

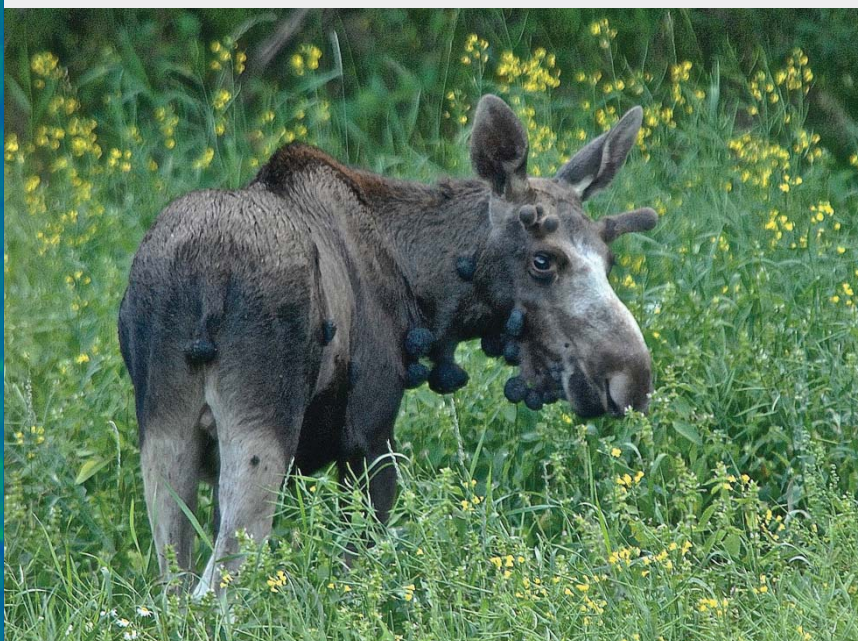
Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt (HOP) - Rapport 2008-2012

Turid Vikøren

Bjørnar Ytrehus

Knut Madslie

Kjell Handeland





Veterinærinstituttets rapportserie · 8 - 2013

Tittel

Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt (HOP)
- Rapport 2008-2012

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: Graf AS

Veterinærinstituttet

Forsidebilde: Elg med elgvorter (fibropapillomatose).

Foto: Alf Løvvold

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Vikøren T, Ytrehus B, Madslie K, Handeland K. Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt (HOP) - Rapport 2008-2012. Veterinærinstituttets rapportserie 8-2013. Oslo: Veterinærinstituttet; 2013.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie
Norwegian Veterinary Institute Report Series
Rapport 8 · 2013

Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt (HOP) - Rapport 2008-2012

Forfattere

Turid Vikøren

Bjørnar Ytrehus

Knut Madslie

Kjell Handeland

Oppdragsgiver: Direktoratet for Naturforvaltning

21. mars 2013

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



Forord

Helseovervåkingsprogrammet for hjortevilt (elg, hjort, rådyr, villrein) ble etablert i 1998 og fra 2004 ble også moskus involvert i programmet. HOP finansieres av Direktoratet for naturforvaltning og driftes av viltgruppa ved Veterinærinstituttet i Oslo. Programmet ledes av ei styringsgruppe med representanter fra Veterinærinstituttet (leder), Direktoratet for naturforvaltning, Mattilsynet og Norsk institutt for naturforskning.

HOP har vært bygget opp rundt fire hovedaktiviteter: 1) Kvartalsvis sjukdomsrapportering fra utvalgte HOP-kommuner, 2) Sjukdomsdiagnostikk på innsendt materiale, 3) Helseovervåking og -kartlegging gjennom aktiv innsamling og undersøkelse av prøvemateriale, og 4) forskning relatert til sjukdommer hos hjortevilt og moskus.

Den kvartalsvise sjukdomsrapporteringen fra utvalgte HOP-kommuner ble avsluttet i 2006. Grunnen til at denne rapporteringen ble avvirket var at mange av kommunene la liten arbeidsinnsats i arbeidet, og at rapportene ga lite spesifikk informasjon om dødsårsaken hos døde dyr. Registreringen og sammenstillingen av data var i tillegg ressurskrevende. Rapportene ga likevel en del verdifull informasjon om fysiske dødsårsaker: avmagring (sult), drukning, mekanisk skade (bruddskader), rovdyrdrap og skuddskader hos hjort, elg og rådyr. Resultatene fra den kvartalsvise sjukdomsrapporteringen er oppsummert HOP-årsrapporten for 2006-2007 (Veterinærinstituttets rapportserie: Rapport 19 - 2008).

Det har nå utarbeidet en ny, digital landsdekkende registrering av sjukt, dødt eller skadd hjortevilt som en integrert del i fallviltregistreringen i Hjorteviltregisteret. Systemet vil bli tatt i bruk i 2013 og representerer et nytt, viktig verktøy i helseovervåkingen.

Siden oppstart i 1998 har HOP bidratt til mye ny kunnskap om helsetilstanden hos hjortevilt og moskus. I perioden 1998-2012 har programmet frambrakt nærmere 100 nye publikasjoner i norske og internasjonale fagtidsskrifter/-bøker. Denne rapporten oppsummerer viktig ny kunnskap som er fremkommet i HOP-programmet de siste fem årene.

Veterinærinstituttet, mars 2013

Kjell Handeland, leder for styringsgruppa

Innhold

1. INNLEDNING.....	7
2. HOP BLIR INTEGRERT I HJORTEVILTREGISTERET	7
3. SJUKDOMSUTBRUDD HOS HJORTEDYR OG MOSKUS 2008-12	9
3.1. FOTRÅTE (DIGITAL NECROBACILLOSE) HOS VILLREIN	9
3.2. RABIES HOS SVALBARDREIN	10
3.3. ALVORLIG SVELGBREMS-INFESTASJON HOS VILLREIN PÅ HARDANGERVIDDA	11
3.4. VINTERUTBRUDD AV MUNNSKURV HOS MOSKUS PÅ DOVREFJELL 2012	12
3.5. UTBRUDD AV LUNGBETENNELSE HOS MOSKUS PÅ DOVREFJELL HØSTEN 2012	13
4. ANDRE AKTUELLE PROBLEMSTILLINGER	15
4.1. BARLINDFORGIFTNING HOS ELG	15
4.2. SUR VOM (SUR INDIGESTION) HOS ELG	16
4.3. FORGIFTNING MED BLÅGRØNNBAKTERIER (CYANOBAKTERIER).....	16
5. SYSTEMATISKE UNDERSØKELSER OG FORSKNING	17
5.1. HJORTELUSFLUA	17
5.2. FLÅTT OG FLÅTTBÅRNE SJUKDOMMER	19
5.3. PARASITTER.....	21
5.4. ONDARTET KATARRFEBER – KARTLEGGING AV SJUKDOM OG FOREKOMST AV KATARRFEBERVIRUS	22
5.5. SPORSTOFFER HOS HJORTEDYR	23
6. HOP-BANKEN	25
7. OPPSUMMERING: STATUS OG FREMTIDIGE UTFORDRINGER	25
8. LISTE OVER PUBLIKASJONER	26
8.1. INTERNASJONALE	26
8.2. NASJONALE	28

Innledning

Hovedformålet med HOP er å overvåke og kartlegge ulike sjukdommer som forekommer hos hjortevilt (elg, hjort, rådyr, villrein) og moskus. I tillegg har programmet i mandat å jobbe med smittsomme sjukdommer som kan overføres mellom ville drøvtyggere og husdyr, og fra ville drøvtyggere til mennesker (zoonoser).

I HOP-programmet inngår også oppbygging og drift av en biobank som inkluderer lagring av blod- og vevsprøver. Dette prøvematerialet er bl.a. viktig med tanke på å studere tidstrender av ulike infeksjoner som forekommer i populasjonene, og med tanke på å dokumentere fravær, eller introduksjon av nye, spesifikke infeksjonstilstander. Introduksjon av nye infeksjoner, og endret utbredelse av eksisterende infeksjonstilstander, kan forventes å følge i kjølvannet av de pågående klimaendringene.

De faglige basisaktivitetene i HOP omfatter aktiv sjukdomsoppløring gjennom laboratorieundersøkelse av døde dyr / materiale fra døde dyr, og oppfølgende studier på feltmateriale samlet inn i forbindelse med sjukdom og ordinær jakt.

Etterspørselen etter ny, oppdatert kunnskap om helsetilstanden i norske hjorteviltbestander og hos moskus er økende, både i forvaltningen og samfunnet for øvrig. Kunnskapsproduksjonen som frembringes og publiseres i HOP fyller derfor et etterspurt samfunnsbehov.

HOP-programmet har siden det ble etablert i 1998 bidratt med mye ny kunnskap om helsetilstanden hos hjortevilt og moskus her i landet. Flere av de publiserte HOP-arbeidene representerer nye beskrivelser av sjukdomstilstander også i en internasjonal sammenheng.

I denne rapporten har vi fokus på en del sentrale problemstillinger som det er jobbet med i perioden 2008-12. Også det nyutvikla verktøyet i HOP for feltmessig digital sjukdomsregistrering via fallvilt databasen i Hjorteviltregisteret, vil bli nærmere omtalt.

HOP blir integrert i Hjorteviltregisteret

Allerede i 2006, mens vi ennå samlet inn data om dødelighet hos hjortevilt fra utvalgte kommuner ved hjelp av kvartalsvise skjemainnsendelser, begynte vi å diskutere muligheten for en samkjøring mellom rapporteringen til Hjorteviltregisteret og rapporteringen i HOP. Papir-rapporteringen ga mye kunnskap om helsetilstanden hos hjortevilt, men det må være lov å si at innsamlingen av data var tids- og arbeidskrevende. Forskjellen mellom kommunene var også svært stor, slik at man måtte ha god kunnskap om de personlige egenskapene til rapportøren for å kunne tolke tallene riktig. For kommunene sin del var det nok mange som opplevde arbeidet som litt lite meningsfullt – enda et skjema som skulle sendes inn uten at man fikk mye kunnskap tilbake.

Noe av det vesentligste som forsvant da papirrapporteringen ble avsluttet var imidlertid den nære kontakten som var opparbeidet mellom den kommunale viltforvaltningen i HOP-kommunene og Veterinærinstituttet. Dette synes vi at vi har kunnet merke som dårligere kommunikasjon og senere varsling om hendelser i mange områder.

I løpet av 2012 har vi lagt ned et vesentlig arbeid i å integrere helseovervåking i fallviltregistreringen i Hjorteviltregisteret. Nå er løsningen klar, og i 2013 vil brukerne kunne registrere observasjoner av dyr som blir funnet døde, syke eller skadde også når årsaken ikke er påkjørsel, felling i nødverge, felling som skadedyr eller ulovlig felling.

Registreringen skal gjøres på akkurat samme måte som når man finner for eksempel trafikkdrepte eller -skadde dyr. Forskjellen ligger i at man fyller ut det man kan observere av tegn (eller mangel på tegn) på sykdom eller skade, observasjoner av det levende dyret, hvem som har undersøkt det, observasjoner gjort på funnstedet og dyrets kondisjon (se Fallviltskjemaet i Figur 1).

Registreringene som legges inn i denne databasen vil bli tilgjengelige for alle og enhver gjennom den kartbaserte innsynsløsningen i Fallviltregisteret. På denne måten kan en følge med på om det observeres unormalt mye dødelighet og/eller sykdom. Ser man noe unormalt, så vil vi kunne gå tidlig i gang med oppfølgende undersøkelser. En får også muligheten til å sammenlikne mellom år og dermed vurdere effekten av faktorer som påvirker helsen til viltet – det være seg klima, vegetasjonsendringer, introduksjon av smittestoffer eller forvaltningsgrep. Dette vil bli et uvurderlig verktøy for alle som er interessert i velferd, helse og dødsårsaker hos hjortevilt, både på lokalt, regionalt og nasjonalt plan.

Fallvilt - Hjorteviltregisteret

Informasjon om viltart, kjønn og alder Art <input type="text"/> Kjønn: <input type="checkbox"/> Hann <input type="checkbox"/> Hunn <input type="checkbox"/> Ukjent Alder: <input type="checkbox"/> Kalv/årsunge <input type="checkbox"/> Ungdyr <input type="checkbox"/> Voksent dyr <input type="checkbox"/> Ukjent Tatt på fellingskvote: <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja Slaktevekt kg <input type="checkbox"/> Ikke veid		Informasjon om årsak og utfall Årsak: <input type="checkbox"/> Påkjørt av bil <input type="checkbox"/> Påkjørt av motorsykel e.l. <input type="checkbox"/> Påkjørt av tog <input type="checkbox"/> Sykdom, skade el. andre årsaker <input type="checkbox"/> Felt i nødverge <input type="checkbox"/> Felt som skadedyr <input type="checkbox"/> Felt ulovlig Utfall: <input type="checkbox"/> Dødt på stedet <input type="checkbox"/> Funnet død etter ettersøk <input type="checkbox"/> Avlivet på stedet <input type="checkbox"/> Avlivet etter ettersøk <input type="checkbox"/> Friskmeldt <input type="checkbox"/> Ettersøk avsluttet-Ikke funnet <input type="checkbox"/> Ikke angitt utfall	
Tidsangivelse Dato (dd.mm.åååå) <input type="text"/> Tid (tt:mm) <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Tidspunkt ukjent			
Stedsangivelse Kommune <input type="text"/> Stedsnavn <input type="text"/>			
Nøyaktighet (koordinatpresisjon) <input type="checkbox"/> Dårlig (dårligere enn 300 m i terrenget) <input type="checkbox"/> Mindre god (dårligere enn 100 m i terrenget) <input type="checkbox"/> God (bedre enn 100 m i terrenget) <input type="checkbox"/> Meget god (bedre enn 50 m i terrenget) <input type="checkbox"/> Særs god (bedre enn 20 meter i terrenget)		GPS-koordinat <input type="checkbox"/> UTM 32 <input type="checkbox"/> UTM 33 <input type="checkbox"/> UTM 34 <input type="checkbox"/> UTM 35 <input type="checkbox"/> UTM 36 <input type="checkbox"/> Lengde-/breddegrad GPS-avlesning N/Breddegrad <input type="text"/> Eks. (UTMN)6754322 / (bredde)63,54939 Ø/Lengdegrad <input type="text"/> Eks. (UTMØ)567992 / (lengde)10,657684	
Påkjørsel på jernbane Bane <input type="text"/> Eks. Nordlandsbanen Kilometer <input type="text"/> Eks. 143,85			
Påkjørsel på veg Vegnummer <input type="text"/> Eks. 3 (riksvegnummer) Hovedparsell <input type="text"/> Eks. 2 (hovedparsell) Meterverdi <input type="text"/> Eks. 14500 for 14,5 km, 10 for 0,010 km			
Vegtype <input type="checkbox"/> Europaveg <input type="checkbox"/> Riksveg <input type="checkbox"/> Fylkesveg <input type="checkbox"/> Kommunal veg <input type="checkbox"/> Privat veg <input type="checkbox"/> Skogsbilveg <input type="checkbox"/> Ukjent		Forholdsbeskrivelse på ulykkesstedet Føreforhold: <input type="checkbox"/> Snø-/ isbelagt veg <input type="checkbox"/> Delvis snø-/ isbelagt veg <input type="checkbox"/> Glatt ellers <input type="checkbox"/> Tørr, bar veg <input type="checkbox"/> Våt, bar veg <input type="checkbox"/> Ukjent Værforhold: <input type="checkbox"/> Dårlig sikt forøvrig <input type="checkbox"/> Dårlig sikt, opphold <input type="checkbox"/> Dårlig sikt, tåke eller dis <input type="checkbox"/> God sikt, nedbør <input type="checkbox"/> God sikt, opphold <input type="checkbox"/> Ukjent Lysforhold: <input type="checkbox"/> Dagslys <input type="checkbox"/> Mørkt med vegbelysning <input type="checkbox"/> Mørkt uten vegbelysning <input type="checkbox"/> Tusmørke, skumring <input type="checkbox"/> Ukjent	
Opplysninger ved sykdom, skade eller andre årsaker Diagnoser og årsaker: <input type="checkbox"/> Ikke undersøkt <input type="checkbox"/> Ingen funn (kadaver undersøkt) <input type="checkbox"/> Råttent kadaver (diagnose umulig) <input type="checkbox"/> Sult/avmagring <input type="checkbox"/> Betennelse i hud, ledd el. muskl. <input type="checkbox"/> Bittsår/rovdyrdrept <input type="checkbox"/> Brudd på knokler <input type="checkbox"/> Bløtvevskader/blødning/knusing <input type="checkbox"/> Drukning <input type="checkbox"/> Håravfall <input type="checkbox"/> Diaré <input type="checkbox"/> Misdannelse <input type="checkbox"/> Skuddsår <input type="checkbox"/> Svulster <input type="checkbox"/> Øyesykdom <input type="checkbox"/> Annet		Observasjoner mens dyret levde: <input type="checkbox"/> Ikke observert <input type="checkbox"/> Nylig sett frisk <input type="checkbox"/> Syk over flere dager <input type="checkbox"/> Syk over lang tid <input type="checkbox"/> Bare dette dyret sykt <input type="checkbox"/> Flere syke dyr Observasjoner dødt dyr: <input type="checkbox"/> Død på stedet <input type="checkbox"/> Siltasje (nedspist grass etc) <input type="checkbox"/> Blodspor <input type="checkbox"/> Nedslitte tenner <input type="checkbox"/> Mulig forgiftet (beskriv i merknader) <input type="checkbox"/> Påspist (beskriv i merknader)	
		Kondisjon: <input type="checkbox"/> Over middels hold (fett) <input type="checkbox"/> Normalt hold <input type="checkbox"/> Mager, norm. muskelsatt <input type="checkbox"/> Helt avmagret (fravær av fett)	
		Undersøkt av: <input type="checkbox"/> Kommune/ettersøkslag <input type="checkbox"/> Mattilsynet/lokal veterinær <input type="checkbox"/> Veterinærinstituttet	
		For hjelp ved sykdomsdiagnostikk: ring Veterinærinstituttet på 23 21 60 00. Ved mistanke om smittsom dyresykdom: ring Mattilsynet på 22 40 00 00.	

Figur 1. Side 1 av det nye feltskjemaet til bruk for registrering av døde, syke og skadde dyr i Fallviltregisteret på www.hjorteviltregisteret.no. Helseovervåking blir nå en integrert del av fallviltregistreringen.

Sjukdomsutbrudd hos hjortedyr og moskus 2008-12

Fotråte (digital necrobacillose) hos villrein

Necrobacillose er betegnelse på en infeksjonssjukdom som forårsakes av bakterien *Fusobacterium necrophorum*. Sjukdommen kan ytre seg på ulike måter, hvorav betennelse i beina (fotråte) er viktigst. Betennelse i munnhulen, kjønnsveiene, jur og indre organer blir også observert.

Fotråte hos rein er karakterisert ved et hudsår og en hevelse i foten som følge av betennelse i bløtvev og seneskjeder (Figur 2). I mange tilfeller griper betennelsen også over på ledd og beinvev, og i langt fremskredne tilfeller ses en kronisk tilstand med deformerte ledd og varig invalidisering. Dyr som er angrepne på mer enn ett bein vil trolig fort bukke under, og enkelte dyr vil sannsynligvis dø av blodforgiftning.



Figur 2. a) Villreinkalv fra Rondane med fotråte og kraftig hevelse i høyre frambein. Foto: I. Asphoug, fra: Handeland et al., 2010. b) Villreinfot med hevelse og sår på høyre tå forårsaket av infeksjon med *Fusobacterium necrophorum*. Foto: Veterinærinstituttet.

Sommeren og høsten 2007 opptrådte det et omfattende utbrudd av fotråte i villreinpopulasjonen i Rondane Sør. Ca. 2% av populasjonen var angrepet, og halvparten av de syke dyrene var kalver. I 2008 konstaterte vi et nytt utbrudd, denne gangen i populasjonen i Rondane Nord med et titalls diagnostiserte tilfeller. I 2009 og 2010 diagnostiserte vi bare enkelttilfeller av fotråte i Rondane. I 2011 ble sjukdommen påvist hos seks dyr. I 2011 diagnostiserte vi også fotråte i villreinstammen i Nordfjella. I tillegg fikk vi meldinger som tydet på at sjukdommen opptrådte i Knutshø.

Fotråte er trolig den viktigste årsaken til halthet hos villrein, og det er sannsynlig at sjukdommen opptrer i mange av villreinpopulasjonene våre. Oppfølgende genetiske studier av bakterie-isolatene fra syke dyr i Rondane har vist at de tilhører en og samme bakteriestamme, mens bakterieisolatene fra Nordfjella tilhører en annen genetisk variant. Det er sannsynlig at bestemte stammer av *Fusobacterium necrophorum* sirkulerer mer eller mindre kontinuerlig innenfor de enkelte villreinpopulasjonene, og at det visse år opptrer mange tilfeller. Mange tilfeller av fotråte blir trolig oversett under villreinjakta, og feilaktig tolket som mekanisk skade i foten.

Når infeksjonen først er etablert, vil det utsondres verk som inneholder store mengder bakterier, som igjen vil kunne smitte nye dyr. Reines beiting i flokk skaper gode muligheter for smitteoverføring mellom dyr. Fuktige vær- og beiteforhold letter smitteoverføringen. Under slike omstendigheter vil bakterien overleve lengre i miljøet, og en stadig oppbløting av huden på foten gjør den mer utsatt for småskader. Små rifter eller avskrapninger i huden fungerer som inngangsport for bakterien.

Også flere andre faktorer vil trolig spille inn, f. eks. graden av immunitet (motstandskraft) hos de voksne dyrene. Det at andelen angrepne dyr er høyere blant kalver enn i den voksne aldersgruppen, kan tyde på at en del voksne dyr har vært utsatt for tidligere smitte og utviklet en viss immunitet mot bakterien. Denne immuniteten taper seg fort over tid, og større utbrudd kan tenkes å være koplet til sesonger hvor den immunologiske beskyttelsen hos voksne dyr er lav.

Det er også grunn til å være oppmerksom på de andre formene for necrobacillose. For eksempel ble det på 1980-tallet observert et utbrudd av alvorlig betennelse i kjønnsorganene hos villrein på Hardangervidda. Det er ikke usannsynlig at også denne tilstanden skyldes infeksjon med *Fusobacterium necrophorum*, men disse tilfellene ble dessverre ikke fulgt opp gjennom laboratorieundersøkelser.

Rabies hos svalbardrein

Høsten 2011 ble det påvist rabies hos polarrev på Spitsbergen. I samme tidsrom og områder som de syke revene, ble det funnet flere reinsdyr med mistenkelig atferd og flere reinsdyrkadavre. Sysselmannen og Mattilsynet tok prøver av flere av disse dyrene og sendte dem til Veterinærinstituttet.

I alt ble prøver fra 20 avlivede eller selvdøde reinsdyr undersøkt for rabies. Hos ti av disse dyrene ble det påvist infeksjon. De positive dyrene stammet både fra områdene rundt Longyearbyen og området rundt Hornsund.

Vi vet relativt lite om hvordan rabies arter seg hos reinsdyr. Hos andre arter er det slik at viruset som oftest overføres med bitt fra infiserte dyr. På bittstedet invaderer viruset muskelceller og blir oppformert der, før viruspartiklene vandrer oppover nervebanene og ryggmargen til hjernen. Her forårsaker infeksjonen vevsskader som i sin tur forårsaker endringer i atferden hos dyrene. Ofte er det slik at de delene av hjernen som har med sanseopplevelse og følelser blir rammet. Dette kan føre til at dyret blir mer aggressivt, mer eller mindre sky eller rett og slett oppfører seg merkelig. I andre tilfeller ser en heller at syke dyr blir apatiske. Samtidig med at hjernen blir påvirket, så infiserer ofte viruset spyttkjertlene. I slike tilfeller skilles det ut rikelig med viruspartikler i spyttet.

Tiden som går fra et dyr blir infisert til det viser tegn på atferdsendring og tiden som går fra det begynner å skille ut virus i spyttet til det samme, kan variere med både dyreart, virusstamme og sannsynligvis også bittsted/infeksjonsmåte. Det er altså en mulighet at dyr er infiserte, men ikke viser tegn til sykdom, og det er en mulighet at de er infiserte og skiller ut virus, men fortsatt ikke viser tegn til sykdom.

I samarbeid med HOP, Norges veterinærhøgskole ved Erik Ropstad og prosjektet «Population dynamics in Svalbard reindeer» gjorde veterinærstudenten Malin Rokseth Reiten en fordypningsoppgave på dette utbruddet. I dette arbeidet samlet hun inn observasjoner av de syke dyrene gjort av Sysselmannen og Mattilsynet, hun gikk igjennom hjerneforandringene til dyr med påvist rabies, og hun fikk tatt prøver av spytt og blod fra 164 levende reinsdyr i områdene Colesdalen - Semmeldalen og Reindalen på Nordenskiöldland på Spitsbergen. Spyttet ble analysert for rabies-virus, mens serum fra blodprøvene ble analysert for antistoffer mot viruset.

Målet med undersøkelsene var å belyse hvordan rabies-infeksjon arter seg hos reinsdyr og om det finnes noen mulighet for at tilsynelatende friske dyr likevel er infisert med og kanskje til og med skiller ut rabies-virus. Det kunne jo tenkes at de arktiske rabies-stammene, som en tilpasning til et miljø med lave dyretettheter, hadde utviklet evne til å etablere en spesielt langvarig infeksjon, slik at sannsynligheten for smitteoverføring mellom individer ble øket.

De få (tre) rabies-syke reinsdyrene som ble observert under utbruddet viste ikke tydelige tegn til aggressivitet. Derimot viste to av dem lammelser, mens de fortsatt var tilsynelatende bevisste (Figur 3). Et tredje dyr hadde stanget på steiner og mot bakken, men ble funnet bevisstløst.



Figur 3. Svalbard-rein med rabies. Bukken er ved normal bevissthet, men har alvorlige lammelser i beina. Kommer en over dyr som er ute av stand til å reise seg på Svalbard må en altså ikke håndtere dem som om lammelsene skulle skyldes bruddskader, men ta høyde for at det kan dreie seg om rabies!!
Foto: Sysselmannen på Svalbard.

Hjerneforandringene på de syke dyrene var lik dem som er beskrevet hos andre dyrearter. Det ble ikke funnet forandringer som indikerer en spesielt langvarig infeksjon. Ingen av de levende reinsdyrene som ble tatt prøver fra viste tegn til noen som helst form for sykdom. Ingen av dem hadde heller virus i spyttet eller antistoffer mot virus i blodet.

Undersøkelsene indikerer altså at det ikke er grunnlag for å tro at svalbard-reinsdyr utvikler langvarig, persisterende infeksjon med rabies-virus, men at sykdommen følger et forløp som likner det en ser hos andre dyrearter. Det er imidlertid grunn til å legge merke til at syke dyr ikke trenger å vise «rabid oppførsel», men kan likne dyr som er lammet av andre årsaker. Finner man svalbard-reinsdyr med lammelser, så bør man håndtere disse som potensielt rabies-infiserte dyr.

Alvorlig svelgbrems-infestasjon hos villrein på Hardangervidda

I midten av mai 2011 observerte en jeger en reinsdyrflokk på 30-40 dyr på den sørlige delen av Hardangervidda hvor mange dyr viste tegn til sykdom. Dyrene virket apatiske og reagerte ikke når man nærmet seg dem. Mange av dem pustet tungt. På nært hold kunne jegeren se at det "krøp mark ut av nesa på dyra". Et ungt dyr ble skutt, og hodet sendt inn til Veterinærinstituttet. Dessverre var tunga, svelget og strupehodet fjernet ved slaktingen, slik at man ikke fikk inspisert disse. Men - i neseborene, på mulen og kinnene var det omkring tretti tredjestadiums-larver av reinens svelgbrems (*Cephenemyia trompe*). Disse larvene ble også funnet i vevene omkring lymfeknutene over svelget og ut på sidene av strupehode-området (Figur 4). Lymfeknutene i området var forstørret og hadde en grønnlig, fuktig snittflate. Vevet rundt larvene viste også væskeansamling og grønnlig misfarging.



Figur 4. Larver av reinens svelgbrems (*Cephenemyia trompe*) i vevene rundt svelget og strupehodet (fjernet) på en rein fra Hardangervidda. Foto: Bjørnar Ytrehus, Veterinærinstituttet.

Lokale oppsynsfolk forsøkte å lokalisere flokken, men klarte ikke å finne den igjen. Andre flokker i området viste ikke tilsvarende tegn til sykdom.

Svelgbremsen er et vanlig problem hos tamrein i Nord-Norge. Hvor mye svelgbrems reinen er belastet med varierer veldig mellom år, beiteområder og individer. Man vet lite om hvor mye svelgbrems-infestasjon påvirker helsetilstanden til villreinen. Men - beskrivelsen av sykdommen i denne affiserte flokken tyder på at reinen i alvorlige tilfeller opplever stort ubehag. Det kan være at dette ubehaget er aller størst akkurat når tredjestadiums-larvene vandrer ut fra vevene for å forlate reinsdyret gjennom nesehulen. Funnene på det undersøkte hodet viser, som tidligere beskrevet fra Sverige, at svelgbremsen ikke ligger i en egen utposning i svelg-/strupehodeområdet, men tvert imot graver seg vei gjennom slimhinnen og inn i de omkringliggende vevene. En skulle tro at dette er smertefullt og plagsomt for reinen.

Vinterutbrudd av munnskurv hos moskus på Dovrefjell 2012

På etterjulsvinteren i 2012 oppstod det et utbrudd av munnskurv (orf-virusinfeksjon) hos moskuskalver i populasjonen på Dovrefjell. I midten av januar 2012 ble en svekket moskuskalv som gikk alene i Drivdalen, avlivet fordi den var sterkt angrepet av munnskurv. I løpet av februar ble det registrert ytterligere fem kalver med sykdommen og tre ble avlivet, mens to andre var drept av toget. Prøver fra disse seks kalvene ble sent til Veterinærinstituttet for undersøkelser. Under den årlige tellingen ble det observert 42 kalver og fem av disse hadde munnskurvlesjoner. Disse fem hadde ikke problemer med å følge flokken og så ut til å beite, så de ble ikke avlivet. I slutten av april ble en av disse funnet død med alvorlige munnskurvlesjoner og hele kadaveret ble sendt til Veterinærinstituttet for obduksjon.

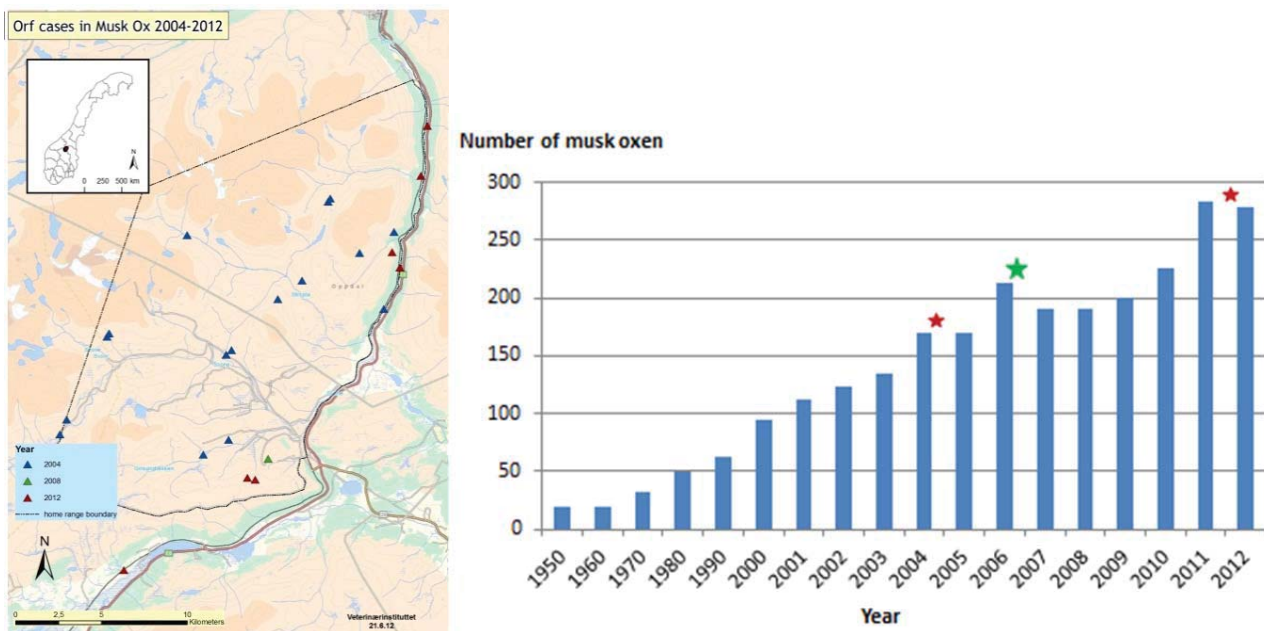
Alle de syv kalvene som ble undersøkt ved Veterinærinstituttet hadde typiske munnskurvlesjoner rundt munnen og på mulen av varierende alvorlighetsgrad. Kalven som ble obdusert hadde i tillegg små munnskurvlesjoner i huden nederst på begge frambeina. Det ble påvist bakterieinfeksjon i den affiserte huden med spredning til lokale lymfeknuder. Dødsårsaken var en bakteriell lungebetennelse som følgetilstand til en tung lungeorminfeksjon.

Munnskurv ble bekreftet på kalvene både ved typiske mikroskopiske vevsforandringer og ved molekylærbiologisk påvisning av orf-virus. Utfra undersøkte dyr og observasjoner under den årlige tellingen, kan vi konkludere med at minst 11 kalver hadde munnskurv i dette utbruddet. Viruset som ble påvist var identisk med orf-virus som påvises hos sau, noe som indikerer at smitten var introdusert fra sau.



Figur 5. Omfattende munnskurvlesjoner rundt munnen og på mulen til moskuskalver på Dovrefjell 2012. Foto: A. J. Mortensen, SNO (feltfoto) og Turid Vikøren, Veterinærinstituttet.

Dette var det andre utbruddet av munnskurv i moskusstammen på Dovrefjell, det første pågikk i 2004. Enkelttilfeller av munnskurv har vært diagnostisert i 1987, 1994 og 2008. I begge utbruddene har sykdommen rammet kalver i flere ulike flokker (Figur 6a). Utbruddet i 2012 skilte seg fra det i 2004 ved at det var et vinterutbrudd hos litt eldre kalver der almenntilstanden så ut til å være mindre påvirket av sykdommen enn hos de unge kalvene i 2004. Dessuten var føttene i liten grad affisert sammenlignet med 2004 utbruddet.



Figur 6. a) Kart over kjerneområdet til moskusstammen på Dovrefjell der lokalisasjonen for dyr som ble avlivet eller funnet døde på grunn av munnskurv i perioden 2004-2012 er avmerket med trekanter: blå = 2004 (utbrudd), grønn = 2008 (enkelttilfelle) og rød = 2012 (utbrudd). b) Populasjonsutviklingen av moskusstammen på Dovrefjell basert på den årlige vårtellinga i mars/april i perioden 1950 - 2012. Sykdomsutbrudd har oppstått ved populasjonsstopper og er merket i figuren med rød stjerne for munnskurv og grønn stjerne for lungebetennelse. (Utbruddet av lungebetennelse høsten 2012 er ikke avmerket i figuren). Datakilde: Fylkesmannen i Sør-Trøndelag og SNO.

Vi tror at flere ulike faktorer kan ha bidratt til å utløse 2012-utbruddet. Størrelsen på stammen spiller trolig en rolle, og begge munnskurvutbruddene oppstod etter en topp i bestandsstørrelse (Figur 6b) Dette er vist å gjelde for Rocky Mountain Bighorn sau ved at munnskurv ble observert på lamma først når populasjonstettheten var høy. Dette kan også være tilfelle hos moskus. Ising av beitene er en annen faktor som kan ha hatt betydning. Etter en mildværsperiode i slutten av desember observerte personell fra Statens naturoppsyn (SNO) ising av beitene tidlig i januar 2012. Det var mindre tilgjengelige beiteområder uten ising enn normalt, noe som gjorde at dyrene stod tettere. Dette kan også ha forårsaket næringsmangel en periode. De nedside beitene kan ha forårsaket små skader og rifter på lepper og mule, noe som fungerer som en inngangsport for orf-viruset med infeksjon og utvikling av sykdom.

Utbruddet så ut til å klinge av på vårparten og det ble ikke observert dyr med munnskurv utover sommeren og høsten.

Utbrudd av lungebetennelse hos moskus på Dovrefjell høsten 2012

Moskusstammen på Dovrefjell besto sommeren 2012 av cirka 350 dyr. I andre halvdel av august og i september registrerte SNO cirka 40 døde dyr, og flere sjuke dyr ble avlivet (Figur 7). Det reelle tallet på dyr som døde under sykdomsutbruddet er trolig betydelig høyere. De aller fleste døde dyrene ble oppdaget i sørlige deler av moskusens utbredelsesområde.

Veterinærinstituttet gjennomførte innledningsvis obduksjon av tre selvdøde moskuser. Disse hadde alvorlig lungebetennelse, men smittestoff som kunne være årsak til lungebetennelsen lot seg ikke identifisere på grunn av omfattende forråtnelse. For å sikre egnede prøver for mikrobiologiske undersøkelser ble det gjennomført et feltbesøk, og SNO fikk utlevert utstyr for prøvetaking av sjuke dyr som ble avlivet. Det ble tatt prøver fra fem avliva, sjuke dyr.



Figur 7. Moskuskalv funnet død av lungebetennelse på Dovrefjell - august 2012. Foto: Tord Bretten.

Lungeprøvene ble undersøkt med konvensjonelle metoder for dyrkning av bakterier og avanserte molekylær-genetiske metoder. Det ble blant annet anvendt en metode (såkalt pyrosekvensering) som kan fange opp tilstedeværelse av genetisk materiale fra et stort spekter sjukdomsfremkallende mikroorganismer (bakterier, virus, sopp).

Ved pyrosekvenseringen ble det påvist store mengder genetisk materiale fra bakterien *Mycoplasma ovipneumoniae* i lungeprøvene fra alle de fem avliva moskusene. Det ble ikke funnet virus i prøvene. Genetisk materiale fra ulike andre bakterier som kan forekomme ved lungebetennelser hos dyr, eksempelvis Pasteurella-bakterier, ble også påvist, men ikke hos alle de undersøkte dyrene. Slike bakterier forekommer ofte i svelget hos friske dyr, men kan ha betydning som tilleggsmikroorganisme (sekundærinfeksjon) i tilknytning til en annen primærinfeksjon, for eksempel med mykoplasma-bakterier eller luftveis-virus.

I etterkant av mykoplasmafunnet i prøvene fra avliva moskus, ble det gjennomført spesifikk molekylær-genetisk undersøkelse (real time PCR) for *Mycoplasma ovipneumoniae* i fryselagra lungemateriale fra henholdsvis åtte moskuser som ble funnet døde under utbruddet, og fra 12 moskuser som i første halvdel av 2012 var drept av toget eller avliva fordi de hadde vandret ut av moskusstammens kjerneområde. Alle de åtte dyrene som ble funnet døde under utbruddet testet positivt for *Mycoplasma ovipneumoniae*, mens de 12 dyrene som ble prøvetatt før utbruddet testet negativt.

Det kan med rimelig stor sikkerhet slås fast at *Mycoplasma ovipneumoniae* har spilt en avgjørende rolle som primær årsak til sjukdomsutbruddet hos moskus høsten 2012. Mykoplasma er en spesiell gruppe (slekt) bakterier som er svært vanskelige å dyrke frem i laboratoriet. *Mycoplasma ovipneumoniae* forekommer i luftveiene og en viktig årsak til kronisk lungebetennelse hos sau her i landet. Men infeksjonen utløser vanligvis ikke vesentlig klinisk sjukdom hos sau og er derfor lite påaktet i saueholdet.

Det finnes ingen beskrivelser av mykoplasma-infeksjoner hos moskus i litteraturen, og det er sannsynlig at utbruddet av lungebetennelse har oppstått etter smitteoverføring fra sau. Etter at smitteintroduksjonen fra sau har funnet sted, har trolig infeksjonen bredd seg videre fra moskus til moskus. I sørlige deler av moskusens utbredelsesområde finnes det sau på fjellbeite. Det er også utplasserte mange saltslikkesteinene, og det er observert at moskusen jager sauene bort fra disse. Disse saltslikkesteinene fungerer som kontaktpunkter, og skaper muligheter for nærkontakt og smitteoverføring mellom sau og moskus.

Andre aktuelle problemstillinger

Barlindforgiftning hos elg

Barlind (*Taxus*) er en velkjent årsak til akutt forgiftning hos husdyr, mens forgiftninger hos viltlevende dyr ikke har vært beskrevet i litteraturen. Det første tilfellet ble beskrevet hos en norsk elg som ble obdusert ved Veterinærinstituttet i februar 2008.

I Norge ses viltvoksende barlind langs kysten av Sør-Norge, og stedvis også i innlandsstrøk på Østlandet. I tillegg er ulike kultivarer av barlind blitt svært vanlige pryddplanter i norske hager. Alle varianter av barlind inneholder svært potente giftstoffer (taksiner), og alle deler av planten (nåler, kvister, frø) er giftige, med unntak av selve frøkappen. Giftinnholdet er høgest om vinteren, og giftstoffene er til stede også i tørket (vissent) plantemateriale.

Giftvirkningen retter seg først og fremst mot hjertet. Ved akutt forgiftning dør dyrene av hjertelammelse fra få timer opp til to døgn etter at det har spist planten. Følsomheten varierer mellom dyrearter; hesten dør etter opptak av 100-200 gram barlind, mens dødelig dose for storfe er angitt til ca. 500 gram. Barlind er generelt lite smakelig for dyrene, og det er typisk at forgiftninger opptrer i perioder med begrenset mattilgang.

Det første diagnostiserte tilfellet av barlindforgiftning hos elg i Norge var en ung, voksen elgokse som ble funnet død i nærheten av et frittliggende boligfelt i Eidsvoll kommune. Det ble ikke registrert spor etter dødskamp på funnstedet (Figur 8), og obduksjonsbildet tydet på akutt sirkulasjonssvikt (hjertesvikt). Det ble tatt ut vominnhold for grundig undersøkelse under gode lysforhold. I prøven påviste vi kvist og ufullstendige nåler av barlind. Viltvoksende barlind er ikke observert i funnområdet. Ved inspeksjon av det tilgrensende boligfeltet påviste vi kultivarer av barlind i mer enn halvparten av de inspiserte hagene, og plantene viste beiteskader fra både elg og rådyr.



Figur 8. Elg død av barlindforgiftning. Foto: Magnar Haraldsen.

Etter at det første tilfellet av barlindforgiftning ble diagnostisert, har vi hatt økt fokus på denne forgiftningen hos elg. Vintrene 2009-11 påviste vi seks nye forgiftningstilfeller hos elg. Vi har også hatt mistanke om barlindforgiftning i flere tilfeller hvor vi ved obduksjon har funnet tegn på akutt hjertesvikt, uten at vi har klart å påvise barlind i vomma på dyrene. Elgen har rask forpassasje gjennom vomma, og det kan tenkes at barlindmaterialet hos enkelte dyr har passert vomma og ikke lenger lar seg påvise på dødstidspunktet. Det pågår et arbeid med tanke på å utvikle en kjemisk metode for påvisning av giftstoffene i hjertemuskulaturen som kan brukes som et diagnostisk verktøy i slike tilfeller.

Det er grunn til i større grad å være oppmerksom på forgiftninger med både barlind og andre giftige planter hos hjortedyr, særlig i vintermånedene med knapphet på prefererte beiteplanter. Det må stilles spørsmål ved den generelle oppfatningen i litteraturen om at hjortedyr tolererer plantegiftstoffer og dermed unngår forgiftning. Denne toleransen er trolig i betydelig grad knyttet til induksjon av aktive avgiftningsmekanismer (vom, lever) gjennom gradvis tilvenning til planten. Oppfatningen av generell

toleranse hos hjortevilt er trolig i stor grad bygget på observasjoner av dyr som allerede har gjennomgått slik tilvenning. Det kritiske punktet vil trolig være størrelsen på førstegangsinnntaket av en giftig plante. Ved et for stort førstegangsinnntak av for eksempel barlind vil forgiftning åpenbart kunne inntreffe.

Sur vom (sur indigestion) hos elg

I november 2012 ble det diagnostisert sur vom (sur indigestion) hos to obduserte, voksne elger. Den ene elgen hadde forspist seg på poteter (Figur 9), den andre på en utestående kornåker.

Hos drøvtyggere som uten tilvenning får i seg større mengder lettfordøyelige karbohydrater (stivelse, sukker) inntre det raskt en fundamental endring i mikrobepopulasjonen i vomma, med oppvekst av syreproduserende bakterier. Dette medfører en radikal senkning av pH og destruksjon av den normale mikrobepopulasjonen i vomma. I alvorlige forspisingstilfeller blir denne tilstanden raskt kritisk, og dyra kan dø i løpet av få dager.

Vi har også tidligere diagnostisert tilfeller av sur indigestion hos elg som har forspist seg på poteter eller korn. Slike tilfeller vil også kunne opptre hos andre hjorteviltarter. Poteter som blir dumpa i terrenget, og korn som blir stående igjen uhøsta utover høsten og vinteren, representerer en fare. I tillegg kan slike forspisinger skje på vinterføringsplasser for hjortevilt. Ved etablering av føringsplasser er det viktig at forrasjonen av lettfordøyelige karbohydrater (korn, kraftfôr, epler, poteter, rotfrukter) trappes gradvis opp (tilvenning), og at føret fordeles på flere steder for å unngå at dominante dyr får i seg en for stor del av den samla forrasjonen.



Figur 9. Vandig vominnhold hos en elg som hadde forspist seg på poteter (potet- og gulrotbiter synlige i periferien). Foto: Veterinærinstituttet.

Forgiftning med blågrønnbakterier (cyanobakterier)

Blågrønnbakterier, tidligere kalt blågrønnalger, er en velkjent årsak til akutte forgiftninger hos husdyr og ville fugler i Europa, men har ikke vært rapportert hos ville drøvtyggere. Den første vitenskapelige artikkelen om forgiftning med blågrønnbakterier hos hjortevilt i Europa ble beskrevet fra Veterinærinstituttet i 2010. Det dreide seg om et tilfelle av akutt forgiftning hos ei rågeit som ble funnet døende på et jorde på Sørlandet i begynnelsen av oktober måned. Tilfellet opptrådte i forlengelsen av en periode med spesielt tørt og varmt høstvær. Det ble funnet avtrykk av rådyrklauver i en nærliggende dreneringsgrøft med små mengder vann dekket av teppe med blågrønnbakterier. Denne dreneringsgrøfta var sannsynligvis kilden til forgiftningen.

Oppblomstring av blågrønnbakterier skjer oftest i stillestående, næringsrike ferskvannskilder (vann, dammer, vannhull, dreneringsgrøfter) i perioder med tørt, varmt sommer- eller høstvær (Figur 10). Det finnes mange forskjellige arter av blågrønnbakterier, og flere av disse kan produsere høg-potente giftstoffer (toksiner) og forårsake akutte forgiftninger hos både dyr og mennesker. Det skilles mellom to

hovedgrupper av toksiner fra blågrønnbakterier, de som primært skader leveren (levertoksiner) og de som lammer nervesystemet (nevrotoksiner).



Figur 10. Østensjøvannet i Oslo med grønne flak av blågrønnalger på vannoverflata. Foto: Olav M. Skulberg, fra: Handeland & Gavier-Widen, 2012.

Rådyret var forgiftet med levertoksiner og mistanke om forgiftning med blågrønnbakterier oppsto etter funn av omfattende leverskade. Diagnosen ble bekreftet gjennom massespektrometrisk påvisning av høge toksinkonsentrasjoner i levervevet. Dyr som forgiftes med levertoksiner fra blågrønnbakterier vil normalt dø i løpet av få timer etter opptak av toksinholdig vann, mens de som forgiftes med nevrotoksiner kan dø i løpet av få minutter på grunn åndedrettslammelse. Hos dyr som dør av nevrotoksin-forgiftning vil det ikke være noen spesifikke funn ved obduksjon, og diagnosen kan bare bekreftes gjennom påvisning av toksiner i vevet. Det er god grunn til å tro at forgiftning med blågrønnbakterier er en undervurdert dødsårsak hos hjortevilt.

Systematiske undersøkelser og forskning

Hjortelusflua

Hjortelusflua har tidligere blitt ansett som plagsom for folk og husdyr, men ellers harmløs (Figur 11a). Et utbrudd av håravfall hos elg høsten 2006 og vinteren 2007, assosiert med enorme mengder hjortelusfluer, medførte at Veterinærinstituttet etablerte et forskningsprosjekt for å frambringe basiskunnskap om hjortelusflua og dens effekt på elg, for å kunne begrense skadevirkningene av insektet i norsk natur og redusere risiko for smittespredning av infeksjøs agens.

Hjortelusfluas historiske spredning og nåværende utbredelse i Skandinavia ble undersøkt og beskrevet gjennom egne feltregistreringer, jegerregistreringer på www.flattogflue.no, data samlet inn gjennom rutinevirksomhet ved Veterinærinstituttet, samt opplysninger samlet av Reidar Mehl og Lisa Redford i perioden 1980-2007 og tidligere publiserte registreringer. Undersøkelsene viste at hjortelusflua hadde spredt seg til store deler av Østlandet, nærmere bestemt mellom Siljan (59° N) i sør-vest og like nord for Elverum (61° N) i nord-øst i 2008.

I 2011 ble hjortelusflua for første gang påvist på Sørlandet (Lillesand), ca. 120 km sør for tidligere kjent utbredelsesområde. Tilsvarende undersøkelser i Sverige og Finland viste at hjortelusflua har spredt seg til omkring 62° N i Sverige og 65° N i Finland. Spredningshastigheten var høyest i Finland (11 km/år) og lavest i Sverige (3 km/år).



Figur 11. a) Nærbilde av hjortelusflua i elgpelsen etter at den har kastet vingene og sugd blod. b) Samling av hjortelusfluer i lysken på en elg. Begge foto: Bjørnar Ytrehus, Veterinærinstituttet.

Høsten 2006 og vinteren 2007 var det et utbrudd av massivt håravfall hos elg på Østlandet og grensetraktene på svensk side. Majoriteten av de 23 affiserte dyrene som ble obduisert under utbruddet hadde store mengder hjortelusflue i pelsen (Figur 11b), og håravfallet var karakterisert av tørre skorper, uten symptomer på kløe. Typiske mikroskopiske funn i huden, sammen med fravær av andre parasitter, sporstoffmangel eller hudinfeksjoner som kan gi håravfall, gjorde at vi assosierte håravfallet med de massive angrepene (opptil 16 500) av hjortelusfluer. Høy elgtetthet, kombinert med ekstraordinær mildt vær i perioden juni 2006 - juni 2007, var trolig optimalt for hjortelusfluas vertssøk og overlevelse i den aktuelle tidsperioden.

Alle de 350 elgene som ble undersøkt i en studie i Akershus og Hedmark høsten 2010 var infestert av hjortelusfluer, men tettheten av parasitten i nakkepelsen varierte betydelig (0,001 til 1,405 hjortelusfluer/cm²) og 1,5 årige okser hadde generelt høyest tetthet. Landskapsvariabler rundt fellingsplassene ble analysert med GIS-verktøy, som viste at hjortelusfluetettheten var assosiert med andelen furu (positivt) og myr (negativt) i elgens habitat. Videre var det en tendens til at hjortelusfluetettheten minket fra sør-øst til nordvest, og en tendens til sammenheng med elgtettet (positivt) og høyde over havet (negativt).

Forekomst av bakterier innen slekten *Bartonella* ble undersøkt i hjortelusfluer og i blod og organprøver (milt, lever) fra elg med og uten hjortelusfluer, ved hjelp av molekylærbiologiske metoder og bakteriologisk dyrkning. Analysene viste at en høy andel av hjortelusfluene og blodet til elgene innenfor utbredelsesområdet inneholdt *Bartonella*-bakterier, men også endel elg utenfor utbredelsesområdet testet positivt for disse bakteriene. Innenfor hjortelusfluas utbredelsesområde fant vi en *Bartonella*-variant som likner arter som tidligere er beskrevet hos hjortedyr og andre drøvtyggere. I tillegg avdekket undersøkelsene tilstedeværelse av det som ser ut som en helt ny art innen *Bartonella*-slekten både innenfor og utenfor utbredelsesområdet.

Parasitters subkliniske effekt på vertsdyret kan være vage. Derfor sammenlignet vi hjortelusfluetettheten med både slaktevekt og konsentrasjonen av stresshormonet kortisol i elghår, som et mål for stressbelastning over tid. Men - vi fant ingen klare sammenhenger. Dette indikerer trolig at elgen tolererer lave til moderate hjortelusfluetettheter, mens det ved høye hjortelusfluetettheter ser ut som elgen blir noe påvirket av hjortelusfluebelastningen.

Metoden med måling av hårkortisol er ikke anvendt på elg tidligere og virker lovende med tanke på evaluering av langtidsstress (f.eks. varme-stress og habitat-ødeleggelse) i fremtiden.

Forebyggende tiltak ved massive angrep av hjortelusfluer på husdyr og mennesker kan være å øke jakttrykket på elg lokalt og begrense vinterfôring av elg nær bebyggelse. Videre kan det være fornuftig å innføre forbud mot transport av levende hjortevilt og ubehandlede skinn uten foregående

antiparasittbehandling, for å begrense menneskeskapt spredning av parasitten i landet. Forbedret håndhygiene, for eksempel ved bruk av plasthansker, under slakting av elg synes tilrådelig på grunn av potensiell smitterisiko for *Bartonella* (fra hjortelusfluas avføring i elgpelsen og elgblod) via småsår. Videre bør helsepersonell i områder med hjortelusfluer gjøres oppmerksomme på muligheten for *Bartonella*-smitte fra hjortedyr og hjortelusflue til mennesker.

Flått og flåttbårne sykdommer

De siste årene har vi forsøkt å belyse sammenhengene og samspillet mellom forekomsten av flått, flåttbårne sykdommer og hjortedyr. Mange mener at økningen i hjorteviltbestandene er en av hovedårsakene til økningen i utbredelsen og tettheten av flått.

www.flattogflue.no

I 2007 etablerte vi nettsiden flattogflue.no for registrering av forekomsten av flått og hjortelusflue på felte elg, hjort og rådyr. Registreringen er åpen for alle hjorteviltjegere, men fullstendig basert på frivillig innsats. Hensikten med nettsiden er å skaffe oppdatert og detaljert informasjon om hvor flåtten (og hjortelusflua) finnes, slik at en kan relatere forekomsten til ulike faktorer som vegetasjon, klima og hjorteviltbestander.

Nettsiden har gitt oss en god del ny kunnskap om utbredelsesområdet til flåtten og hjortelusflua. I tillegg gir nettsiden oss gode muligheter til å formidle vitenskapelig informasjon ut til folk. Men - vi ser at selve nettløsningen er for tungvint til å fungere optimalt. Dette tror vi er en viktig årsak til at vi får inn relativt få registreringer fra mange områder.

Vi tenker å arbeide videre med å forbedre løsningen, slik at en får bedre og mer fullstendige registreringer. Fra HOPs side er det naturlig å tenke at denne nettløsningen burde samkjøres med den generelle helseovervåkingen i Hjorteviltregisteret (se over).

Hjortevilt som vertsdyr for skogflått (Ixodes ricinus)

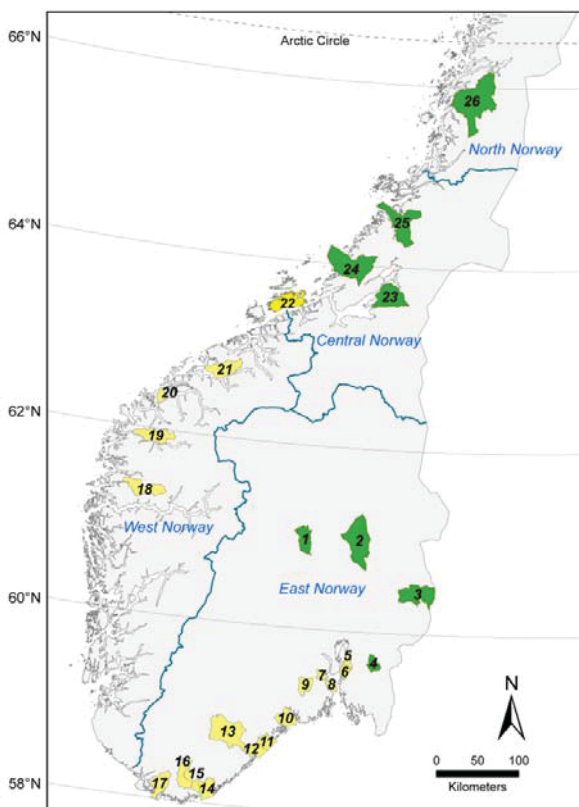
For en del år tilbake ble det gjennomført en undersøkelse av forekomsten av skogflått (*Ixodes ricinus*) på ører samlet inn fra rådyr, elg og hjort felt under jakt i 26 ulike kommuner i Sør- og Midt-Norge. Resultatene fra disse undersøkelsene er nå oppsummert og under publisering.

Det ble samlet inn ett øre fra hvert dyr, og antall flått ble telt og gruppert etter utviklingsstadium for hvert enkelt dyr. Skogflåtten har tre ulike utviklingsstadier som suger blod: larve, nymfe og voksen.

I alle de 18 kystnære kommunene (Figur 12: nr. 5-22) som ble undersøkt fra svenskegrensen til og med Hitra ble det funnet mange dyr med flått. 479 (73 %) av de i alt 603 dyrene som ble undersøkt fra disse kommunene hadde flått. Bare fem av i alt 416 dyr som ble undersøkt fra fire innlandskommuner på Østlandet (Figur 12: nr. 1-4) hadde flått, og antall flått hos disse fem dyrene var svært lavt.

Det største antallet flått per øre som ble funnet hos hjort og rådyr var vel 200. Antall flått var gjennomgående lavere hos elg, sammenlignet med de to andre artene. Av i alt ca. 9.000 identifiserte flått var 74 % nymfer, mens andelen larver og voksne var henholdsvis 13 og 12 %. Den prosentvise andelen voksne flått var høyere hos elg enn hos hjort og rådyr, og hos voksne dyr av alle arter sammenliknet med kalver. Dette avspeiler trolig at større dyr beiter høyere opp i vegetasjonen der voksne flått oppholder seg når de er på søk etter potensielle vertsdyr for blodsuging.

Det konkluderes med at alle hjorteviltartene våre er viktige vertsdyr for skogflått av alle utviklingsstadier, og at tettheten av hjortevilt trolig har stor betydning for forekomsten av flått i norske kystkommuner. Undersøkelse av ører fra hjortevilt felt under jakt kan anses som en rasjonell måte å fremskaffe kunnskap om den geografiske utbredelsen og tettheten av skogflått i naturen. Spesielt vil dette gjelde for rådyr som normalt lever i stasjonære familiegrupper og avspeiler den lokale flåttforekomsten.



Figur 12. Kommuner som inngikk i undersøkelsen av skogflått på ører fra hjortedyr felt under jakt. Kystnære kommuner med stor forekomst av flått er merket med gult, mens kommuner uten, eller med svært få flått-positive dyr er merket med grønt. Fra: Handeland et al., under publisering.

Elg og rådyrs evne til å overføre *Borrelia burgdorferi* s.l. til flått

I samarbeid med daværende doktorgradsstipendiat Vivian Kjelland ved Universitetet i Agder fikk vi analysert flått hentet fra øret til elg og rådyr (se ovenfor) for bakterien *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Det er bakterier i denne gruppen som er årsak til den vanligste flåttbårne sykdommen hos mennesker i Norge: Lyme borreliose. Undersøkelsen ble begrenset til dyr skutt i Aust- og Vest-Agder, slik at resultatene kunne sammenliknes med flått samlet på bakken i samme område.

I denne studien var ikke larver og voksne flått som sugde blod fra rådyr infisert med *B. burgdorferi* s.l. i det hele tatt, mens 2,9% av flåttnymfene hadde denne bakterien i seg. Flåttlarver fra elg inneholdt heller ikke bakterien, mens 4,4% av nymfene og 6% av de voksne flåttene fra elg var infisert. Til sammenlikning viste den tidligere studien av flått samlet fra bakken at 24,5% av nymfene og 26,9% av de voksne flåttene var infisert. Dette indikerer at selv om hjortedyra er viktige verter for flått, så bidrar de minimalt eller ikke i det hele tatt til å smitte flått med *B. burgdorferi* s.l. Det kan faktisk se ut som om tidligere publiserte teorier om at hjortedyr-blod inneholder stoffer som dreper bakterien, er riktige. Hvorvidt forekomsten av hjortevilt dermed bidrar negativt eller positivt for smitterisikoen for mennesker, vil avhenge av forholdet mellom hvor mye hjortedyra bidrar til å øke bestandsstørrelsen av flått og hvor mye de bidrar til å senke andelen flått med *B. burgdorferi*-infeksjon.

Hare som smittekilde for *Borrelia* - en grunn til å ikke utrydde rådyr?

I samarbeid med Vivian Kjelland og Sørlandets harehundklubb undersøkte vi harer som var funnet døde eller viste tegn til alvorlig sykdom og ble avlivet. I tillegg ble det skutt fire friske harer under ordinær jakt, slik at vi hadde «normale» dyr å sammenlikne med. Målet med studien var 1) å avdekke om borrelia-infeksjon kan forårsake sykdom og død hos hare og 2) å belyse om hare kan overføre *B. burgdorferi* til flått. Resultatene viste at harene ikke hadde generell infeksjon, men arvestoff fra bakterien ble påvist i fire av fjorten prøver fra huden til syke/døde harer, mens to av fire friske harer hadde tilsvarende hudinfeksjon. Ved undersøkelse av flått plukket fra de friske harene ble det funnet at 21% av larvene, 22% av nymfene og 56% av de voksne var infisert med *B. burgdorferi* s.l.. Funnene indikerer at harer til en viss grad kan infiserte flått med *B. burgdorferi*. Dette er viktig kunnskap i en hjorteviltssammenheng fordi det ofte foreslås å skyte ut rådyr og annet hjortevilt for å senke flåttmengden og minske risikoen for smitte til

mennesker. Men - om det er slik man mener, at rådyr og hare er konkurrenter, så kan nedskyting av hjorteviltbestanden med tiden føre til en tett harebestand. Om haren da både er i stand til å brødfø en tett flåttbestand og overføre *B. burgdorferi*, så kan smitterisikoen for mennesker øke i stedet for å minke. Nedskyting av hjortevilt som et virkemiddel mot flåttbårne sykdommer hos menneske må dermed følges av overvåking også av andre viltbestander, slik at ikke smittesituasjonen forandres til det verre.

Utbredelsesområdet til skogflått i Norge

Som et ledd i doktorgradsarbeidet til stipendiat Solveig Jore ved Veterinærinstituttet har HOP bidradd til undersøkelser for å klarlegge endringer i utbredelsen til skogflått (*Ixodes ricinus*) i Norge. Ved å sammenstille data vedrørende flåttbåren sykdom samlet inn i sykdomsregistre for storfe og mennesker (hhv babesiose og Lyme borreliose), data fra Aftenpostens web-tjeneste hvor folk kunne registrere flått-observasjoner, en spørreundersøkelse blant praktiserende veterinærer og data fra www.flattogflue.no ble det laget kart over flåttforekomsten per kommune. Disse kartene ble sammenliknet med tidligere publiserte studier av Tambs-Lyche (1943) og Reidar Mehl (1983). Studien viste tydelig at flåtten nå finnes lenger nord og lenger inn i landet enn tidligere. Faktisk er det bare enkelte fjellkommuner i Sør-Norge, innlandet i Nordland og Nord-Norge nord for Lofoten og Vesterålen som kan regnes for å være uten flått.

Antistoffer mot skogflåttencefalitt-virus og louping-ill virus hos hjortevilt i Norge

Blant alle smittestoffene flåtten kan overføre er virus i en gruppe kalt Flavi-virus blant de mest fryktede. Skogflåttencefalitt-viruset (TBEV) gir en alvorlig hjerne- og hjernehinnebetennelse hos mennesker, mens Louping ill-viruset (LIV) gir en tilsvarende sykdom hos sau. Vi vet forholdsvis lite om forekomsten av disse sykdommene i Norge, men det er mange indikasjoner på at TBEV holder på å bli vanligere langs kysten av Skagerrak. I HOP har vi undersøkt serum fra en del hjort, rådyr og elg fra området rundt Farsund i Vest-Agder og øye Sekken ved Molde i Møre og Romsdal. Undersøkelsene viste at dyr fra Farsund har antistoffer både mot TBEV og LIV, mens bare ett enkelt dyr på Sekken hadde antistoffer mot TBEV. Resultatet indikerer at begge virus da sirkulerer lengst sør i Norge, mens det er uvanlig på Nordvest-landet. Det var imidlertid overraskende at man i det hele tatt fant positive prøver ved Molde. Hjortedyra blir, så langt vi vet, ikke syke av infeksjon med disse virusene, og vi tror heller ikke at de har noen viktig rolle som smittespredere. Undersøkelse av om hjortevilt har antistoffer mot slike virus kan imidlertid brukes som en indikator på hvor viruset finnes.

Parasitter

Parasitter hos villrein

I 2012 ble det gjennomført parasittologiske undersøkelser av villrein felt under jakt i tre ulike villreinområder: Forollhoga, Rondane Sør og Nordfjella. Undersøkelsene ble gjort på avføringsprøver, og omfattet påvisning og telling av egg av løpe-tarmparasitter, og larver av lungeorm (*Dictyocaulus eckerti*) og hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*).

Det ble ikke funnet tegn på tunge infeksjoner med løpe-tarmparasitter. Infeksjon med lungeorm var vanlig i alle aldersgrupper, og ble funnet hos 37 % av de undersøkte dyrene. Undersøkelse for hjernemark viste at 19 % av dyrene ble infisert som kalver, mens 44% av de voksne dyrene hadde infeksjon.

Flere av disse undersøkelsene er planlagt fulgt opp i årene som kommer, med tanke på å studere utviklingstrender over tid og effekter av klimatiske endringer. Særlig hjernemark-infeksjon kan forventes å få økt betydning dersom sommertemperaturene i fjellområdene fortsetter å øke. Vi har så langt bare diagnostisert enkelttilfeller av klinisk hjernemark-sjukdom hos villrein. Sjukdommen opptrer på høsten og tidlig vinter, og det vanligste sykdomssymptomet er svakhet/lammelse i bakparten (Figur 13).



Figur 13. Rein med kliniske symptomer på hjernemark-infeksjon: Svakhet i bakparten og understilte frambein. Foto: Kjell Handeland, Veterinærinstituttet.

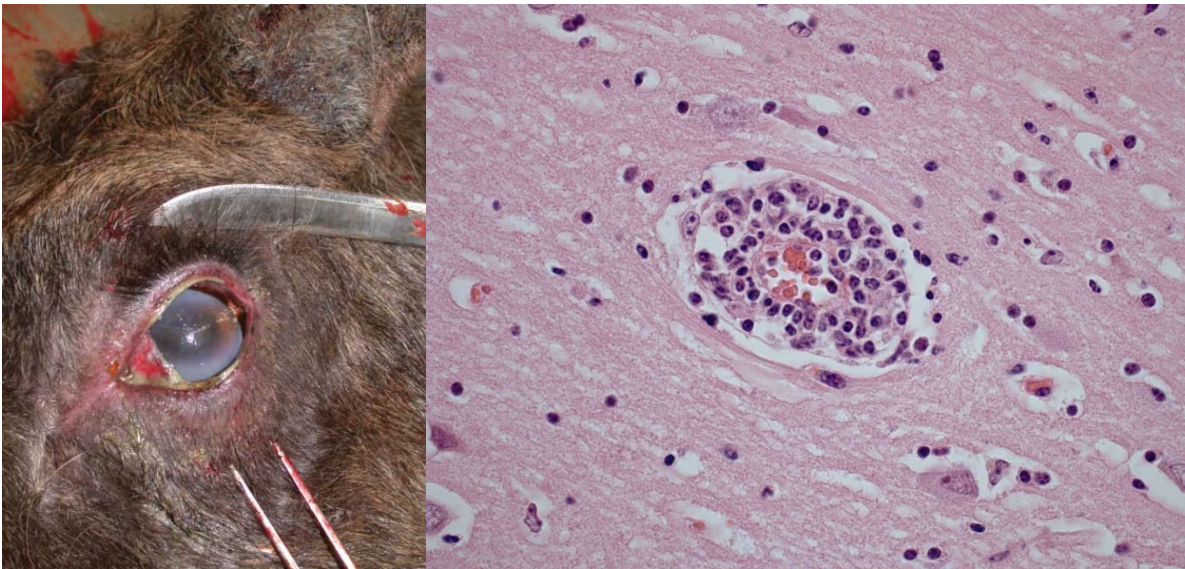
Parasitter hos hjort

Det er gjennomført en kartleggingsstudie av hvilke løpe-tarmparasitter som forekommer hos hjort. Studien er basert på undersøkelse av løpe-tarmsett samlet inn under jakt. Resultatene av undersøkelsen er under oppsummering og vil bli publisert. En kartlegging av hjortens parasitter er av spesiell interesse med tanke på muligheten for smitteoverføring til villrein, i kjølvannet av at hjorten stadig oftere observeres i fjellområdene om sommeren.

Ondartet katarrfeber - kartlegging av sykdom og forekomst av katarrfebervirus

Hjortedyr

Her i landet har vi få alvorlige smittsomme sykdommer som rammer hjortedyr. Et unntak er ondartet katarrfeber som er en alvorlig, som oftest dødelig, virussykdom som opptrer av og til hos hjortedyr. Smittede dyr får høy feber, redusert allmenntilstand, unormal oppførsel og utvikler betennelse i hjerne, øyne (Figur 14), fordøyelseskanaal og luftveier. Sykdommen som også forekommer hos storfe og gris, er forårsaket av forskjellige katarrfebervirus (gammaherpesvirus) som finnes hos friske sauer og geiter.



Figur 14. a) Elg med betennelse i øyne, karakteristisk for ondartet katarrfeber. Foto: Veterinærinstituttet b) Mikroskopifoto av hjernevev fra en elg med ondartet katarrfeber. Sentralt kan man se et blodkar som er infiltrert av betennelsesceller i og rundt karveggen - et typisk funn ved denne sjukdommen. Foto: Turid Vikøren, Veterinærinstituttet.

En tidligere studie i regi av HOP viste at elg, rådyr og hjort som hadde ondartet katarrfeber i stor grad var infisert med sauevarianten av viruset, men hos noen få individer ble det påvist geiteviruset. Blodprøver fra friske hjortedyr felt under jakt ble undersøkt for antistoff mot ondartet katarrfebervirus og 5 % av hjorten var positiv, noe som indikerer at hjorten kan bli smittet og overleve.

Man kjenner lite til hvordan smitteoverføringen til hjortedyr skjer. I Lesja kommune har det vært flere tilfeller av ondartet katarrfeber hos elg og dermed trolig et høyt smittepress. Under jakta høsten 2010 ble det samlet inn prøvemateriale fra 66 elg og 36 hjort her. Vi ønsket å undersøke om normale, friske hjortedyr kunne være smittebærere av katarrfebervirus eller om de hadde antistoff mot viruset som tydet på at de hadde overlevd smitte. Prøveresultatene fra Lesja var negative. For elg var dette i samsvar med resultatene fra den tidligere studien og man kan konkludere med at elg som smittes, med stor sannsynlighet blir sjuke og dør. Når det gjelder hjort, var antallet undersøkte dyr i Lesja for lite til å konkludere. Den tidligere studien vår indikerer at hjorten kan bli smittet og overleve.

Moskus

Blant gruppen av katarrfebervirus finnes det også et virus som er påvist hos moskus i Nord-Amerika. Så langt er det ikke kjent at dette moskusviruset gir sjukdom hverken hos moskus eller andre dyr. Vi ønsket å undersøke om moskus på Dovrefjell kunne være smittet av dette viruset og 101 prøver av serum og milt ble tatt ut fra HOP-banken og analysert.

Det ble gjort molekylærbiologiske undersøkelser (PCR) for å påvise viruset i milten og 74 % av dyrene var positive. Ved serologiske studier ble det påvist antistoffer hos 90 % av moskusen. Studien viste også at andelen positive dyr (i begge testene) økte med økende alder og at mange av kalvene var smittet i ung alder (få måneder gamle).

Denne studien påviser for første gang moskus-katarrfeberviruset hos frittlevende moskus utenfor Nord-Amerika og viser at moskus på Dovrefjell er frisk smittebærer av viruset. Betydningen av dette funnet er foreløpig noe usikkert, da det som allerede nevnt ikke er kjent om dette viruset kan forårsake sjukdom. Vi har ikke påvist sjukdom hos moskus på Dovrefjell som kan knyttes til dette katarrfeberviruset.

Sporstoffer hos hjortedyr

Sjukdom forårsaket av mangel på selen, kobber og kobolt, og kobberforgiftning er kjent fra husdyr her i landet. Sporstoffmangel er også et problem hos oppdrettshjort i Norge og det er påvist ulike sjukdomstilstander som antas å være knyttet til mangel på kobber. Disse problemene var utgangspunktet for å undersøke sporstoffstatus i hjorteviltbestandene i regi av HOP.

Tidlig på 2000-tallet ble det i sammenheng med ordinær jakt, samlet inn lever for sporstoffanalyser fra alle de fire hjortedyrartene i ulike geografiske områder her i landet. Det har tatt noe tid å få ferdigstilt

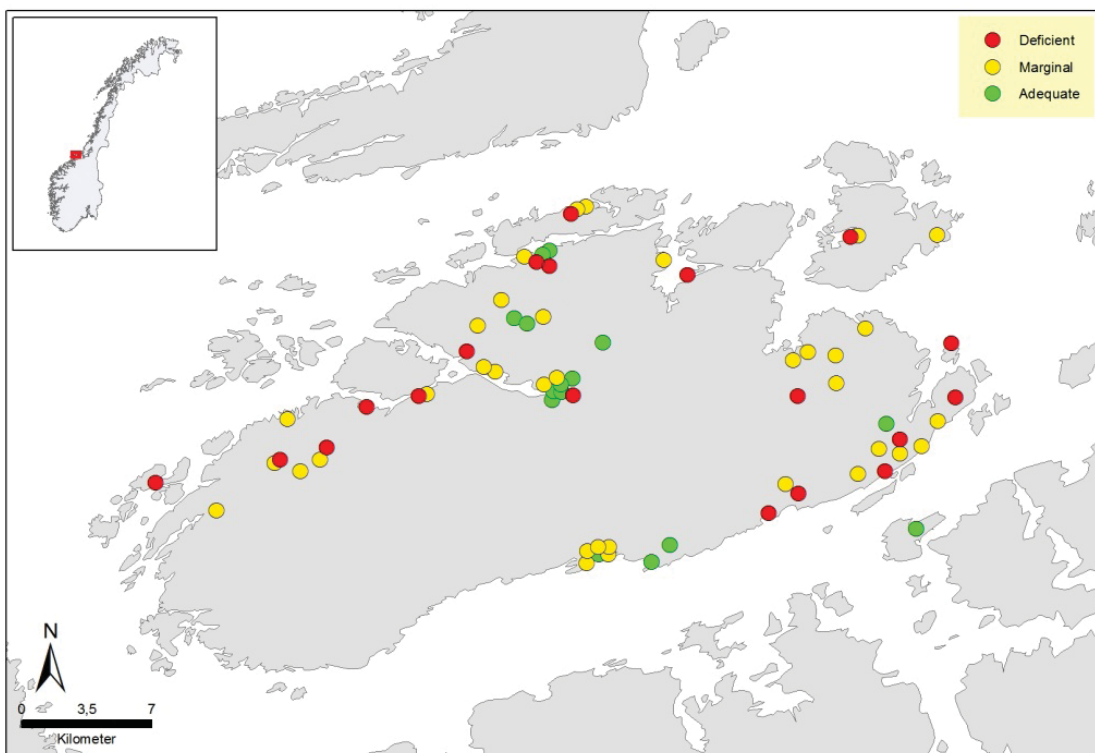
resultatene fordi andre prosjekter og problemstillinger er blitt prioritert i HOP, men i 2011 ble dette sluttført.

Undersøkelsene viste at det var forskjeller mellom artene når det gjelder nivåer av ulike sporstoffer i leveren. Innen samme art var det store variasjoner i nivåer, både mellom individer og mellom ulike geografiske områder, spesielt for selen og kopper.

Konsentrasjonene av selen og kopper varierte fra det som blir regnet som mangelnivå for husdyr til det som blir regnet som giftig. De undersøkte dyrene var normale individer skutt under jakt som jegerne ikke hadde registrert spesielle sjukdomstegn ved. Dette tyder på at hjortedyr har større variasjonsbredde når det gjelder sporstoffnivå enn husdyr, noe som trolig kan være en tilpasning til varierende tilgang gjennom året. Men - det kan tenkes at den pågående populasjonsveksten med økt press på næringsgrunnlaget, kan påvirke tilgangen på sporstoff i enkelte områder. Svært låge sporstoffnivåer hos et individ kan ha negative effekter som er lite spesifikke og vanskelig å registrere, for eksempel i form av utrivelighet og redusert tilvekst. Vi har tidligere funnet at koppermangel kan være en årsak til redusert tilvekst hos oppdrettshjort her i landet.

Hos villlevende hjort viste undersøkelsen indikasjoner på låg status for kopper og selen i flere populasjoner. Hitra skilte seg spesielt ut som et område med låge kopperkonsentrasjoner, da 6 % av alle undersøkte dyr, og 13 % av de yngste dyrene (kalver, åringer) hadde koppernivåer i leveren som blir regnet for å representere koppermangel hos hjort i oppdrett.

I en oppfølgende studie i 2009 ble det samlet inn leverprøver og vekstdata fra 133 kalver og åringer felt under jakt. Formålet var å se på sammenhengen mellom koppernivå og slaktevekt for å belyse mulige negative effekter av låg kopperstatus. Mangelnivåer av kopper ble påvist hos 14 % av kalvene og 28 % av åringene. For åringene ble det funnet en statistisk signifikant sammenheng mellom låge slaktevekter og låge koppernivåer. Tilsvarende statistisk sikker sammenheng ble ikke funnet for kalvene. Koppermangeltilstanden syntest å forekomme over hele Hitra (Figur 15).



Figur 15. Kart over Hitra som viser fellingssted for åringer med normale nivåer (grønn), marginale nivåer (gul) og mangelnivåer (rød) av kopper i leveren.

Resultatet av undersøkelsen tyder på at kopperdekningen på Hitra er så låg at den medfører redusert tilvekst hos åringene. Grunnen til at det ikke ble påvist samme effekt hos kalvene er trolig at hjortekalver normalt blir født med forholdsvis høge kopperkonsentrasjoner i leveren, og at hjortekalvene følgelig har hatt bedre kopperdekning i sin vekstperiode sammenlignet med åringene.

Det er utarbeidet en vitenskapelig artikkel av resultatene fra studien som vil bli sendt for publisering om kort tid.

For elg og rådyr kan resultatene av sporstoffundersøkelsene tyde på at i enkelte populasjoner er nivået av selen (og kobber) relativt lågt f.eks. hos elg i Tvedestrand og rådyr fra Helgøya i Ringsaker. For å undersøke om dette er noe som holder seg over tid, ble det høsten 2012 på nytt samlet inn lever fra elg i Tvedestrand under jakta. Analyseresultatene er under oppsummering.

Når det gjelder villrein har undersøkelsene våre så langt kun omfattet Forollhogna og det ble ikke påvist spesielle problemstillinger rundt sporstoffstatus i denne populasjonen.

HOP-banken

HOP-banken er en nasjonal blod- og vevsbank for hjortedyr og moskus som er lokalisert ved Veterinærinstituttet Oslo (Tabell 1). Alle hjortedyr som blir immobilisert i samband med merkeprosjekt o.l. skal prøvetakes, og serum fra disse skal sendes inn til HOP-banken. Fra alle moskuser på Dovrefjell som dør eller blir avlivet, skal det tas ut blodprøver og organprøver som blir lagt i HOP-banken.

I perioden 2008-2012 ble det lagret serum fra ca. 600 hjort, 500 elg, 100 villrein og 65 moskus i banken. Det kom ikke inn prøver av rådyr.

Tabell 1. Totalt antall (ca.) blodprøver (serum) fra hjortevilt og moskus lagret i HOP-banken per 31.12.12.

Elg	Hjort	Rådyr	Villrein	Moskus
2800	1800	830	1100	110

Det har vært en stor utfordring for HOP- sekretariatet å få inn prøver til HOP banken til tross for purringer på prosjektansvarlige for immobiliseringer. I tillatelsene fra Direktoratet for naturforvaltning til merkeprosjekt av hjortedyr, er det sett som vilkår at prøver skal tas til HOP-banken. Det er de prosjektansvarlige sitt ansvar å påse at dette skjer, men det viser seg at dette kravet i liten grad overholdes. HOP-sekretariatet i samarbeid med DN, har som målsetting å utarbeide et bedre system for å få inn disse serumprøvene til HOP-banken.

Oppsummering: status og fremtidige utfordringer

Helsetilstanden hos norsk hjortevilt er generelt god, mens siste års utbrudd av lungebetennelse gjorde et stort innhogg i moskuspulasjonen. Sjukdomsutbruddet hos moskus skyltes en mykoplasma-bakterie som høgst sannsynlig er introdusert via nærkontakt med sau.

Det vil i årene som kommer være behov for økt forskningsinnsats med tanke mulig smitteoverføring fra husdyr til ville drøvtyggere, spesielt når det gjelder ulike luftveisvirus og mykoplasma-bakterier. Det er også et behov for å kartlegge forekomsten hos hjortevilt av to nye virus som for få år siden ble påvist hos husdyr i Nord-Europa: blåtunge- og Schmallenberg-virus. Disse virusinfeksjonene overføres gjennom blodsugende sviknott og er nå også konstatert hos sau og storfe i Sør-Norge. Schmallenberg-virus forårsaker blant annet misdannelser hos fosteret dersom morydret smittes i drektighetstida. Undersøkelser utført i Europa har vist at ville drøvtyggere som hjort og rådyr blir infisert med både blåtunge- og Schmallenberg-virus.

Det er også et behov for å kartlegge forekomsten og betydningen av ulike artsegne luftveisvirus hos ville drøvtyggere, og hvilken betydning de kan ha med tanke på overføring mellom arter. Dette vil også gjelde andre typer av virus, og ulike bakterier og parasitter. Bruk av nye molekylær-genetiske metoder vil bli et stadig viktigere verktøy i dette kartleggingsarbeidet.

Det er også grunn til å følge helsetilstanden hos hjortevilt og moskus i et klimaperspektiv. For eksempel er det grunn til å frykte at både hjortelusflue og skogflått/flåttbårne infeksjoner etter hvert kan finne innpass i enkelte av villreinpopulasjonene våre. Et varmere klima kan også bidra til at allerede eksisterende smittestoff får endret utbredelse og betydning i bestandene. Eksempelvis kan infeksjon med hjernemark (*Elahostrogylus*) få økt betydning hos villrein.

I de nærmeste årene er det planlagt oppfølging av en rekke helserelevante problemstillinger hos hjortedyr knyttet til flått, hjortelusflue, fotråte (villrein), sporstoffmangel, luftveislidelser, løpe-tarmparasitter, hjernemark og lungeorm. Flere av disse studiene vil pågå i mange år, med tanke på å studere utviklingstrender over tid og effekten av klimatiske forhold. Slike tidstrendstudier er spesielt viktig i villreinovervåkingen.

Liste over publikasjoner i fagtidsskrifter, bøker og konferanserapporter

Internasjonale

- Duodu S, Madslien K, Hjelm E, Molin Y, Paziowska-Harris A, Harris PD, Colquhoun DJ, Ytrehus B. 2013. Bartonella infection in Deer Ked (*Lipoptena cervi*) and Moose (*Alces alces*) in Norway. *Applied and Environmental Microbiology* 79: 322-327.
- Handeland K. 2008. Acute yew (*Taxus*) poisoning in moose (*Alces alces*). *Toxicon* 52: 829-832.
- Handeland K, Berhøft A, Aartun MS. 2008. Copper deficiency and effect of copper supplementation in a herd of red deer (*Cervus elaphus*). *Acta Veterinaria Scandinavica* 50: 8.
- Handeland K, Bergsjø B, Boye M, Agerholm JS. 2008. An outbreak of foot necrobacillosis in a wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) population in Norway. *Proceedings from the 8th Conference of the European Wildlife Disease Association, Rovinj, Croatia, 2-5 October, 2008*: pp. 17-18.
- Handeland K, Boye M, Bergsjø B, Bondal H, Isaksen K, Agerholm JS. 2010. Digital necrobacillosis in Norwegian wild tundra reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*). *Journal of Comparative Pathology*, 29-38.
- Handeland K, Østensvik Ø. 2010. Microcystin poisoning in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Toxicon*, 56: 1076-1078.
- Handeland K., Vikøren T. 2012. Gangrenous ergotism. *In: Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*. Gavier-Widén, D., Duff, J.P., Meredith, A. (eds). John Wiley & Sons, Oxford, pp. 485-486.
- Handeland K, Gavier-Widén, D. 2012. Harmful algal blooms including cyanobacterial toxicosis. *In: Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*, Gavier-Widén et al. (eds). John Wiley & Sons, Oxford, pp. 476-481.
- Handeland K. 2012. *Fusobacterium necrophorum* infections. *In: Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*, Gavier-Widén et al. (eds). John Wiley & Sons, Oxford, pp. 428-430.
- Handeland K, Qviller L, Vikøren T, Viljugrein H, Lillehaug A, Davidson RK. 2013 (In press). *Ixodes ricinus* infestation in free-ranging cervids i Norway - a study based on ear examinations of hunted animals. *Veterinary Parasitology*.
- Handeland K, Viljugrein H, Lierhagen S, Opland M, Tarpai A, Vikøren T. (In manuscript). Low levels of copper associated with low carcass weights in a wild red deer population.
- Härkönen L, Hurme E, Kaitala A, Välimäki P, Jaakola M, Madslien K, Månsson J, Ytrehus B. 2010. Why does one ectoparasite population expand rapidly? The life history of deer keds in expanding and stable populations. Poster presentation. 13th International Behavioral Ecology Congress, Perth, Western Australia, 27th September to 1st October 2010.
- Jore, S, Viljugrein, H, Hofshagen, M, Brun-Hansen, H, Kristoffersen, A, Nygård, K, Brun, E, Ottesen, P, Sævik, B & Ytrehus B. 2011. Multi-source analysis reveals latitudinal and altitudinal shifts in range of *Ixodes ricinus* at its northern distribution limit. *Parasites & Vectors* 4, 84.
- Jore, S., Viljugrein, H., Hofshagen, M., Brun-Hansen, H., Bråthen Kristoffersen, A., Nygård, K., Brun, E., Ottesen, P., K. Sævik, B., Ytrehus, B. 2012. Multi-Source Analysis Reveals Latitudinal and Altitudinal Shifts in Range of *Ixodes ricinus* at its Northern Distribution Limit. Oral presentation. 13th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics. Maastricht, The Netherlands, 20th to 24th August 2012.
- Jore, S, Brun E, Brun-Hansen H, Hofshagen M, Kristoffersen A, Nygård K, Viljugrein H, Ytrehus B. 2010. The Geographical Distribution of *Ixodes ricinus* in Norway. Poster presentation. 9th Biennial Conference of the European Wildlife Disease Association: Healthy Wildlife – Healthy People, Vlieland, The Netherlands, 13th to 16th September 2010.
- Kjelland V, Ytrehus B, Stuen S, Skarpaas T, Slettan A. 2011. Prevalence of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks collected from moose (*Alces alces*) and roe deer (*Capreolus capreolus*) in Southern Norway. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 2(2); 99-103.
- Kjelland V, Ytrehus B, Vikøren T, Stuen S, Skarpaas T, Slettan A. 2011. *Borrelia burgdorferi* sensu lato detected in skin of Norwegian Mountain Hare (*Lepus timidus*) without sign of dissemination. *Journal of Wildlife Diseases*, 47(2); 293-299.

- MacDonald E, Handeland K, Blystad H, Bergsaker M, Fladberg M, Gjerset B, Nilsen O, Os H, Sandbu S, Stokke E, Vold L, Ørpetveit I, Gaup Åmot H, Tveiten O. 2011. Public health implications of an outbreak of rabies in arctic foxes and reindeer in the Svalbard archipelago, Norway, September 2011. *Eurosurveillance*, 16: pii=19985.
- Madslie K, Ytrehus B, Vikøren T, Malmsten J, Isaksen K, Hygen H O, Solberg E J. 2011. Hair-loss epizootic in moose (*Alces alces*) associated with massive deer ked (*Lipoptena cervi*) infestation. *Journal of Wildlife Diseases* 47: 893-906.
- Madslie K, Ytrehus B, Viljugrein H, Solberg EJ, Braten KR, Mysterud A. 2012. Factors affecting deer ked (*Lipoptena cervi*) prevalence and infestation intensity in moose (*Alces alces*) in Norway. *Parasite & Vectors* 5:251.
- Madslie K, Ytrehus B, Viljugrein H, Solberg EJ, Cattet M, Mysterud A: Deer keds (*Lipoptena cervi*) - infestation intensity, habitat and effect on moose (*Alces alces*). Oral presentation. Joint 61st International WDA & 10th Biennial EWDA Conference - Convergence in Wildlife Health, Lyon, France, 22-27 July 2012
- Samuel B, Madslie K, Gonynor-McGuire J. 2012. Review of deer ked (*Lipoptena cervi*) on moose in Scandinavia with implications for North America. *Alces* 48: 27-33.
- Valimaki P, Kaitala A, Madslie K, Harkonen L, Varkonyi G, Heikkila J, Jaakola M, Ylonen H, Kortet R, Ytrehus B. 2011. Geographical variation in host use of a blood-feeding ectoparasitic fly: implications for population invasiveness. *Oecologia* 166: 985-995.
- Valimaki P, Madslie K, Malmsten J, Harkonen L, Harkonen S, Kaitala A, Kortet R, Laaksonen S, Mehl R, Redford L, Ylonen H, Ytrehus B. 2010. Fennoscandian distribution of an important parasite of cervids, the deer ked (*Lipoptena cervi*), revisited. *Parasitology Research* 107: 117-25.
- Vikøren T. 2012. Contagious ecthyma. *In: Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*. Gavier-Widén, D., Duff, J.P., Meredith, A. (eds). John Wiley & Sons, Oxford, pp. 205-207.
- Vikøren T, Bretten T, Tryland M, Ytrehus B. 2012. A winter outbreak of contagious ecthyma (orf) in muskox (*Ovibos moschatus*) at a population peak. Poster presentation. Joint 61st International WDA & 10th Biennial EWDA Conference - Convergence in Wildlife Health. 22 - 27 July, 2012. Lyon, France.
- Vikøren T, Bråthen Kristoffersen A, Lierhagen S, Handeland K. 2011. A comparative study of hepatic trace element levels in wild moose, roe deer and reindeer from Norway. *Journal of Wildlife Diseases* 47: 661-672.
- Vikøren T, Klevar S, Li H, Germundsson Hauge A. 2013. (In press). Malignant catarrhal fever virus identified in free-ranging musk ox (*Ovibos moschatus*) in Norway. *Journal of Wildlife Diseases* 49.
- Vikøren T, Lillehaug A, Åkerstedt J, Bretten T, Haugum M, Tryland M. 2008. A severe outbreak of contagious ecthyma (orf) in a free-ranging musk ox (*Ovibos moschatus*) population in Norway. *Veterinary Microbiology* 127: 10-20.
- Ytrehus B, Bretten T, Bergsjø B, Isaksen K. 2008. Fatal pneumonia epizootic in musk ox (*Ovibos moschatus*) in a period of extraordinary weather conditions. *EcoHealth* 5(2): 213-223.
- Ytrehus B, Stokke E, Vikøren T, Handeland K, Reiten MR, Ropstad E, Ørpetveit I. 2012. A rabies outbreak in polar fox and reindeer in the Svalbard archipelago. Poster presentation. Joint 61st International WDA & 10th Biennial EWDA Conference - Convergence in Wildlife Health. 22 - 27 July, 2012. Lyon, France.
- Ytrehus B, Vikøren T. 2012. Borrelia infections. *In: Infectious Diseases of Wild Mammals and Birds in Europe*. Gavier-Widén, D., Duff, J.P., Meredith, A. (eds). John Wiley & Sons, Oxford, pp. 345-362.
- Ytrehus B, Vikøren T, Handeland K. 2012. How to assess the health status of a wild animal population - nationwide web-based syndromic surveillance of wildlife disease and mortality. Poster WDA/EWDA, 24.-27. juli 2012, Lyon, Frankrike.
- Ytrehus B, Vainio K, Dudman SG, Gilray J, Willoughby K. 2013. Tick-Borne Encephalitis Virus and Louping III Virus may co-circulate in Southern Norway. *Vector-borne and Zoonotic Diseases*. Accepted for publication.
- Ytrehus B, Madslie K, Hjelm EM: Bartonella in Deer Ked (*Lipoptena cervi*) in Scandinavia. 2010. Oral presentation. 9th Biennial Conference of the European Wildlife Disease Association: Healthy Wildlife - Healthy People, Vlieland, The Netherlands, 13th to 16th September 2010.
- Ytrehus B, Bretten T, Isaksen K, Kutz S. A large and hairy Canarybird in the Coal Mine. Poster presentation. Climate Change, Health and Ecology. September 1-3, Uppsala, Sweden
- Ytrehus B. 2009. Weather Related Disease Outbreaks in Arctic Ungulates - A Warning of Changes to Come? Oral presentation. The 10th Arctic Science Summit Week. March 23-28, 2009, Bergen, Norway.

- Ytrehus B. 2008. Wildlife Health in a Changing North - a Norwegian Perspective. 57th Annual International Conference of the Wildlife Disease Association. Oral presentation. August 3-8, 2008, Edmonton, Alberta.
- Ytrehus B. 2008. Health Monitoring and Zoonoses. Harmonisation of the Care and Use of Animals in Field Research. Oral presentation. Gardermoen, Oslo, May 21-22, 2008.

Nasjonale

- Handeland K. 2008. Barlindforgiftning av elg. Norsk veterinærtidsskrift 120: 164.
- Handeland K. 2008. Barlindforgiftning hos elg. Hjorteviltet 18: 88-89.
- Handeland K. 2009. Katarakt hos elg. Norsk veterinærtidsskrift 121: 283.
- Handeland K, Vikøren T, Bergsjø B. 2009. Kronisk digital nekrobacillose (fotråte) hos villrein. Norsk veterinærtidsskrift 121: 284.
- Handeland K. 2010. Hjernemark hos hjortedyr. Jeger, hund og våpen, januar/februar, 2010.
- Handeland K. 2010. Fotråte hos hjortedyr. Jeger, hund og våpen, juni/juli, 2010.
- Handeland K. 2010. Necrobacillose (fotråte) hos hjortedyr. Hjorteviltet 20: 106.
- Handeland K. 2011. Necrobacillose hos villrein. Villreinen: 68-69.
- Handeland K. 2012. *Myiasis externa* hos elg. Norsk Veterinærtidsskrift 124: 651.
- Handeland K, Vikøren T. 2012. Sur indigestion (acidose) hos elg. Norsk Veterinærtidsskrift 124: 650-651.
- Madslie K, Ytrehus B. 2008. Høstjakt på flått og hjortelusflue. Hjorteviltet 18: 96-98.
- Madslie K, Handeland K, Mørch LØ. 2009. Toksisk nefrose hos elg. Norsk veterinærtidsskrift 121: 522-523.
- Polder A, Skåre J U, Tryland M, Ropstad E, Wing Gabrielsen G, Vikøren T, Arnemo J M, Mørk T, Killengren S, Leonards P, Lie E. 2009. Screening of halogenated organic compounds (HOCs) in wild living terrestrial mammals in Svalbard, Norway and Northern Sweden. SPFO-report: 1064/2009, TA-2572/2009. 53s.
- Reiten, MR. 2012. Rabies in Svalbard reindeer (*Rangifer tarandus platyrhynchus* - pathogenesis and risk of transmission". Fordypningsoppgave ved Norges veterinærhøgskole, Oslo.
- Vikøren T. 2009. Ondartet katarrfeber hos hjortedyr. Jeger, Hund & Våpen 14, nr.9: 33.
- Vikøren T. 2009. Vondarta katarrfeber hjå hjortedyr. Norsk veterinærtidsskrift 121: 597-598.
- Vikøren T. 2010. Vorter hos elg. Jeger, Hund & Våpen 15, nr.3: 50.
- Vikøren T, Sviland S. 2009. Blåtunge - ein trussel for hjorteviltet? Hjorteviltet 19: 95-98.
- Vikøren T., Sviland S, Hopp P, Moldal T. 2008. The surveillance and control programme for chronic wasting disease (CWD) in wild and captive cervids in Norway. In: Brun E, Jordsmyr HM, Hellberg H, Mørk T (editors). Surveillance and control programmes for terrestrial and aquatic animals in Norway. Annual report 2007. Oslo: National Veterinary Institute; 2008. p 103-108.
- Vikøren T, Sviland S, Hopp P, Moldal T. 2009. The surveillance and control programme for Chronic Wasting Disease (CWD) in wild and captive cervids in Norway. Annual report 2008 (nettpubl.)
- Vikøren T, Sviland S, Lafond Benestad S, Tarpai A, Moldal T. 2010. The surveillance and control programme for Chronic Wasting Disease (CWD) in wild and captive cervids in Norway. Annual report 2009 (nettpubl.)
- Vikøren T, Sviland S, Lafond Benestad S, Hopp P, Moldal T. 2011. The surveillance and control programme for Chronic Wasting Disease (CWD) in wild and captive cervids in Norway. In: Sviland S, Hellberg H (editors). Surveillance and control programmes for terrestrial and aquatic animals in Norway. Annual report 2010. Oslo: Norwegian Veterinary Institute; 2011. ISSN 1503-1454.
- Ytrehus B, Vikøren T, Handeland K. 2011. Sykdommer hos viltlevende hjortevilt. Feltkontroll av hjorteviltkjøtt. Skogbrukets kursinstitutt. Biri. s 14-30.
- Ytrehus B, Vikøren T, Handeland K. 2012. Sykdommer og parasitter. I: Klauvvilt i norsk natur - historie, biologi og forvaltning. K. Bjørneraas (red). Akademika Forlag, Trondheim, s. 156-173.
- Ytrehus B, Isaksen K og Bretten T. 2008. Værsyk moskus på Dovre. KLIMA 3: 20-21.
- Ytrehus B. 2009. Dødelig rådyr-diaré i Danmark. Hjorteviltet 19: 94.
- Ytrehus B. 2010. Bør vi gi opp www.flattogflue.no? Hjorteviltet 20: 104-105.
- Ytrehus B. 2011. Flått og flue på fremmarsj. Hjorteviltet 21: 94-95.



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
7485 Trondheim
t 73 58 07 50 · f 73 58 07 88
vit@vetinst.no

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Sentrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

