøre dyr fra flere besetninger. Grundig rengjøring før desinfeksjon er den viktigste faktoren for å sikre god effekt av desinfeksjonen.

Viktige faktorer: Desinfeksjonsmiddel, konsentrasjon, temperatur, virketid.

Høye konsentrasjoner av desinfeksjonsmiddel kan ikke kompensere for mangelfull rengjøring før desinfeksjon.

Poumian AM. Disinfection of trucks and trailers. Rev. Sci. Tech. Off. int. Epiz. 1995;14 (1):165-76.

Alle transportmidler som har vært brukt til å transportere dyr, dyreprodukter, gjødsel, fôr og lignende representerer en potensiell risiko for spredning av smittestoffer.

Dyretransporter bør desinfiseres mellom hver besetning.

Kjemiske stoffer er effektive kun når de kommer i direkte kontakt med mikrobene. De er ineffektive når mikrobene er beskyttet av organisk materiale.

Rengjøring

Fjern (kost, skrap) alt løst materiale (strø, avføring)

Innledende rengjøring med varmt vann (38-46 °C).

Deretter rengjøring med varmt vann (49-77 °C) tilsatt vaskemiddel. I denne prosessen skal fett, proteiner og mineralutfellinger løses opp.

Siste fase av rengjøringen er spyling med kaldt vann (7-13 °C) (for unngå skumming) for å fjerne alt løst materiale.

Vaskemiddelet skal bløtgjøre vann, ikke være korrosivt, ikke toksisk, ikke for dyrt, stabilt.

Redusere vannets overflatespenning, løse fett og utfellinger, løse (peptonisere) proteiner.

Desinfeksjonsprosedyre

Spray alle rengjorte overflater med adekvat desinfeksjonsmiddel

Vask og desinfiser hjulene.

Innvendig førerhus vaskes med rent vann og desinfiseres med en svamp fuktet i desinfeksjonsmiddel.

Alt avfall fra dyretransportene skal tilintetgjøres (for eksempel brennes).

Vedlegg 5. Risiko ved dagens ullhåndtering mhp zoonoser og spredning av dyresjukdommer

1. Bakgrunn

I forbindelse med prosjektet "Risiko- og sårbarhetsanalyse i norsk husdyrproduksjon" presenterte Nortura noen konkrete problemstillinger de trengte å få vurdert. En av disse gjaldt ullhåndtering, med følgende spørsmål:

- *Hvilken risiko medfører dagens innsamling og sortering av ull mhp zoonoser og spredning av dyresjukdommer?*
- *Ull sendes inn ubehandlet fra ulike besetninger til sortering på Norilias ullstasjoner. I henhold til biproduktforordningen skal det ikke sendes inn ull fra besetninger med "klinisk sykdom". Hvordan bør dette tolkes fra et faglig ståsted?*

2. Kunnskapsstatus

Bransjens retningslinjer og dagens praksis medfører at slakteklar sau nå klippes på slakteriet og ikke hos produsent. Livdyr som søyer og værere klippes imidlertid på gården, minst en gang i året.

Forekomst i ull

Salmonella

Salmonella må vi regne med er relativt hyppig forekommende i ull hos sau i besetninger der *Salmonella* er etablert. Både feces og jord/beite kan være kilde (Patterson and Gibbs, 1978). En undersøkelse utført av Grau og Smith (1974) har angitt en forekomst på 200 *Salmonella*/cm² i ull hos sau. I land og områder der bestemte *Salmonella* arter forekommer hyppig hos sau som f. eks. *Salmonella* IIIb 61:k:1,5,(7) heretter kalt *Salmonella* Diarizonae (f. eks. i Norge og Storbritannia) (Davies et al., 2001; Vitenskapskomiteen for mattrygghet, 2008), og *Salmonella* Brandenburg i New Zealand (Kerslake og Perkins, 2006), må en regne med en hyppig forekomst i ull av disse serovariantene.

Verotoksinprodusende *E. coli* (VTEC)

VTEC vil forekomme i ull hos sau i flokker som er bærere. I denne sammenheng refereres til Food Safety Authority (2009): "VTEC prevalence on hides/fleeces has been reported to be higher than in faecal samples".

Campylobacter jejuni og Campylobacter coli

Forekomst i tarm hos sau er vanlig, og sau anses som frisk bærer. Følgelig vil disse bakteriene også forekomme i ull (Stern og Line, 2000).

Listeria monocytogenes

L. monocytogenes kan forekomme i ull på sau og stammer i følge Lowry and Tiong (1988) fra jord, beite og feces. Vel så viktig er nok fôr og spesielt silo. Husu (1990) påviste *Listeria monocytogenes* i 32% av prøvene fra silopartier med pH høyere enn 4,2.

Munn- og klauvsjue (MKS)

I forhold til andre smitteveier tillegges ull og ullhåndtering mindre betydning. Men virus vil overleve i ull i dager, uker eller måneder avhengig av temperatur og appliseringsmåte (f. eks. spytt, blod, urin eller fæces) i ulla ((McColl et al., 1995)

Q-feber

Coxiella burnetti kan danne endosporer som er veldig motstandsdyktig. Den er beskrevet å kunne overleve mer enn et år i ull som oppbevares ved 4 - 6°C.

Munnskurv (Orf)

Orf-virus kan smitte ved klipping og håndtering av ull og kan også forårsake sykdom hos menneske. Sår på hendene og sprukken hud øker risikoen for infeksjon.

Klippemaskiner og utstyr

Klippemaskiner og utstyr som klipperne har med seg kan representere en smitterisiko for alle nevnte agens eller sykdommer ovenfor dersom dette ikke vaskes og dekontamineres før bruk.

Distribusjon og foredling

Da ull distribueres uten videre kontakt med produksjonsdyr og vil bli vasket, er trolig smitte fra ull til produksjonsdyr bare en hypotetisk smittevei. Smitte til menneske av zoonotiske smittestoff via håndtering av ull før vasking er mulig og da spesielt smittestoff med en lav infektiv dose som f. eks. *VTEC* eller *Campylobacter*. Evnen til å overleve over tid i ull er nok dårlig for *Campylobacter*, bedre for *VTEC* og langt bedre for *Salmonella* og *Listeria monocytogenes*.

I denne sammenheng er det viktig å huske på MKS-virus evne til overlevelse (se ovenfor).

3. Svar og anbefalinger

Risiko ved dagens ullhåndtering mhp zoonoser og spredning av dyresjukdommer må anses som liten. Det vil være i tilfeller med alvorlige smittsomme sykdommer slik som MKS at en bør stoppe klippingen og distribusjonen.

"Klinisk sykdom" er i liten grad relatert til risikoen forbundet med ull, siden smittestoff vil kunne være til stede i ulla uten klinisk sykdom (eks. *Listeria monocytogenes* eller *Salmonella*). Det viktigste forebyggende tiltak er derfor å ha gode hygieniske rutiner.

Klipperne bør stille opp i nyvaskede klær hver dag, og starte dagen med klippemaskiner og utstyr som er vasket og desinfisert. Dette gjelder både på gårder og slakteri. Det ville også være ønskelig å desinfisere utstyret (særlig klippemaskinen) i løpet av dagen, når det er praktisk mulig eller etter kjente eller mistenkte sjukdomsproblemer. Likeledes bør området der sau klippes vaskes og desinfiseres hver dag.

Klippere og personer som håndterer ull kan beskytte seg mot munnskurv-smitte ved hjelp av hansker.

En anbefaling i forhold til risiko for MKS (McColl et al., 1995) er:

- 1) lagring av ull i 4 uker ved 18°C eller høyere, eller
- 2) vasking/skrubbing ved 60 - 70°C.

4. Referanser

Davies R H, Evans S J, Preece B E, Chappell S, Kidd S. and Jones Y E (2001), 'Increase in *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae* serovar 61:k:1,5,(7) in sheep'. *Vet Rec*, 149, 555-557.

Food Safety Authority (2009), 'Technical specifications for the monitoring and reporting of verotoxigenic *Escherichia coli* (VTEC) on animals and food (VTEC surveys on animals and food)'. EFSA Journal 7, 1366. [43 pp.]. Available online: www.efsa.europa.eu.

Grau F H and Smith M G (1974), '*Salmonella* contamination of sheep and mutton carcasses related to pre-slaughter holding conditions', *J Appl Bacteriol*, 37, 111-116.

Husu J (1990), 'Epidemiological and experimental studies of *Listeria monocytogenes* infection', Thesis. College of Veterinary Medicine, Helsinki, Finland.

Kerslake JI, Perkins NR (2006), '*Salmonella* Brandenburg: case-control survey in sheep in New Zealand' *N Z Vet J*, 54, 125-131.

Lowry P D and Tiong I (1988), 'The incidence of *Listeria monocytogenes* in meat and meat products: Factors affecting distribution', Proceedings 34th International Congress of Meat Science and Technology, Brisbane, Australia, Part B, 528-530.

McColl K A, Westbury H A, Kitching RP and Lewis VM (1995), 'The persistence of foot-and-mouth disease virus on wool', *Austral. Vet. J.* 72, 286-292.

Patterson J T and Gibbs P A (1978), 'Sources and properties of some organisms isolated in two abattoirs', *Meat Sci*, 2, 263-273.

Stern N J and Line J E (2000), 'Campylobacter', in Lund B M, Baird-Parker T C and Gould G W, *The Microbiological Safety and Quality of Food Vol. II*, Gaithersburg, MD, Aspen Publishers, Inc., 1040-1056.

Vitenskapskomiteen for mattrygghet (2008), 'Salmonella diarizonae hos dyr i Norge. Konsekvenser for dyr og mennesker', Faggruppe for hygiene og smittestoffer og Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern), 2008.<http://vkm.no/dav/45b04ed80b.pdf>

Dato: 15. nov. 2010

Kontaktperson Veterinærinstituttet

Annette Kampen

E-post: annette.kampen@vetinst.no

Tlf: 23 21 63 85

Kontaktperson NVH

Truls Nesbakken

E-post: truls.nesbakken@veths.no

Tlf: 22 96 48 27

Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 360 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
vih@vetinst.no

Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80
post.vib@vetinst.no

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
Postboks 5695 Sluppen · 7485 Tr.heim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
vit@vetinst.no

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

