

Standard metodikk og protokoller for løpende obduksjon av rovdyr

Johan Schulze





Veterinærinstituttets rapportserie · 17 - 2011

Tittel

Standard metodikk og protokoller for løpende obduksjon av rovdyr.

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Veterinærinstituttet Trondheim

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Schulze J. Standard metodikk og protokoller for løpende obduksjon av rovdyr. Veterinærinstituttets rapport-serie 17-2011. Oslo: Veterinærinstituttet; 2011

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når Veterinærinstituttet gjengis som kilde



Veterinærinstituttets rapportserie
— Norwegian Veterinary Institute's Report Series
Rapport 17 · 2011

Standard metodikk og protokoller for løpende obduksjon av rovdyr

Forfattere
Johan Schulze

Oppdragsgiver
Direktoratet for naturforvaltning

22.09.2011

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
— Norwegian Veterinary Institute

Innhold

Sammendrag	6
1 Prosjektbeskrivelse	7
Prosjekt	7
Prosjektets formål	7
Spesifisering av delmål	7
Sluttrapport skal inneholde	7
2 Veterinærfaglig og viltbiologisk bakgrunn	7
3 Viktige sykdommer/sykdomsagens	8
3.1 Virus/virussykdommer	9
3.2 Bakterier/bakterielle sykdommer	9
3.3 Parasitter/parasittære sykdommer	10
4 Status dyrearter	12
4.1 Bjørn	12
4.1.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	12
4.1.2 Bestandssituasjon nasjonalt	13
4.1.3 Helsesituasjon nasjonalt	13
4.2 Ulv	13
4.2.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	13
4.2.2 Bestandssituasjon nasjonalt	15
4.2.3 Helsesituasjon nasjonalt	15
4.3 Gaupe	15
4.3.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	15
4.3.2 Bestandssituasjon nasjonalt	16
4.3.3 Helsesituasjon nasjonalt	16
4.4 Jerv	17
4.4.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	17
4.4.2 Bestandssituasjon nasjonalt	17
4.4.3 Helsesituasjon nasjonalt	17
4.5 Rød- og Fjellrev	17
4.5.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	17
4.5.2 Bestandssituasjon nasjonalt	18
4.5.3 Helsesituasjon nasjonalt	18
4.6 Mårhund	19
4.6.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen	19
4.6.2 Bestandssituasjon nasjonalt	20
4.6.3 Helsesituasjon nasjonalt	20
5 Protokoller ved Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA)	20
5.1 Helserettede rutiner	21
5.2 Biologirettede rutiner	21
6 Protokoll ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)	22
7 Prosjektforslag	22
7.1 Grunnkonsept	22
7.2 Grunnleggende parameter	25
7.3 Protokoll obduksjon med basalt prøveuttak	26
7.4 Protokoll obduksjon med utvidet prøveuttak	29
7.5 Undersøkelser utenom det rutinemessige prøveuttaket	31

7.6	Generering av dyr.....	31
7.7	Rapportering av analyseresultater/diagnoser.....	33
7.8	Håndtering, arkivering, flyt og forvaltning av prøver.....	33
8	Samarbeidspartnere	36
9	Kostnadsoversikt for løpende implementering	37
10	Forslag om fremdrift.....	38
11	Litteratur	40

Sammendrag

Johan Schulze, Dr.med.vet., 2011. Utvikling av standard metodikk for løpende obduksjoner av rovdyrskrotter og utarbeidelse av protokoller. Sluttrapport, 53 sider

I de siste årene er det lagt økende innsats i forskning på, og forvaltning av, de fire store rovviltartene bjørn, ulv, jerv og gaupe, samt den bestandstruede fjellreven og mårhunden, som har blitt observert i økende grad i Norge. Rødreven har også vært i fokus pga økende utbredelse og konkurranse med fjellreven. Aktiviteten har ført til et godt organisert samarbeid mellom institusjonene, med Direktorat for Naturforvaltning, Statens Naturoppsyn og Norsk Institutt for Naturforskning som sentrale aktører og den internettbaserte rovbasen som felles verktøy. Samtidig er det rettet lite oppmerksomhet mot helsemessige forhold innenfor rovdyrpopulasjonene og interaksjon med andre populasjoner av rovdyr, annet vilt, husdyr og menneske. For å samle informasjon om sykdommer og deres betydning for norske rovdyr anses veterinærpatologiske undersøkelsesmetodikker som sentrale.

Siden vi per i dag vet lite om de norske rovdyrernes helsesituasjon kan det ikke gis anbefalinger om prioriteringer i helseovervåkingen med grunnlag i egne data. Et godt utgangspunkt for å betjene prosjektets formål (oppbygging av gode referansedata og raskt kunne avdekke uregelmessigheter) må i tillegg til kvalitet ta hensyn til håndterbarhet av prøvevolumen, oppbygging av et strukturert samarbeid, med mer. Inntil behovet for helseovervåking kan spesifiseres også med grunnlag i egne data anses et minimumantall av 20 dyr av hver av de syv rovdyrartene som hensiktsmessig for en første driftsperiode. Dyrene som skal undersøkes genereres etter helseorienterte, epidemiologiske, populasjonsbiologiske og forsknings- og forvaltningsrelaterte kriterier og ved å søke størst mulig tilknytning til "Det nasjonale overvåkningsprogram for rovvilt".

Prosjektet har utarbeidet forslag mht prøvegenerering og -bearbeidelse, protokoller for undersøkelses- og prøveuttak, håndtering og arkivering av prøver, samarbeid med relevante institusjoner samt rapportering av diagnoser og analyseresultat. Sentralt i undersøkelsen av enkeltdyret står en standard diagnostisk obduksjon, som knyttes opp mot to prøveprotokoller, hvorav den ene dekker det essensielle prøveuttak for generell diagnostikk og drift av en vevsbank. Denne protokollen (Basalt prøveuttak) skal brukes på 15-17 dyr av hver art. Den andre protokollen (Utvidet prøveuttak) vil komme til anvendelse ved obduksjon av dyr med spesiell indikasjon, som manglende tegn på kadaverose, spesiell opprinnelse eller sykehistorie. Det utvidete prøveuttaket skal omfatte 3-5 dyr og ivareta et bredt nå- og fremtidsrettet forsknings- og dokumentasjonsbehov ved å samle flest mulig prøver for vevsbanken.

Det er estimert at det er et behov for 1000 - 1250 timer for å betjene denne oppgaven.

Johan Schulze, Dr.med.vet., Veterinærinstituttet Trondheim, Tungasletta 2, 7485 Trondheim;
johan.schulze@vetinst.no

1 Prosjektbeskrivelse

Prosjekt

Utvikling av standard metodikk for løpende obduksjoner av rovdyrskrotter og utarbeidelse av protokoller

DN`s referansenummer: 09040062

Prosjektets formål

Utvikle metodikk og gjennomføre rutinemessige obduksjoner av alle døde rovdyr som sendes inn til Veterinærinstituttet, med sikte på oppbygging av gode referansedata og raskt kunne avdekke uregelmessigheter.

Spesifisering av delmål

- Utvikle protokoller for obduksjon av individer av bjørn, ulv, gaupe, jerv, rødrev, fjellrev og mårhund, som skal
 - være sammenlignbare med data generert ved Statens Veterinärmedisinska Anstalt (SVA), Sverige
 - angi standardprosedyrer / sjekklister for kontroll av helsestatus
 - inneholde prosedyrebeskrivelser for prøvetaking
 - inneholde analyseanbefalinger
- Utføre obduksjoner av disse arter og overføre de til rovbases

Sluttrapport skal inneholde

- anbefalinger for en framtidig standard bruk av alle rovdyrskrotter via obduksjon, prøvetaking, lagring av prøver og analyseresultater
- kostnadsoversikt for løpende implementering

2 Veterinærfaglig og viltbiologisk bakgrunn

Det er av generell interesse å samle kunnskap om helsetilstanden hos viltlevende dyrearter (vilt). Prinsipielt sett lever vilt utenfor det humane samfunnet, selv om det finnes mange eksempler på overlapping. Vilt er derfor utsatt for et annet spektrum av biotiske stressorer (inter- og intraspecieær konkurranse, habitatkvalitet, parasitter, bakterier, sopp, virus, genetisk degenerasjon) og abiotiske stressorer (klima, giftstoffer, mangeltilstander mm) enn menneske eller husdyr (så vel produksjonsdyr som kjæledyr). Ettersom det "menneskedominerte" og det "ville" samfunnet likevel påvirker hverandre over tid, det sistnevnte til og med blir ansett som sykdomskilde til det førstnevnte, er det viktig for oss å ha en oppfatning om status og utvikling av biodiversiteten i viltlevende populasjoner rundt oss (Jones *et al.*, 2008; Thompson *et al.*, 2009). En proaktiv tilnærming i form av en generell helseovervåking av vilt er lønnsomt både for human- og dyrehelse og dermed også samfunnsøkonomien. Dette samtidsrelevante behovet blir blant annet understreket i Landbruksdepartementets proposisjon 1 S fra 17. September 2010 (*Del 1, Kapittel: Overordna mål og prioriteringar for landbruks- og matpolitikken, Delmål 3*): "Endra klimatiske og miljømessige forhold vil krevje høg beredskap mot nye plante- og dyresjukdommar, planteskadegjerarar, zoonosar og større utbreiing av kjente sjukdommar hos planter, husdyr og vilt." Proposisjonen antyder herved viktigheten av et tverrfaglig samarbeid, noe som for viltpopulasjoner spesielt poengteres i forhold til "nye", i et land tidligere fraværende sykdommer (New and Emerging Diseases) (Duff *et al.*, 2010).

Hvis et sykdomsreservoar først har fått etablere seg i vilt, kan det være vanskelig eller umulig å begrense det effektivt. De påløpende kostnader er enorme. For eksempel har bekjempelsen av tuberkulose hos storfe i Storbritannia, der grevlingen er smittereservoar, pågått i årevis uten særlig fremgang, og det er bred enighet om at "... there is no single solution to bovine TB and that the disease can not be tackled effectively without measures to control the disease in both cattle and wildlife." (Anonymous, 2010a).

Et annet eksempel er revens lille bendelorm *Echinococcus multilocularis*. Ved siden av rev kan også dyr som ulv og mårhund være hovedvert. Med stadig økende flytting av gods og dyr, og med klimatiske endringer, øker sjansen for at parasitten kan spre seg nordover fra sentralkontinentet. I Sverige ble *E. multilocularis* i år for første gang påvist på fire rødrev (Statens Veterinärmedisinska Anstalt, 2011). Dersom parasitten får etablert seg i Fennoskandia, kan dette få store konsekvenser for vår bruk av

naturen. Egg kan overleve i månedsvis og kontaminerte vannkilder og bær kan bli smittekilder for menneske som kan få alvorlige skader ved infeksjon.

En i Sverige allerede konkret problemstilling er beskrevet i en studie fra 2010 (Bjorkman *et al.*, 2010), hvor overføring av parasitten *Neospora canis* mellom ulv (hovedvert) og storfe (mellomvert) anses som sannsynlig. Denne parasitten kan forårsake abort hos storfe og hest og ulike sykdomsmanifestasjoner hos både valper og voksne hunder (Rommel *et al.*, 2000).

Følgene av de beskrevne mekanismene har i stor grad gitt utfordringer også til norsk miljøforvaltning. Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* har blitt spredt med infisert fisk ved menneskelig aktivitet gjennom fiskeoverføringer og -utsetninger. Spredningen har medført store kostnader og representerer en stor trussel både for villakspopulasjonen og for det enkelte syke dyret. En lignende situasjon, der en fremmed underart av et smittestoff utkonkurrerer en autochthon underart av det samme smittestoff som er tilpasset den autochthone viltpopulasjonen kan tenkes for våre sårbare bestander av fjellrev, ulv og jerv, men også for andre, mer utbredte arter, inkludert mennesket. Faren er at sykdomsfremkallende agens med et bredt vertsspektrum (menneske, husdyr, vilt) flyter mellom populasjoner og dyreartene i mellom og dermed etablerer forskjellige reservoarer som igjen kan smitte tilbake til den opprinnelige eller til en annen dyreart.

Introduksjon av nye smitteagens hos naive viltpopulasjoner er også beskrevet å ha forekommet med den encellede parasitten *Giardia spp.* hos pungdyret bandicoot (*Isodon obesulus*) og den kanadiske beveren. Sistnevnte har vist seg å være mottakelig for *Giardia duodenalis* av samme genotype som den humanpatogene *G. duodenalis*. Flere beverkolonier i en elv ble smittet av en human kilde beliggende lengre opp strømmen. Beverbestanden opprettholdt forekomsten av parasitten og representerte dermed en permanent ny smittetrussel for menneskene (*spill-back reservoir*) (Thompson, 2004). *Giardia spp.* kan forårsake diaré hos menneske, som i Bergen 2005. En gjensidig utsetning for smittefare med *Giardia spp.* mellom mennesker og moskus henholdsvis mennesker og sel er diskutert for arktiske strøk (Thompson *et al.*, 2009).

Alt arbeid med sykdom hos vilt vil dra nytte av å kunne relateres til referansemateriale. Samlinger av basale morfologiske parameter (som kroppsmål og vekt av organer) og prøver (som histologiske organsnitt) er avgjørende for å kunne gjennomføre retrospektive undersøkelser og sammenligninger (Mallory F.F. og Hills, 1996; MacNulty *et al.*, 2009a; MacNulty *et al.*, 2009b; Nilsen *et al.* 2010). Det anses derfor som påkrevet å etablere en referansesamling av prøver av ulike organer / typer vev (vevsbank). Vevsbanker med prøver fra ville dyr drives per dato for eksempel i regi av "Statens Veterinärmedisinska Anstalt" (SVA) i Sverige og "Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung" (IZW) i Tyskland. Etersom bestandene av de syv rovdyrartene som prosjektet omfatter består av forskjellige (del)populasjoner vil det være viktig at en slik vevsbank hensyntar dette.

3 Viktige sykdommer/sykdomsagens

I dette avsnittet er det gitt en kort beskrivelse av infeksjonssykdommer som er, eller kan være, av betydning for artene som omfattes av prosjektet. Det er viktig å merke seg at de ikke-infeksiøse sykdommene, som misdannelser, mangelsykdommer, svulster og forgiftninger kan ha like stor innvirkning på en populasjon. Det foreligger imidlertid mindre rovdyrsesifikk kunnskap om slike sykdommer og tilstander.

Dessuten skal det påpekes at en infeksjon ikke nødvendigvis fører til sykdom, men at en ved hjelp av for eksempel serologisk undersøkelse kan synliggjøre at et dyr har vært i kontakt med et infeksjøs agens (som har ført til en immunologisk reaksjon). Serologiske studier må imidlertid tolkes med varsomhet siden en serologisk positiv reaksjon ikke nødvendigvis er ensbetydende med at dyret hadde utviklet sykdom.

Begrepet "*zoonose*" er oppført ved omtale av "infeksjonssykdommer som på en naturlig måte kan bli overført mellom dyr og menneske" (*definisjon etter (Wobeser, 2006)*). Denne definisjonen avviker noe fra WHO sin definisjon "en hvilken sykdom eller infeksjon som på en naturlig måte er overførbar fra virveldyr til menneske", men en tolker prosjektets foremål om å oppdage uregelmessigheter dit hen at det er hovedmålet å avdekke sykdom.

Et viktig element i prøveuttaket er å sikre materiale (serum, histologiske preparat egnet for immunhistokjemi mm.) som kan undersøkes mht prevalens av infeksjoner, dvs. spor som viser at dyret har vært i kontakt med et sykdomsagens uten å nødvendigvis vise tegn på sykdom ved undersøkelsestidspunktet.

3.1 Virus/virusykdommer

Rabies (*zoonose*)

Rabies er en alvorlig virusykdom som angriper det sentrale nervesystemet både hos dyr og mennesker. Rabies er fram for alt etablert i det Øst-Europa, hvor hovedsakelig rødrev, ulv og mårhund er bærere og sprer sykdommen (Bernodt *et al.*, 2009). I arktiske strøk er det langvandrende fjellrev som har innført sykdommen fra Russland (Johnson *et al.*, 2007). Ved vurdering av sykdommens utbredelse har en tradisjonelt fokusert på virusreservoaret innen enkeltarter, dvs. rev, mårhund eller fjellrev. Rabies kan imidlertid ha større spredning og forekomst i områder med både mårhund og rev enn den ville ha hatt dersom det forekom kun en vektorart (apparent competition) (Singer *et al.*, 2009).

Antistoffer mot rabiesviruset dannes først når viruset oppformerer i hjernen og på dette stadiet ansees sykdommen å være tilnærmet 100 % dødelig (Mørk *et al.*, 2010). Funn på fjellrev fra Alaska tyder imidlertid på at dette ikke alltid må være riktig (Ballard *et al.*, 2001).

Valpesyke (Canine Distemper) kan vise ulike sykdomsmanifestasjoner. Ved infeksjon via munn- og luftveiene kan lungebetennelse sees, som oftest blir forverret av sekundær bakteriell infeksjon. Men sykdommen kan også medføre øyelidelser, mage- / tarmbetennelse, hudbetennelse eller hjerne- og hjernehinnebetennelse. Sistnevnte forekommer særlig hos unge dyr. Sykdomsforløpet er oftest raskt hos valper, mens det hos eldre dyr kan være noe mer protrauert. Valpesyke forårsakes av det *Canine morbillivirus*, og kan ramme et bredt spektrum av arter fra hunde-, katte-, mårdyr- og halvbjørnfamilien. Sykdommen kan således være godt etablert innenfor en stor pool. For det meste vil den ses i sporadiske tilfeller, men sykdommen kan representere en alvorlig trussel for små populasjoner (Wobeser, 2006). Serologiske undersøkelser viser at valpesykevirus er endemisk hos rødrev og ulv i fastlands-Skandinavia og hos fjellrev på Svalbard (Åkerstedt *et al.*, 2010). Det er nærliggende å anta at dette også gjelder for fjellreven på den Skandinaviske halvøya.

HCC (*smittsom hjerne- og leverbetennelse*)

HCC forårsakes av det *canine adenovirus 1* (CAV-1) og er en global forekommende hundesykdom. Forløpet kan variere fra lett feber med rødme på slimhinnene til kraftig nedstemthet, mangel på hvite blodlegemer og økt risiko for blødninger (Creevy, 2010). Infiserte dyr skiller ut virus med spytt, urin og / eller avføringen og overføringen skjer ved direkte kontakt med disse (Woods, 2001). HCC rammer også rev, ulv, coyote og bjørn, mens andre karnivorere kan bli infisert uten å utvikle klinisk sykdom (Creevy, 2010).

Parvovirose, er forårsaket av *Canine parvovirus (CPV) antigentypene 2a og 2b* og manifesterer seg som enteritt hos valper og voksne hunder, samt betennelse i hjertemuskulatur hos valper. Andre kliniske tilstander som settes i sammenheng med det canine parvovirus er fødselsskader og infertilitet. Viruset, som er veldig stabil og overlevelsesdyktig i miljøet, kan smitte en rekke canide arter. Det kan også replisere i kattedyr (Dahme and Weiss, 1999; 2010) og til og med forårsake sykdom hos kattedyr (se neste avsnitt).

Felin Panleukopeni virus (FPV)

De fleste infeksjoner forløper subklinisk. Klinisk sykdom forekommer mest hos dyr under ett år og manifesterer seg med fibrinøs tarmbetennelse, hurtig dehydrering og høy feber. Spesielt katteunger kan dø akutt og uten forutgående symptomer.

FPV er tett beslektet med type 2 canine parvovirus (CPV-2, CPV-2a, CPV-2b). FPV kan fremkalle sykdom hos alle arter i kattefamilien, men ikke hos canider. Derimot kan CPV-2a og CPV-2b være i stand å fremkalle sykdom som ligner på panleukopeni hos huskatt og større kattedyrarter. I en studie på tyske og amerikanske katter som viste klinisk panleukopeni var 10 % positive for CPV-2a eller CPV-2b, snarere enn FPV og i Vietnam var 80 % av parvovirus som ble funnet ved friske katter av den canine typen og kun 20 % av den feline. FPV utskilles med avføringen av overlevende dyr i opp til 6 uker. I egnet miljø kan viruset overleve i over ett år og forflyttes over lange avstander (Creevy, 2010)

3.2 Bakterier/bakterielle sykdommer

Salmonellose (*zoonose*)

Salmonella sps. forekommer ofte hos friske hunder og katter. Utbrudd av sykdom ses hos valper, ungdyr eller dyr med nedsatt motstandsdyktighet som for eksempel ved perioder med sult eller ved annen sykdom. Symptombilde typisk for Salmonellose er enteritt og generelt nedstemthet. Etter overstått sykdom kan dyrene ofte være latent infiserte og bærer av bakteriene.

Stafylokokker og **Streptokokker** er naturlig forekommende på hud og slimhinner. De i sykdomssammenheng viktigste artene er *Staph. aureus*, *Staph. intermedius* og *Strept. canis*. Førstnevnte kan gi hudinfeksjon (impetigo, ørebetennelser, folliculitis, etc.), invasive infeksjoner (sårinfeksjon, betennelse av beinmargen, bakteriemi med metastaserende spredning, etc.) og infeksjon med toksisk forløp (toxic shock-like syndrome, etc.) (Jubb *et al.*, 1963). *Staph. intermedius* opptrer oftest i forbindelse med hudinfeksjoner, ørebetennelser og blodforgiftning hos valper. *Strep. canis* er vel kjent fra karnivore arter som årsak til urogenitalinfeksjon, ørebetennelse og sepsis. Bakteriene opptrer oftest som sekundærinfeksjoner ved sår, svekket allmentilstand, primær virusinfeksjon ol.

Tyzzers sykdom

Dette er en sykdom forårsaket av *Clostridium piliforme*, som har sitt reservoar i smågnagere. Bakterien kan gi blindtarm- og leverbetennelse hos smågnagere, men også hos svekkede hundevalper (Dahme and Weiss, 1999). Tyzzers sykdom kan være vanskelig å diagnostisere ettersom bakterien ikke kan dyrkes med bakteriologisk standardmetodikk. Sykdommen er påvist hos oter i Skottland (Simpson *et al.*, 2008) og på fjellrev fra Svalbard (Mørk, 2009).

Leptopirose (zoonose)

Leptospirose er en infeksjonssykdom forårsaket av *Leptospira interrogans* som har mange serotyper. Den forekommer over hele verden hos mange forskjellige dyrearter, blant annet hundedyr og også hos menneske. Infeksjonen kan føre til anemi (*beinmargsaffeksjon*), nyre- eller leverbetennelse. Diagnosen stilles gjennom påvisning av leptospirer i blod og organer, enten ved dyrking eller ved immunhistokjemi.

Anaplasnose

Anaplasnose kan forårsakes av flere bakteriearter tilhørende genus *Anaplasma*. Bakterien har sitt reservoar i bl.a. mus, hjortedyr eller fugl og blir overført via vektorer som bl.a. skogflått (*Ixodes ricinus*). Sykdommen er en akutt febersykdom, som oftest med milde kliniske symptomer. Hos hunder har anaplasnose for det meste selvavgrensede karakter (Canin Vector Borne Diseases Website, 2011). Den mest betydningsfulle arten er *Anaplasma phagocytophilum*, som er påvist i blodprøver fra et stort spektrum ville og domestiserte dyr. Den forårsaker en akutt febril sykdom.

Borreliose (Lyme disease) (zoonose)

Lyme borreliose er den hyppigst rapporterte vectorbårne infeksjonssykdommen hos menneske i Europa og USA. Infeksjonen overføres av flått (oftest av nymfer av genus *Ixodes*) og forårsakes av spiroket-bakterier (*Borrelia burgdorferi*). Alt etter vevstropisme kan infeksjonen forårsake artritt, dermatitt eller neuronale forandringer. Hos hunder på den nordre hemisfæren er infeksjonen utbredt med en prevalens på 3-10 %, selv om forekomsten regionalt kan være mye høyere. En eldre svensk studie på hund viste seroprevalens på 3,9 %, mens det i en nyere studie ble regionalt funnet 51 %. (Fransson, 2010) Samtidig infeksjon med *Anaplasma phagocytophilum* øker risiko for å utvikle symptomer.

3.3 Parasitter/parasittære sykdommer

Toksoplasmose (zoonose)

Toxoplasma gondii er en encellet parasitt med kattedyr som hovedvert, men parasitten kan også være allment forekommende i kattefrie regioner som på Svalbard (Prestrud *et al.*, 2008a), uten at den her skiller seg genotypisk fra *T. gondii* på fastlandet (Prestrud *et al.*, 2008b). En rekke dyrearter og mennesker kan fungere som mellomverter ved å smittes av parasittegg fra katteavføring. Som regel er dette uproblematisk, men smitte under graviditet/drektighet kan gi abort og fosterskade både hos mennesker og flere dyrearter. Parasitten kan også smitte horisontalt mellom mellomverter via vevscyster. Slike cyster kan reaktiveres og gi alvorlig sykdom ved immunsvikt (Ims *et al.*, 2010). Prøvetaking av øyekammervæske kan være egnet for påvisning av *T. gondii* antistoff (Garcia *et al.*, 2008). Gjennom predasjon på intermediære verter er alle rovdyr generelt eksponert for *T. gondii* (Åkerstedt *et al.*, 2010).

Neosporose

Sykdommen forårsakes av den encellede *Neospora caninum* og kan gi klinisk sykdom spesielt hos valper og unge hunder. Ved siden av hud-, muskel- og leverforandringer framkaller den lidelser i hjerne og ryggmarg. Infeksjonsruten kan være vertikal intrauterin, horisontal via karnivorisme eller ved annet oralt opptak av oocyster. Eksperimentelt er resorpsjon og mumifikasjon av fostre observert; hos storfe og hest kan infeksjon føre til aborter (Rommel *et al.*, 2000). I Østfold og på Jæren forekommer parasitten i 1,8 % av storfebesetningene, men lokalt kunne forekomsten være langt høyere (maksimalverdi på 22 %) og

dermed indikere at enkelte besetninger kan oppleve problemer. Landsprevalens på storfe i Norge er imidlertid lav (0,7 %) (Klevar *et al.*, 2010),

Trikinose (zoonose)

Trikinose forårsakes av parasitten *Trichinella spiralis*. Blir (ubehandlet) kjøtt spist så frigjøres larvene i mage-tarmkanalen, hvor de også lever som voksen. De nyklekkete larvene spres med blodet ut i kroppen for å kapsles inn i muskulaturen. Dyr viser sjelden klinisk sykdom, men hos menneske kan trikiner forårsake både sykdom og i sjeldne tilfeller dødsfall.

Reservoaret for parasitten er smågnagere. Blant de større dyrene er villsvin og særlig rovdyr utsatt for parasitten. I Skandinavia har forekomsten tradisjonelt blitt ansett som lav, men 4-8 % av dyrene som er obdusert på SVAs viltseksjon har vært positive (Bernodt *et al.*, 2009), med gaupe som den hyppigst smittede arten.

Echinococcus spp. (zoonose)

E. granulosus og *E. multilocularis* er begge parasitter som har det voksne stadiet i tarmen hos rovdyr (endeverter; rev, ulv, mårhund eller hund) uten å være særlig sykdomsfremkallende hos disse. Eggene skilles ut med avføring og kan bli spist av andre dyr (mellomverter). Vanlige mellomverter for *E. granulosus* er drøvtyggere (hjort, elg), og for *E. multilocularis* smågnagere. I mellomverten utvikles eggene i lever eller annet vev til larver, og mellomverten må spises av en ny endevert for at larvene skal kunne utvikles til voksne parasitter. Zoonosen ekinokokkose kan oppstå dersom menneske får egg i seg og det dannes store, væskefylte hulrom (*E. granulosus*) eller svulstlignende prosesser (*E. multilocularis*) ulike steder i kroppen der larvene utvikler seg (Handeland *et al.*, 2009).

E. multilocularis

Med økning av bestanden av rødrev og mårhund fra Øst- og mot Sentral-Europa øker også forekomst av *E. multilocularis*, hvilket gjør arten relevante for overvåkning også i Skandinavia (Anonymous, 2010b). I Sverige ble *E. multilocularis* i år så langt påvist på fire rødrev (to fra Västra Götaland, en fra Södermanland og en fra Dalarna) (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2011), men parasitten er aldri blitt påvist i fastlands-Norge. I 2007 ble prøver fra 482 rødrev fra hele landet testet, alle disse var negative. På Svalbard ble det påvist *E. multilocularis* på polarrever og hund og det er sannsynlig at migrasjon av fjellrev fra Russland har ført til varig etablering av denne zoonosen (Johnson *et al.*, 2007). I perioden 2000-2006 var 14-51 % av de testede østmarkmus positive (Handeland *et al.*, 2009).

E. granulosus

Forekomsten av *E. granulosus* er omtrent verdensomspennende. Likevel er det områder hvor forekomsten er lav eller ikke er dokumentert, som f.eks. i Montana hvor parasitten først er blitt dokumentert for noen år siden og hvor det er uklart om den har hatt en lav persistens i mindre canider (coyoter, hunder) eller om den til tross for profylaktisk antiparasittær behandling av dyrene ble innført gjennom reetablerte ulver. Det anses som mulig at forekomsten av *E. granulosus* har økt grunnet vekst i ulvepopulasjonen (Sime *et al.*, 2010).

Frem til 1950-tallet var *E. granulosus* vanlig hos reinsdyr i Nord-Norge (ca. 10 % positive), men gjennom behandling av hunder er parasitten sjelden i dag (Handeland *et al.*, 2009).

E. granulosus har underarter/stammer (*strains*) med forskjellige livssykel, hvorav en (G10) har store hjortedyr (elg) som mellomvert og ulv som hovedvert (Lavikainen *et al.*, 2006). Dersom elgpopulasjonen er sterk belastet med *E. granulosus*, vil den være mer utsatt for predasjon (Joly og Messier, 2004).

Skabb

Skabb forårsakes av midd (*Sarcoptes scabiei*), som smittes ved direkte kontakt eller via nedsmittet miljø. Ved siden av rød- og fjellrev er en rekke arter som ulv, gaupe, mårhund og hund mottakelige.

Skabbmidden graver ganger i hudens ytre lag. Vertens immunforsvar reagerer mot parasitten og dens avfallsprodukter, hvilket normalt starter en kraftig (krustøs) inflammasjon med intens kløe, fortykkelse av huden og hårtap.

Øremidd / Otodectiasis

Infeksjon med *Otodectes cynotis* kan føre til ørebetennelse hos hund og katt. Hos viltlevende dyr er sykdommen også påvist hos jerv (Wilson og Zarnke, 1985), gaupe (Degiorgis *et al.*, 2001), fjellrev (Gunnarsson *et al.*, 1991), ulv og rødrev.

Parasitten *Angiostrongylus vasorum* (fransk hjertemark) er en ca. 2 cm lang rundmark som kan gi kronisk, dødelig lungebetennelse hos dyr av hundefamilien. Hund og rev er parasittens hovedvert, mens snegler er mellomverter. Sykdommen er utbredt i Europa. I Danmark er ca. 20-30 % av revene infiserte i enkelte områder. I disse områdene er også hunder infiserte, men i en betydelig lavere frekvens (Bernodt *et al.*, 2009).

4 Status dyrearter

4.1 Bjørn

4.1.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen

Serologisk positive reaksjoner på *FPV* er beskrevet av *Madic et al* i 1993. (Steinel *et al.*, 2001).

Infeksjon med *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*, som forårsaker *Paratuberkulose* eller Johnes Disease hos drøvtyggere ble påvist hos to bjørner fra en nasjonalpark i Slovakia. Samme bakteriestamme ble også påvist på kyr fra samme region (Kopečna *et al.*, 2006). *Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis* mistenkes for å stå i sammenheng med Crohns sykdom hos menneske (McGavin og Zachary, 2007).

I tre ulike områder i Kroatia ble det i til sammen 42 bjørner (viltlevende og fra dyrepark) påvist diagnostisk relevante nivåer av antistoffer mot *Leptospira interrogans*. Det var en sterk korrelasjon med serotyper isolert fra mindre pattedyr i Kroatia (Modric og Huber, 1993). En annen, senere studie (2010), viste at den høypatogene serotypen *Icterohaemorrhagiae* med 52 % var den mest utbredte i Kroatia (Slavica *et al.*, 2010).

En er ikke kjent med studier som belyser prevalens av *Toxoplasma gondii* hos brunbjørn, men i nyere serologiske studier på isbjørn fra Svalbard og Barentshavet ble det funnet en prevalens på 21 %, noe som viser at kontakt mellom isbjørner og parasitten er vanlig (Oksanen *et al.*, 2009).

Tarmparasitten *Baylisascaris transfuga* ble påvist i 38 % av bjørnene fra Jämtlands, Västerbottens og Västernorrlands län (Bernodt *et al.*, 2009), uten at det ble rapportert om klinisk sykdom. Parasitten kan forårsake sentralnervøse forandringer hos smågnager (mellomvert). *Baylisascaris transfuga* er også kjent hos isbjørn i fangenskap, hvor den, avhengig av infeksjonsintensitet, kan medføre diaré (lett infeksjon) eller alvorlig avmagring, tarmforstoppelse og død (Dierauf og Gulland, 2001). Skader hos feilverter, deriblant menneske, er nevnt av (Bernodt *et al.*, 2009).

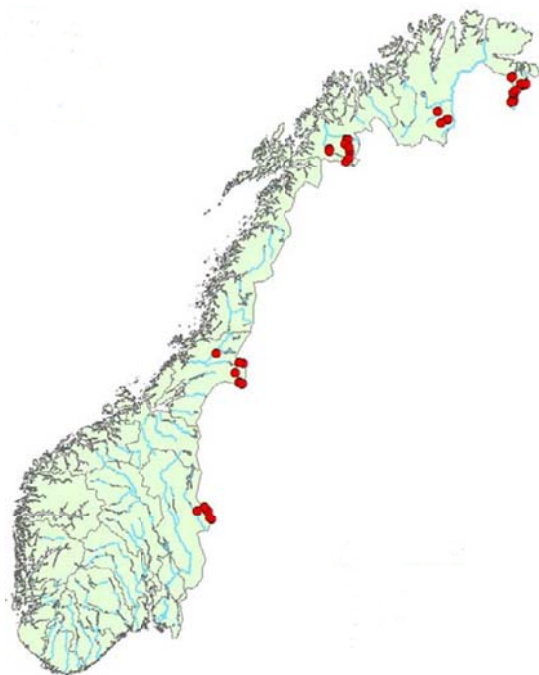
En svensk studie for parasitten *N. caninum* ga inkonklusive resultat. Av 29 blodprøver som ble innsamlet under jakten i 2001 viste 2 prøver positiv seroreaksjon. Resultatet anses imidlertid å være usikkert, siden blodprøvene var preget av høy forråtnelsesgrad. En uspesifikk kryssreaksjon kan således ikke utelukkes (Åsbrink, 2002 etter (Bjorkman *et al.*, 2010).

Hjertemisdannelse (*Fallot's Tetralogi*) ble påvist på en bjørn i Sverige i 2004 (Ågren *et al.*, 2005).

(Tryland *et al.*, 1998) fant antistoffer mot Orthopoxvirus (kan forårsake hudsykdom) på en av 45 skandinaviske bjørn.

Den mest vanlige ikke menneskerelaterte dødsårsaken hos bjørn i Sverige er infanticid (Morner *et al.*, 2005).

4.1.2 Bestandssituasjon nasjonalt



For 2008 er antall hunnbjørner i Norge påvist ved DNA analyse angitt med 40. Disse fordeler seg med 26 hunnbjørner i forvaltningsregion 8, 8 hunnbjørner i region 6 (Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag) og 6 hunnbjørner i region 5 (Hedmark) (Brøseth, 2009a)

Kart viser 40 hunnbjørnene påvist ved DNA i Norge i 2008 (Brøseth, 2009a)

4.1.3 Helsesituasjon nasjonalt

En er ikke kjent med studier som belyser helsesituasjonen hos norske bjørner.

Siden år 2000 er det ved Veterinærinstituttet obdusert 20 bjørn, hvorav syv var fra dyreparker. De resterende tretten bjørner ble alle skutt og undersøkelsene ga ikke grunnlag for mistanke om sykdom.

4.2 Ulv

4.2.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen

Ulver i Alaska ble undersøkt for antistoff mot en rekke ulike infeksjoner. Hyppig forekommende sykdomsagens viste seg å være *infectious canine hepatitis (HCC) virus* (81%), *canine parvovirus virus type 2* (31 %), *Francisella tularensis* (25 %), *canine distemper virus* (12 %), og *Coxiella burnetti* (5 %), mens *Rabies virus* (1 %), *Brucella spp.* (1 %) og *Leptospira interrogans* (1 %) var mer sjeldne (Zarnke og Ballard, 1987). Senere studier i den samme populasjonen viste at *HCC* måtte anses som endemisk (Zarnke *et al.*, 2004).

I Yellowstone National Park ble rødrev og ulv fulgt serologisk fra 1991 til 2007. Prevalens for antistoffer av virussykdommene *parvovirose*, *HCC* og *canine herpesinfeksjon* lå for ulven mellom 87 % og 100 %, noe som indikerer at sykdommene er endemiske i populasjonen. Prevalens for *valpesykevirus* varierte, men det ble registrert flere utbrudd (multi-host outbreaks) med høy dødelighet på ulv (Almberg *et al.*, 2009).

Sannsynligvis i kombinasjon med dårlig tilgang til næring førte en *parvovirose*-epidemi (*CPV type 2*) til et sammenbrudd av ulvebestanden i Isle Royal National Park, Michigan og den genetisk utarmete populasjonen trengte svært lang tid for regenerering (Peterson *et al.*, 1998).

(Sime *et al.*, 2010) dokumenterte fordeling av forskjellige dødsårsaker for Montanas ulvepopulasjon i 2009. Av 255 dødsfall var 57 % relatert til *konfliktsituasjoner mellom bufe* og ulver, 27 % til *legal jakt*, 6 % til *illegal felling*, mens de resterende 10 % fordelte seg på årsaker som *påkjørsel*, *elektrisk støt*, eller *ukjent dødsårsak*. *Skabb* var årsak til avliving av en ulv.

Morfologisk synlige konsekvenser av *innavl* hos ulv er lite beskrevet. *Laikre* (1999) registrerte uttalte effekter som kunne relateres til innavl i en liten populasjon i fangenskap og på Mexicanske ulver ble det funnet forandringer i kroppsstørrelse (Fredrickson og Hedrick, 2002, etter Liberg *et al.*, 2005). Av 49 undersøkte ulver fra den skandinaviske populasjonen fra 1984 til 2003 viste fem (10,2 %) medfødt misdannelse av den syvende lendevirvelen, mens disse ikke eller i langt mindre omfang (1,3 %) ble funnet i to genetisk friske referansepopulasjoner (Raikkonen *et al.*, 2006). I den viltlevende, men genetisk utarmete ulvepopulasjonen på Isle Royale i Nord Amerika viste 58 % av de undersøkte ulveskjelettene tegn til medfødte misdannelser i ryggsgøylens lumbosacralregion og 33 % viste en spesiell deformasjon (*sacralization*) av lumbosacrale virvler (Raikkonen *et al.*, 2009). Ved obduksjon av 28 svenske ulver i 2010 viste ett dyr feilstilling av tenner og tre dyr mulige, ikke-slitasjebetingete tannfeil (Nielsen *et al.*, 2011).

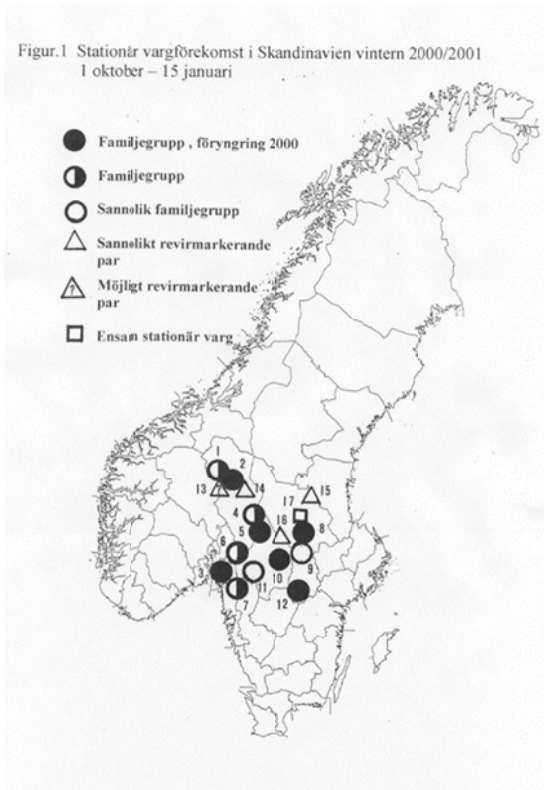
(Moks *et al.*, 2006) fant tretten *helminarter* hos estiske ulver; *Alaria alata* (hyppig), *Diphyllbothrium latum*, *Mesocestoides lineatus*, *Taenia hydatigena*, *Taenia multiceps*, *Taenia ovis*, *Taenia pisiformis*, *Echinococcus granulosus* (strain G10), *Uncinaria stenocephala* (hyppig), *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Trichinella nativa* og *Trichinella britovi*.

I Sverige ble et ulvekull i 2001 avlivet pga *skabb* (Hasselforsreviret). I 2008 ble denne sykdommen påvist på to ulver (Bernodt *et al.*, 2009) og de samme forfattere mener at ulvestammens utbredelse, særlig lokalt, kan bli påvirket av kontakten med skabbinfiserede rødrev. Selv om det på 28 undersøkte svenske ulver i 2010 ikke ble påvist antistoffer mot skabb (Nielsen *et al.*, 2011) kan lidelsen være underdiagnostisert. (Jimenez *et al.*, 2010) for eksempel gjorde oppmerksom på at skabb i deres undersøkelsesområde ble dokumentert på 22 ulver, mens det ble funnet 70 ulver med symptomer på skabb ved feltobservasjoner fra det samme området.

På en svensk ulv ble det i 2008 påvist *Trichinella nativa* (Bernodt *et al.*, 2009). Samme parasitt ble påvist *Trichinella nativa* hos tre ulver i 2010 (Segerstad *et al.*, 2010).

Kontakt med den encellede parasitten *Neospora caninum* ble serologisk påvist hos 3,7 % av de skandinaviske ulver (Jakubek *et al.*, 2001; etter Bjorkman *et al.*, 2010). Storfe kan være en mulig mellomvert. Ulver i Yellowstone National Park viste over mange år en gjennomsnittlig prevalens på 50 % (Almberg *et al.*, 2009).

4.2.2 Bestandssituasjon nasjonalt



Den svensknorske ulvebestanden ble ved taksering gjennomført i perioden 1. oktober 2009 til 28. februar 2010 estimert til et individantall mellom minst 252 og maksimalt 291 ulver. Sommeren 2009 ble det født 26 valpekull, herav 3 helnorske. To av de 26 kullene var etter to finskrussiske hannulver, ett i Sverige (Galven) og ett i Norge (Kynna). Pr. 3. november 2010 er 11 valpekull bekreftet født i Skandinavia i 2010, muligens er det valpekull i ytterligere 6 revirer (Wabakken *et al.*, 2010a)

Utbredelse av ulveflokker og revirmarkerende par i Skandinavia ved sesongslutt for ulvesporing i mars - april 2010 (Wabakken *et al.*, 2010a)

4.2.3 Helsesituasjon nasjonalt

2002 viste den svensknorske ulvepopulasjonen en sterk grad av *innavl*, noe som muligens kan ha påvirket overlevelsesevnen til subadulte og adulte dyr (Liberg *et al.*, 2005). Denne vurderingen ble støttet av (Brøseth og Tovmo, 2010a) i 2010. I 2006 viste populasjonen en innavlskoeffisient på 0,25 i gjennomsnitt (Bensch *et al.*, 2006), selv om grad av heterocytotisme på avlspopulasjonen var høy. Undersøkelser fra perioden 2007 til 2009 viser at mange av parkonstellasjonene i den skandinaviske ulvebestanden i dag har en innavlskoeffisient på mellom 0,3 og 0,4, men at det likevel kan forventes flere F1-kull med innavlskoeffisient lik null. (Flagstad *et al.*, 2009).

Det er få publikasjoner om de skandinaviske ulvenes helse. De fleste studiene er basert på serologiske undersøkelser, som dermed gir en indikasjon på hvilke agens dyrene har hatt kontakt med, men som kun gir begrenset informasjon om en helsemessig reaksjon på infeksjonene. (Åkerstedt *et al.*, 2010) fant antistoffer mot *Leptospira interrogans* serovar *Icterohaemorrhagiae* i 8,4 % av den svensknorske populasjonen. Antistoff mot *L. interrogans* serovar *Canicola* ble ikke påvist. (Bjorkman *et al.*, 2010) fant tegn på infeksjon med parasitten *Neospora caninum* hos Skandinaviske ulver, men er usikker om hvordan infeksjonen affiserer dyrene.

4.3 Gaupe

4.3.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen

Klinisk sykdom forårsaket av FPV er kjent (Steinel *et al.*, 2001).

Hos den nært beslektede kanadiske gaupe (*Lynx canadensis*) førte infeksjon med *Yersinia pestis*, som forårsaker byllepest hos menneske, til lungebetennelse og død for 52 dyr (Wild *et al.*, 2006).

Generalisert *Salmonellose* forårsaket av *Salmonella arizonae* ble påvist hos et ungdyr (Macri *et al.*, 1997).

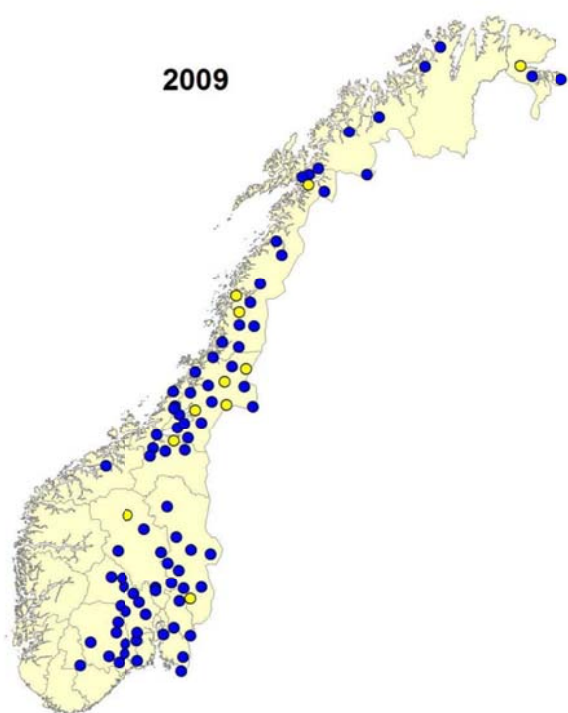
Infeksjonssykdommer var dødsårsak for 18 % av undersøkte selvdøde gauper i Sveits, hvorav smitte fra husdyr antas for sykdommer som *panleukopeni* og *skabb* (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002).

I en større undersøkelse i Estland mht forekomst og prevalens (angitt i parentes) av *endoparasitter* ble det funnet *Diphyllobothrium latum* (5 %), *Taenia pisiformis* (100 %), *Taenia laticollis* (41 %), *Taenia hydatigena* (3 %), *Taenia taeniaeformis* (3 %), *Toxocara cati* (68 %) og *Trichinella spp.* (22 %) (Valdmann *et al.*, 2004).

Toksoplasmose ble diagnostisert som dødsårsak hos juvenil bobcat, en nært beslektet art til gaupe (Dubey *et al.*, 1987).

I Sverige ble det i 2008 påvist *Trichinella spp.* i åtte gauper, hvorav seks var smittet med *Trichinella nativa* og to med *Trichinella britovi*, som begge kan infisere mennesker. Gaupa er angitt å være den dyrearten som er mest utsatt for å være bærer av trikiner. Også smitte med *Sarcoptes scabiei* er utbredt og med åtte positive dyr var *skabb* i 2008 den 3. hyppigste dødsårsaken hos gaupe etter jakt og trafikkulykke (Bernodt *et al.*, 2009). En annen midd som har forårsaket sykdom hos svenske gauper er *øremidd* *Otodectes cynotis* (Degiorgis *et al.*, 2001).

4.3.2 Bestandssituasjon nasjonalt



Med unntak av Vest-Norge forekommer arten spredt over hele landet.

I 2009 ble bestanden estimert til 81-92 familiegrupper på landsbasis. Dette tilsvarer 477-543 dyr før jakt i 2009 (Brøseth, 2009b).

Antall og fordeling av familiegrupper i Norge 2009. Blå sirkler: grupper identifiserte etter strenge kriterier. Gule sirkler: grupper som kommer i tillegg ved bruk av normale kriterier (Brøseth, 2009b)

4.3.3 Helsesituasjon nasjonalt

Siden år 2000 er 16 gauper blitt obduert ved Veterinærinstituttets seksjonene i Oslo, Trondheim og Tromsø, hvorav 11 dyr med traume, to med skabb og hver ett dyr med avmagring, hudbetennelse og svulst. Øvrige undersøkelser foretatt på disse dyrene viste negative resultat mht forekomst av *Trichinella spp.* (3), *felint leukemivirus* (1) og antistoffer mot *felint immundefisitt virus* (1). På artsnivå ble det påvist *Toxocara cati*, *T. leonina* og *Cittotaenia pectinata*, mens øvrig parasittologisk diagnostikk ikke ble gjennomført på artsnivå.

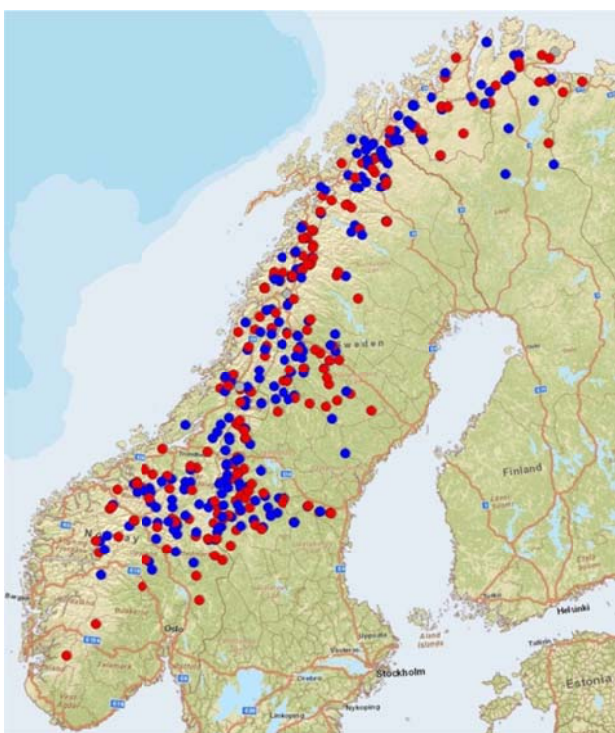
4.4 Jerv

4.4.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen

Serologiske undersøkelser har vist at også jerven responderer på *CDV* og *CPV-2*, mens det ikke ble påvist reaksjon på *CAV* (Dalerum *et al.*, 2005).

Kraftig infeksjon av øremiddelen *Otodectes cynotis* er beskrevet fra Alaska av (Wilson og Zarnke, 1985).

4.4.2 Bestandssituasjon nasjonalt



Basert på minimum antall ynglinger i perioden 2008-2010 er bestanden av jerv i Norge estimert til 362 ± 40 voksne individer tidlig på våren 2010, mot 330 ± 40 i 2009 (Brøseth *et al.*, 2010b).

Det er tre bestander av jerv i Fennoskandia. Disse skiller seg genetisk fra hverandre. Det er en nordlig delbestand i Troms, Finnmark og Nord-Finland og en sørlig delbestand i Sør-Norge vest for Østerdalen. Resten av jerven i Skandinavia utgjør en tredje bestand (Brøseth, 2009a).

Jerv identifisert fra ekskrementinnsamlingen i Fennoskandia i 2009 (Flagstad *et al.*, 2010)

4.4.3 Helsesituasjon nasjonalt

Jerven i Finnmark har høyere grad av *innavl* og lavere genetisk variasjon enn jerv i resten av Skandinavia, men immigranter fra finsk-Karelen vil kunne ta med seg nye genetiske varianter slik at det er liten grunn til bekymring (Flagstad *et al.*, 2010). Derimot fremstår den sørvestlige delbestanden som sårbar med en bestandsstørrelse på knapt 70 individer og svært begrenset tilførsel av dyr fra den betydelig større bestanden øst for Østerdalen og nord for Trondheim. I 2009 har antall ynglinger i denne bestanden også vært betydelig lavere enn årene før (Flagstad *et al.*, 2010).

4.5 Rød- og Fjellrev

Ettersom de fleste sykdommer og parasitter er felles for begge revarter (Ims *et al.*, 2010) omtales rød- og fjellrev samlet. Der det var mulig er det angitt hvilken av artene det blir referert til.

4.5.1 Helsesituasjon generelt i litteraturen

Rødrev:

Rotavirus som mulig patogen eller opportunistisk forårsaker av diaré er beskrevet av (Evans, 1984).

HCC ble nylig påvist som dødsårsak hos tre rødrev i England og serologiske prøver tatt fra rødrev fra England og Skottland viser en prevalens av *CAV-1* antistoff på 19 % (Thompson *et al.*, 2010).

Statens Veterinærmedisinske Anstalt diagnostisert i 2008 *skabb* på 10 svenske rødrev. Lokale utbrudd forekommer kontinuerlig, men positive antistofftiter og avhelede hudforandringer indikerer at bestanden har utviklet et fungerende immunforsvar mot sykdommen. Infeksjon med *Trichinella sp.* ble påvist på ett dyr og infeksjon med *Angiostrongylus vasorum* ble påvist på rever i Buhuslän og Skåne (Uhlhorn, 2011). *Echinococcus multilocularis* ble påvist hos en rødrev (Anonymous, 2011) i rammen av det i år 2000 etablerte nasjonale overvåkningsprogrammet, som baserer seg på innsamling av rødrev fra Sydsverige og bynære områder (Bernodt *et al.*, 2009).

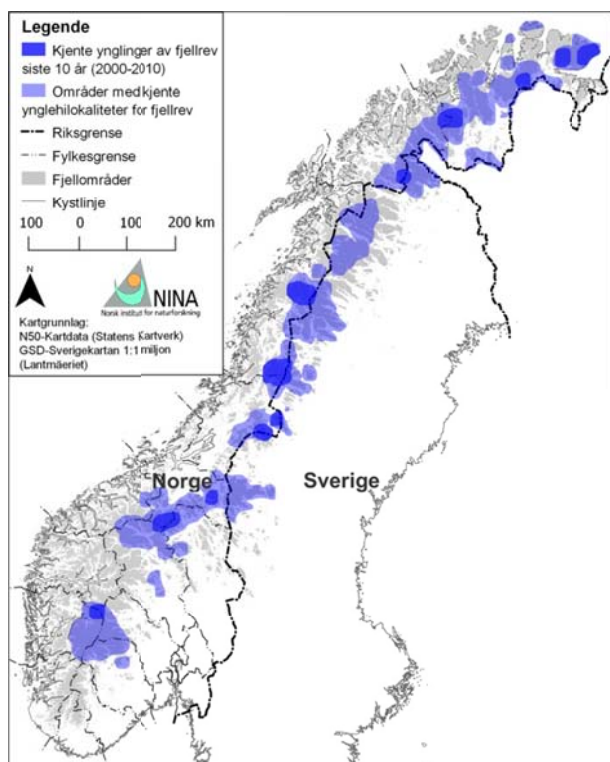
Fjellrev:

I en svensk undersøkelse av avføring av hovedsaklig valper ble følgende ni forskjellige parasittarter påvist (prevalens angitt i parantes). *Toxascaris leonina* (66,6 %), *Uncinaria stenocephala* (42,3 %), *Capillaria aerophila* (25,6 %), *Isospora canis* (19,2 %) og *Isospora ohioensis* (16,7 %), *Taenia sp.* (5,1 %), *Mesocostoides sp.* (1,3 %), *Toxocara canis* (1,3 %), samt lungmarken *Crenosoma vulpis* (1,3 %). Ved intens infeksjon har alle disse parasittene potensiale til å forårsake sykdom (Bernodt *et al.*, 2009).

Øremiddelen Otodectes cynotis ble påvist med en prevalens på 38 % i en region på Island (Gunnarsson *et al.*, 1991). Infeksjonen antas å ha blitt overført av farmrev, rødrev, hund eller katt.

4.5.2 Bestandssituasjon nasjonalt

Rødrev: Populasjonen i Norge er anslått til å være ca 150.000 - 200.000 (foreløpig estimat, N. Eide (NINA) i forberedelse).



Kjente ynglinger av fjellrev i Norge og Sverige 2000-2010
(Kilde: N.Eide, NINA 2010, pers.med.)

Fjellrev: I 2008 var det minst 66 voksne fjellrev i Norge. I det samme året var det 13 ynglinger, 7 i Bjørgefjell, 3 på saltfjellet, 2 på Varangerhalvøya og en på Dovrefjell / snøhetta. Kullstørrelsen varierte fra 2 til 13 valper og det ble registrert minimum 53 valper på hiene. Den største og mest stabile kjernebestanden er i Bjørgefjell (Eide *et al.*, 2011).

4.5.3 Helsesituasjon nasjonalt

Fastlandsbestanden for rød- og fjellrev har status som fri for *rabies*. På Svalbard ble sykdommen påvist på fjellrev i årene 1981, 1983, 1987, 1990, 1992, 2002, 2003 og 2011.

Infeksjoner med *CPV* er påvist hos både rødrev og blårev (domestisert fjellrev) og sekvensering av virus har vist at begge artenes parvovirus ligner forholdsvis sterkt på det feline parvovirus FPV (Steinel *et al.*, 2001).

Salmonella enteritidis phagetype 1 (PT1) og *Yersinia pseudotuberculosis serotype 2b* ble påvist på en ung fjellrev fra Svalbard som døde av meningitt (*Toxoplasmosis*), men bakteriene ble vurdert å ha spilt en medvirkende rolle (Sorensen *et al.*, 2005; Mørk *et al.*, 2010).

Med en prevalens på 6,5 % viste rødreven seg å være en relevant indikator for *Salmonella spp.*, som den sannsynlig blir infisert av som predator for småfugler (passerines). Disse kan være bærere av de samme *Salmonella* stammene som i et smitteforsøk forårsaket subklinisk tarmbetennelse hos sølvrever (*V. vulpes*) (Handeland *et al.*, 2008).

Tyzzar disease ble påvist på en fjellrev fra Svalbard (Mørk, 2009).

Fjellrev fra Svalbard viste ingen seroreaksjon mot *Leptospira spp.*, mest sannsynlig siden hovedverten brunrotte (*Rattus norvegicus*) ikke forekommer her. Hos den kontinentalnorske fjellreven hadde 9,9 % antistoff mot *L. interrogans* serovar *Icterohaemorrhagiae*, mens antistoff mot *L. interrogans* serovar *Canicola* ikke ble påvist (Åkerstedt *et al.*, 2010).

I et svensk oppdrettsanlegg for reintroduksjon av fjellrev ble det i 1994 og 2004 påvist *nekrotiserende encephalitt* på flere dyr uten at årsaken ble identifisert. Anlegget ble avvirket (Berg *et al.*, 2007).

På 1970- og 90-tallet var det utbrudd av *Encephalitozoon cuniculi / nosematose* hos farmrev i Norge (Ims *et al.*, 2010). Det er mulig at sykdommen kan være relevant grunnet mulig direkte eller indirekte kontakt mellom farmrev, rømt farmrev, rødrev og fjellrev. *E. cuniculi* er en encellet parasitt som kan forårsake nyre- og hjernebetennelse. *Nosematose* er en zoonose som særlig truer immunsuppressive personer (Rommel *et al.*, 2000).

E. multilocularis er ikke påvist i det norske overvåkingsprogrammet i 2008/09. Resultatene indikerer med 95 % sikkerhet en prevalens under 0.5% i den norske rødrevpopulasjonen (Davidson *et al.*, 2010); (Davidson *et al.*, 2009) antar en prevalens på 0 - 1,5 %.

Av *intestinale parasitter* forekommer hos fjellrev på Svalbard cestodene *Echinococcus multilocularis*, *Taenia crassiceps*, *Taenia polyacantha*, *Taenia krabbei* og *Diphyllobothrium sp.*, askarider (nematoder) og en uidentifisert *Acantocephala sp.*. Østmarkmusa (*Microtus levis*) er viktigste mellomvert (Stien *et al.*, 2010). I en undersøkelse fra 2003 var 4 % av de undersøkte dyrene positive mht *Trichinella sp.* (*Trypsin fordøyelse*); serologisk var en høyere andel positiv (Mørk, 2003).

De på Fastlands-Norge forekommende innvollsparasitter *Crenosoma vulpis* og *Capillaria aerophila* anses å ha sykdomspotensial hos rev (Jaeger *et al.*, 2005; Ims *et al.*, 2010) og andre rovdyr.

Infeksjon med *Sarcoptes scabiei* er utbredt blant rødrev i Norge. Selv om en fortsatt kan se klinisk *skabb*, virker populasjonen å ha startet å adaptere seg til denne hudparasitten (Davidson *et al.*, 2008).

4.6 Mårhund

4.6.1 Helsenituasjon generelt i litteraturen

I Sentral-Europa, spesielt i Baltikum, er mårhunden blitt den sekundære verten for rabies, og tjener sannsynlig på dette i konkurransen med rødreven (*apparent competition*) (Singer *et al.*, 2009).

I Sverige ble et radiomerket dyr funnet sterkt påkjent av *skabb* i november 2009. Av 51 obduserte mårhunder viste 2 hudforandringer (Ågren, 2010).

4.6.2 Bestandssituasjon nasjonalt



Meldinger av mårhund siden 2009 med status dokumentert eller antatt (Rovbasen 19.1.2011)

4.6.3 Helsesituasjon nasjonalt

Siden 2007 er tre mårhunder blitt undersøkt ved Veterinærinstituttet, hvorav en årsunge ble tatt av en hund. Denne ble oversendt til NTNU uten at det ble foretatt en fullstendig obduksjon. Et voksent dyr obdusert i 2007 var trafikkdrept, men var infisert med *Sarcoptes scabiei*. Et annet voksent dyr fra 2010 var avlivet. Det ble påvist *Salmonella diarizonae* 38:k:z35 fra denne uten at den viste patologiske forandringer i denne sammenheng. Begge mårhundene hadde arteriosklerotiske forandringer.

5 Protokoller ved Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA)

Den svenske "Viltsjukdomsovervakningen" baserer seg på fem hovedaktiviteter. Informasjonsinnsamling og overvåking i felt (1), obduksjoner og laboratorieundersøkelser av fallvilt og innsamlete prøver (2), rettede undersøkelser (3), miljøanalyser (4) og kunnskapsformidling (5) (Bernodt *et al.*, 2009).

Obduksjoner og laboratorieundersøkelser av fallvilt ("passiva övervakning") danner basis for viltsykdomsovervakningen. Ettersom informasjonen en kan samle gjennom den passive overvåkningen anses som for begrenset for å utrede effekter og utbredelse av sykdom og helseproblemer, blir disse behov dekket ved hjelp av såkalte "riktade undersökningar".

SVA er med hjemmel i de svenske "Naturvårdsverkets" foreskrifter (NFS 2002:18; § 42) alenemottaker av både hele kadaver og kroppsdeler/organprøver av ulv, bjørn, jerv og gaupe. For innsendelse av store rovdyr brukes spesielle aluminiumsbokser. Materialet bearbeides etter to kategorier, der kategori "Jakt/Skyddsjakt" dekker innsamling av vevsprøver og biometrisk kroppsmåling. Data og materiale samles i en database og en "biobank". Dessuten utføres det en enkel vurdering mht sykdom. Den andre kategorien "Fallvilt" omfatter alle andre innsendte dyr av de fire artene som obduseres mht sykdom etter SVAs generelle rutiner.

5.1 Helserettede rutiner

Arbetsjournal för Viltsektionen 2009				VLT	
Djurslag	Uppdragsnr:	Vet		<input type="checkbox"/> Fallvilt	
ID:	Handläggare:	Sida		<input type="checkbox"/> Rättsfall	
Obd.dag:	Material	Kön	Hull	KF	
<input type="checkbox"/> Död <input type="checkbox"/> Avlivad	<input type="checkbox"/> Kropp hel/del	<input type="checkbox"/> Hane	<input type="checkbox"/> Fer/obesitas	<input type="checkbox"/> Livsvärm	
<input type="checkbox"/> Vilt <input type="checkbox"/> Uppfödn. <input type="checkbox"/> Zoo	<input type="checkbox"/> Fis organ	<input type="checkbox"/> Hona	<input type="checkbox"/> Over medel	<input type="checkbox"/> Diätdiet	
Varit fryst: <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nej	<input type="checkbox"/> Ofix organ	<input type="checkbox"/> Okänt	<input type="checkbox"/> Medel	<input type="checkbox"/> Lindr förrutnelse	
Län	<input type="checkbox"/> Skeltdelar	Vikt	kg	<input type="checkbox"/> Lindr-måttl förruttn	
Fyndplats/ort	<input type="checkbox"/>	Ålder	<input type="checkbox"/> Umråglad	<input type="checkbox"/> Måttl förrutnelse	
X:	Projekt m.m.			<input type="checkbox"/> Kraftig förrutnelse	
Y:	Prel. diagnos			<input type="checkbox"/> Stöderfallande	
PROVER					
<input type="checkbox"/> Histo	Banken	VSOP 2009	Sparat i frys (övrigt)	<input type="checkbox"/> Hel kropp	
<input type="checkbox"/> Foto	<input type="checkbox"/> Lever	<input type="checkbox"/> Tarm (Salmonella)	Organ/matciell:	<input type="checkbox"/> Rättsfall	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Njare	<input type="checkbox"/> Lungusp		Fysrum: Vilt / Rikis	
Röntgen	<input type="checkbox"/> Muskel	<input type="checkbox"/> Skelettarkiv		Bck nr:	
<input type="checkbox"/> SVA	<input type="checkbox"/> Mjälte	<input type="checkbox"/> Torrkarkiv		Lida nr:	
<input type="checkbox"/> SLU	<input type="checkbox"/> Lunga			Anvarig:	
	<input type="checkbox"/> Hjärna				
Bakteriologi	<input type="checkbox"/> Lever <input type="checkbox"/> Njare <input type="checkbox"/> Lunga	<input type="checkbox"/> B-inf <input type="checkbox"/> Anarob	<input type="checkbox"/> TB		
<input type="checkbox"/> Vilt	<input type="checkbox"/> Mjälte <input type="checkbox"/> Hjärna <input type="checkbox"/> Benmärg	<input type="checkbox"/> Tularemi <input type="checkbox"/> Salmonella			
<input type="checkbox"/> Bakt	<input type="checkbox"/> Annat:	<input type="checkbox"/> Annat:			
Parasitologi	<input type="checkbox"/> Muskel <input type="checkbox"/> Mage-tarm <input type="checkbox"/> Hud	<input type="checkbox"/> Allm. par. <input type="checkbox"/> Sarcopetes <input type="checkbox"/> Trichin			
	<input type="checkbox"/> Blod <input type="checkbox"/> Parasit	<input type="checkbox"/> Coccidier <input type="checkbox"/> Arbestämning			
	<input type="checkbox"/> Annat:	<input type="checkbox"/> Annat:			
Virologi	<input type="checkbox"/> Svabb trachea <input type="checkbox"/> Svabb kloak	<input type="checkbox"/> AI (övervakning/arbost)			
	<input type="checkbox"/> Hjärna <input type="checkbox"/> Annat:	<input type="checkbox"/> Rabies <input type="checkbox"/> Annat:			
Kemi	<input type="checkbox"/> Lever <input type="checkbox"/> Njare <input type="checkbox"/> Annat:	<input type="checkbox"/> Metaller/bly <input type="checkbox"/> Annat:			
Övriga anteckningar				Tidlogg humin (Rättsfall)	
Fryst: <input type="checkbox"/> Släng <input type="checkbox"/> Sparas				Formalinpase: <input type="checkbox"/> Släng <input type="checkbox"/> Skär ut	
Fraktersätt <input type="checkbox"/> Debitering:				P-fall: _____ st. organ	

Arbetsjournal for SVA vilthenheten 2009

Etter mottak blir det gjennomført en standardobduksjon som omfatter vurdering av organer resp. organsystemer.

Utover dette blir det tatt ut prøver for pågående prosjekter, som er som regel relaterte til helseovervåking av jerv, gaupe, bjørn og ulv. I prøveuttak for organbanken inngår muskel, lunge, lever, milt, nyre og hjerne.

Rapportering skjer sammen med rapportering for andre viltlevende dyr i årsrapporten "Sjukdomsläget hos vilt i Sverige" etter inndeling i tolv grupper; Trafikk, Skutt av myndigheter, Skutt enkeltvis, Ikke identifisert, Avmagring, Predasjon innenfor arten, Ytre vold, Dødsfall relatert til sveving, JF § 40A, Drukning, Mistenkt jaktbrodd, Skutt illegal (Bernodt *et al.*, 2009).

Fremgangsmåte og resultater av undersøkelser på ulver felt i Sverige under lisensjakt 2010 er beskrevet ved (Segerstad *et al.*, 2010) og (Nielsen *et al.*, 2011). Dyrene ble håndtert etter en rutine hjemlet av Naturvårdsverket. Etter fellingen ble ulvene flådd av "besiktningsmenn" og oversendt SVA i løpet av en til fire arbeidsdager. Etter obduksjon og uttak av prøver ble skrottene samt definerte prøver oversendt "Naturhistoriska Riksmuseet".

En preliminær aldersvurdering ble gjennomført før obduksjonen av personer tilknyttet prosjektet "Skandulv" og fra "Naturhistoriska Riksmuseet", mens den endelige bestemmelsen av alderen gjennomføres ved tannsnitting. Ved siden av patologiske forandringer ble det samlet data om skuddskader, nærmere bestemt deres lokalisasjon og antatt effekt mht dødelighet, og om mageinnhold. Ulvene ble rutinemessig undersøkt mht forekomst av mage- og tarmparasitter, samt målrettet undersøkt mht forekomst av *Echinococcus granulosus* og *Trichinella spp.*. Bakteriologisk ble det undersøkt mht. forekomst av *Salmonella spp.*, og blodprøver ble undersøkt mht antistoff mot *Sarcopetes scabiei*.

5.2 Biologirettede rutiner

Data relatert til dyreidentitet, felling, morfometri, enkel helseevaluering og prøveuttak blir lagt inn i en database. Registeret over innsamlete prøver omfattet i oktober 2009 omtrent 43.000 enkeltprøver.

En omfattende registrering av inntil 40 biologiske og morfometriske enkeltmål blir gjennomført før obduksjonen. Disse mål er for det meste rekvirert fra det "Naturhistoriska Riksmuseet".

Av helsereelatert informasjon blir det lagt inn:

- Dødsårsak "Skutt", "Trafikkdrept", "Utmårglat" og "Ulovlig drept" og eget alfamerisk felt for nærmere informasjon
- Skade Taksering av alder av skade samt beskrivelse av karakter
- Skade Skade på labber og tenner samt beskrivelse av karakter
- Skabb Positiv / negativ mht tegn på skabb
- Parasitter Avkryssing for funn av andre parasitter samt nærmere verbal beskrivelse
- Mageinnhold Beskrivelse av innhold

6 Protokoll ved Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) mottar rovdyr eller deler av rovdyr som del av "Det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt". De sentrale dokumentene ved innsamling og bearbeidelse av prøver er "Fellings og Slakteskjema" og "Prøvetakingskjema for Rovdyr".

Prøvetakingskjema for Rovdyr er en sjekklister for prøveuttak av organene skjelettmuskel, lever, nyre, tann, kjønnsorganer, mage, skinn og hode (med tre skallemål).

Fellings og Slakteskjema omfatter:

Vekt	Totalv., skrottv., v. høyre/venstre testikkel resp. ovar, v. uterus, laktasjon
Kondisjon	Kondisjon generell, vekt høyre/venstre nyre med og uten fett, indeks høyre og venstre nyre (%), sum høyre + venstre indeks (%), tykkelse subkutant fett og diafragmafett (cm)
Mageinnhold	Samlet vekt, Liste av innhold etter øyesyn og andelsmessig andel (%)
Ovarieanalyse	Antall Corpora rubrum / corpora luteum verum og primært corpus luteum samt totalt antall corpora lutea for høyre og venstre ovar ved øyesyn
Uterus	Antall arr resp foster på høyre og venstre horn, lengde og vekt av eventuelle foster

Dessuten er det avsnitt for oppføring av fellingsrelaterte opplysninger, oppføring av 13 forskjellige preparatmål samt et avsnitt for anmerkninger om aldersestimert, status for radioaktivitet og trikiner

7 Prosjektforslag

7.1 Grunnkonsept

Det er en omfattende oppgave å konstruere et godt overvåkingsprogram som dekker hele Norge med både urbane, industrielle, agrarindustrierte, silvan -, kyst- og fjellpregete regioner som prøvepool. Programmet skal omfatte sju forskjellige dyrearter, med hver sine mønster mht migrasjon, reproduksjon og adferd. Det er et bredt spektrum av potensielle sykdommer; genetisk betinget sykdom eller avvik, mangelsykdommer, forgiftninger og infeksjonssykdommer (virus, bakterier og parasitter). Fokus må rettes både mot sykdommer vi vet vi har, men også mot infeksjonssykdommer vi ikke har pr. i dag (*New and emerging diseases*). Det skal også legges vekt på om sykdommer kan smitte mellom vilt, husdyr og ikke minst menneske (zoonoser).

Dyr av samme art, men som lever i forskjellige habitat kan vise forskjellige sykdomsmanifestasjoner og på så måte gjenspeile lokale og regionale variasjoner. For eksempel viste (Skirnisson *et al.*, 1993) at fjellrev fra kystnære områder både var infisert av flere parasittarter og generelt var sterkere belastet av innvollormer (helmiter) enn rev fra innlandet. Tilsvarende ble antatt å være tilfelle mht prevalens av parasitten *Sarcoptes scabiei* (Ims *et al.*, 2010).

Prosjektet må dermed foreta prioriteringer som på en faglig best og kostnadseffektiv måte dekker mangfoldigheten i geografi, dyrearter og sykdommer. Samtidig skal det genereres biologiske prøver for å ivareta vitenskapelige interesser.

Ettersom en ved mottak av det enkelte dyret prinsipielt mangler en sykehistorie (anamnese) kan undersøkelsene ikke være målrettede. Dette har likhetstrekk med patotoksikologisk undersøkelse av forsøksdyr i den farmakologiske industrien, hvor den eneste informasjonen før start av undersøkelsene er at dyret fikk tilført en substans med ukjent spektrum av bivirkninger. Her må alle sykdomsrelaterte prosesser eller avvik fra normalbildet utelukkes, noe som krever svært omfattende og standardiserte obduksjonsprotokoller. Industriens tilnærmede å møte manglende anamnese og nødvendighet for å avdekke et hvert sykkelig tilstand med mest mulig standardiserte prøveuttaksprotokoller ble overtatt ved design for prosjektets obduksjonsprotokoller.

Ettersom industriens protokoller imidlertid ikke er offentlig tilgjengelige ble det tatt utgangspunkt i "the American Armed Forces Veterinary Necropsy Report Checklist and Guidelines" (Armed Forces Institute of Pathology, 2001), som i den veterinærpatologiske fagverden er anerkjent som omfattende, i høy grad standardisert og retningsgivende. Den er rettet mot obduksjon av hund og anses dermed å være egnet også for rovdyr.

Det ligger i viltbiologiens karakter at selvdøde dyr oftest ikke blir oppdaget med det første og at tidsrommet frem til en obduksjon blir betydelig lengre enn tilsvarende tidsrom hos husdyr. Ettersom

kvaliteten av de mottatte kadavrene vil være svært varierende mht postmortale forandringer (fremskreden forråtnelse, ufullstendige kroppar, med mer) vil det være lite hensiktsmessig å bruke store ressurser på "råtne" dyr. I de tilfeller en får tilgang til nylig selvdøde dyr vil det imidlertid være riktig å sette inn større ressurser. Derfor er det lagt opp til at obducenten kan velge mellom to protokoller. Den første, **obduksjon med basalt prøveuttak** (Figur 1), omfatter et prøvespektrum som dekker grunnbehovene for generell helseovervåking og diagnostikk, pågående helserelevante overvåkningsprogrammer og forskningsprogrammer, samt innsamling av materiale for vevsbank. Det foreslås at inntil 15 - 17 dyr av hver art blir obduert etter denne protokollen.

Figur 1: Protokoll for obduksjon med basalt prøveuttak

	Ansvarlig:	Journal #:	M #:	NINA / ANM #:	Dato:				
	Veterinærinstituttet, Seksjon			NINA	SVA	Riks-museet			
	Formalin	Frys	Alkohol	Rom-temp.	Bakt.	Parasitologi		Banken, VSÖP	
Ytre Inspeksjon									
Øyekammervæske, høyre									
Øyekammervæske, venst.									
Øresvaber, høyre									
Øresvaber, venstre									
Hår (pukkel)									
Hud og hår		1 x 15cm							2 x 15cm
Hud									
Blod		Serum							
Etter flåing									
Skinn								Frys	
Skjelettmuskel tåstrekker						Trikiner / ca.100g			
Skjelettmuskel		4 x 50g					Samlepose	Frys	200g
Fett		4 x 50g							200g
Abdomen									
Milt								Frys	
Tynntarm								Frys	
Tykkertarm									
Mageinnhold							Samlepose		
Leber		200g					Samlepose	Frys	200g
Nyre							merket h/v i samlepose	Frys	1 stykk
Kjønnsorgan	Testikkel	Testikkel					2 ovar + uterus		x
Lnn. iliaci (med)									
Mellomgulv / Diafragma						Trikiner / ca.100g			
Fett		200g (evtl)							200g (evtl.)
Avføring									

Den andre protokollen, **obduksjon med utvidet prøveuttak**, skal bli valgt ved obduksjon av ferske kadaver. Disse bør helst ikke ha vært dyperfrys for obduksjon da dette forringer verdien av visse undersøkelser, særlig histologi. Dessuten forlenges forråtnelsesprosessen med tiden der nedfrysing og optining foregår. Tidspunktet der det optinte dyret vil være egnet for undersøkelserne er svært vanskelig å forutbestemme, hvorav det praktiske arbeidet blir både ulønnsomt og minker prøvekvaliteten. Protokollen for obduksjon med utvidet prøveuttak omfatter de samme organene og blir tatt med samme hensikt som ved det basale uttaket, men legger samtidig opp til prøveuttak fra en del flere organer (Figur 2). Ettersom det kan forventes en markant bedre kvalitet vil disse prøvene muliggjøre en bedre diagnostikk. Funn i disse kasus kan gi grunnlag for å gå tilbake til "dårligere" prøver for målrettet å undersøke disse for de samme, forandringer.

Obduksjoner med både basalt og utvidet prøveuttak skal prinsipielt kunne utføres av alle Veterinærinstituttets laboratorier som gjør patologisk diagnostikk, dvs. Sandnes, Bergen, Oslo, Harstad og Tromsø i tillegg til Trondheim. I praksis vil dette sannsynlig ikke gjelde for de fire store rovdyr som omfattes av det nasjonale overvåkningsprosjekt der dyrene blir fraktet til NINA i Trondheim. Antallet dyr som blir omfattet av det utvidete prøveuttaket, er imidlertid forholdsvis lavt og til tross for standardisering kan resultat av prøveuttak variere noe obducentene imellom. Således er det naturlig at obduksjoner med utvidet prøveuttak i all hovedsak utføres i Trondheim. Likevel er det ønskelig å kunne avvike fra denne regelen, for eksempel når kort avstand til laboratorium bidrar til å minske kvalitetstap pga kadaverose.

Figur 2: Protokoll for obduksjon med utvidet prøveuttak

	Veterinærinstituttet Trondheim					Parasitologi	NINA	Anmerking
	Formalin	Frys	Alkohol	Ufiksert	Bakt			
Ytre Inspeksjon								
Øyekammervæske, høyre								
Øyekammervæske, venstre								
Øresvaber, høyre								
Øresvaber, venstre								
Hår (pukkel)								
Hud og hår		2 x 15cm						
Hud								
Blod		Serum						
CSF		ca 2 ml						
Etter flåing								
Skinn							Frys	
Skjelettmuskel tåstrekker						Trikiner / ca.100g		
Skjelettmuskel		4 x 50g					Frys	
Skjelettmuskel							2 Alkohol	
Fett		4 x 50g						
Ln. axillaris høyre/venstre								
Periphære nerver								
Abdomen								
Milt								
Pankreas								
Tynntarm								
Ln. mesenterialis								
Tykkertarm								
Mageinnhold							Frys	
Magesekk								
Leber		200g					2 Frys	
Galleblære								
Aorta abdominalis								
Nyre		1 stykk					2 Frys	
Binyre h/v								
Ureter								
Urinblær								
Kjønnsorgan		ønsket					Frys	
Prostata								
Livmor								
Ln. iliaci (med) h/v								
Mellomgulv / Diafragma						Trikiner / ca.100g		
Fett		200g (evtl.)						
Avføring								
Thorax								
Lunge	4							
Ln. tracheobronkialis h/v								
Hjertermuskel	3							
Thymus								
Skjoldbrusk / Biskjoldbrusk								
Spiserør 1/3 og 3/3								
Aorta thoracalis								
Luftrør / Larynx								
Hode								
Tunge						Trikiner / ca.100g		
Ln. retropharyngialis								
Tann (P1, oppe)							2 Frys	
Hjerne								
Hypofyse								
Cranium							Frys	
Øye med tårekjertel								
Mandibular spyttkjertel								
Tonsiller 2x		evtl. -80						
Skrott								
Beinmarg (Sternum)								
bein: 6. nb, brystbein								
Ryggmarg								

I de foreslåtte protokollene er det vurdert og/eller innarbeidet følgende protokoller fra eksterne institusjoner:

- Veterinary Necropsy Report Checklist and Guidelines (AFIP, Armed Forces Institute of Pathology)
- Arbeidsjournal för Viltsektionen 2009 (SVA)
- Mått og prøver tagna på SVA (SVA)
- Skjema for undersøkelser og prøvetaking fra kadaver - Polarrev fra Svalbbard (Mørk, 2010b)
- Skjema for undersøkelse og prøvetaking fra kadaver - Rødrev fra Varanger (Mørk, 2010a)
- Fellings- og skadeskjema (NINA)
- Prøveskjema for rovdyr (NINA)
- Biomedical Protocols for Free-ranging Brown Bears, Gray Wolves, Wolverines and Lynx (Arnemo og Fahlman, 2008)
- Diverse nasjonale overvåkningsprogrammer

Prosjektplassering i forhold til SVA

I oppstartsperioden av et norsk helseovervåkningsprogram for store rovdyr anses det som lite hensiktsmessig å overta SVA-modellen fullt ut. I Norge mangler det et feltapparat som er i stand å dekke SVAs hovedaktiviteter "informasjonsinnsamling og overvåkning i felt" og rettede undersøkelser" (se oven). Mattilsynet mangler kompetanse innenfor viltbiologi, mens SNO mangler kompetanse på dyrehelserelatert arbeid. På laboratoriesiden omfatter SVAs arbeid et svært høyt antall obduserte dyr. I 2008 ble til sammen 421 store rovdyr, fordelt på 242 bjørner, 147 gauper, 19 ulver og 13 jerv undersøkt (Bernodt *et al.*, 2009) av SVAs viltenhet som består av omtrent 8 veterinærer, 7 teknikere / ingeniører og eget sekretariat. Den sentraliserte strukturen i Sverige med umiddelbar tilgjengelighet av diagnostisk spesialkompetanse begunstiger prosessering av et slikt høy prøvevolumen. Den i prosjektbeskrivelsen som delmål spesifiserte sammenlignbarheten av protokoller og dermed resultatene av svenske og norske data blir mht helseovervåkingen ivaretatt av de foreslåtte protokollene og ved at både SVA og Veterinærinstituttet følger standardisert veterinærdiagnostikk. Mht biologiske data foretas det ved SVA langt mer omfattende generering av data enn det blir innsamlet fra dyr innsendt gjennom det nasjonale overvåkningsprogram for rovdyr i Norge. SVA-metodikken er etablert i prosjektet, men det er ikke fremmet ønske om bruk fra norske institusjoner (NINA, Oslo Universitet).

Det er åpenbart at kvaliteten av et helseovervåkningsprogram ideelt profiterer av et høyt antall undersøkte dyr, men samtidig er det essensiell at antall undersøkte dyr står i forhold til det et nytt etablert program kan handtere. **Det følgende prosjektforslaget er derfor kalibrert på et prøvevolumen som vi mener gir en god utgangspunkt mht kvalitet og handterbarhet for den første driftsperioden og inntil behovet for helseovervåking kan bli spesifisert også med grunnlag i egne data.** Samarbeidet mellom VI og i felt virkende aktører av det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovdyr vil da være innarbeidet.

For å oppnå prosjektets formål (oppbygging av gode referansedata og raskt kunne avdekke uregelmessigheter) bør det i oppstartsfasen obduseres til sammen 20 dyr pr art pr år, fordelt på 3 til 5 dyr etter prosedyre med utvidet prøveuttak og 15 til 17 dyr etter prosedyre med basalt prøveuttak.

Prosjektplassering i forhold til NINA

Prosjektets prøveprotokoller viser for enkelte organer overlapp med NINAs pågående nasjonale overvåkningsprogram for rovvilt. For hud, muskulatur og lever burde det være enkelt å dekke begge prosjektenes behov. NINAs prøveprotokoll omfatter imidlertid hunnkjønnsorganene uterus og ovarier, begge nyrer og mageinnhold i sin helhet. Uten endring av prøveprotokollene vil disse organene således ikke være tilgjengelige for helseovervåkningsprosjektet. Ved obduksjoner som hittil er gjennomført er disse prøvene videresendt til NINA. Det bør imidlertid tas stilling til hvordan prøvene kan utnyttes av begge institusjonene. Muligheten for en samordning av dagens prosedyrer uten tap av data som burde være gode.

7.2 Grunnleggende parameter

Som vanlig standardprosedyre inngår generelle administrative og biologiske parametre i protokollen.

Administrative parameter:

- Ansvarlig obdusent
- VI journalnummer / utførende seksjon
- Rovbasenummer

- Evt. NINA journalnummer
- Undersøkellesdato
- med mer

Biologiske parameter:

- Art
- Kjønn
- Alderestimert
- Vekt
- Kroppskondisjon
- ID
- Status ved mottak (fersk, dypfryst)
- Dødsdato
- Post mortem tilstand (kadaverosegrad)

Oppføring av disse er vanlig rutine og vil derfor ikke bli diskutert nærmere. Imidlertid foreslås det å fravike den allmenne praksis ved parameter "Kroppskondisjon".

Kroppskondisjon (Body Condition Scoring)

Estimat av kroppskondisjon er en viktig parameter. Denne inngår i både NINAs og SVAs undersøkelsesprotokoll og baserer seg på skjønn. En skalering er vanlig. Innenfor den kliniske veterinærmedisinen blir kroppskondisjon bedømt både i dyrevelferdssammenheng som ved taksering / etterkontroll av adipøse dyr (fedme). Her brukes forskjellige metoder som Body Condition Scoring tabeller og/eller måling av bukromfang (girth). I stedet for taksering og måling av enkelparameter estimerer dual-energy X-ray absorptiometry (DEXA) den prosentmessige andelen av alt fettvev på en dyrekropp (German, 2010). DEXA-metodikken anses å være den mest nøyaktige (Hølmkjær *et al.*, 2010). Det foreslås å benytte denne metodikken for flest mulig dyr, noe som enkelt kan kombineres med standard CT undersøkelse.

7.3 Protokoll obduksjon med basalt prøveuttak

Arbeidsskjema for en obduksjon med basalt prøveuttak er vist i Figur 1. For å lette det praktiske arbeidet er protokollen ordnet etter den naturlige fremgangsmåten ved en obduksjon og samtidig utformet som en arbeidsliste der obduzenten lett kan krysse av for gjennomført prøveuttak.

Kolonner:

Den sentrale delen av skjemaet dannes av de seks kolonnene Formalin, Frys, Alkohol, Romtemperatur, Bakteriologi og Parasittologi. De første fire begrepene angir forskjellige måter å lagre prøvene på og innebærer hver for seg at prøvene kan bli undersøkt med forskjellige formål.

Formalin: Organprøver blir fiksert i formalin og deretter innstøpt i parafinblokker. Deretter kan de langtidslagres i romtemperatur. De herav lagete histologiske snitt vil bli farget etter standardhistologisk prosedyre (*HE-farging*) og være vurderingsgrunnlag for eventuell senere spesialfarging og/eller immunhistokjemiske undersøkelser. Spesialfarging vil for eksempel kunne demonstrere parasittære strukturer, konkretener eller forskjellige typer vev. Immunhistokjemiske metoder vil kunne påvise spesifikke antigener for sykdomsagens (virus, bakterier, med mer).

Frys: Dypfryste organprøver vil bli lagret ved -18 °C. Disse prøvene vil kunne brukes til kjemiske, toksikologiske, en del virologiske eller ytterligere bakteriologiske undersøkelser.

For andre virologiske og for molekylærbiologiske analyser som PCR ville det være nødvendig å lagre prøver ved ca. -70 °C. Det er imidlertid stor variasjon om hvilke type prøver som er påkrevet for de forskjellige formål, slik at prøveuttaket måtte dekke et stort organspektrum. Prøveuttak er imidlertid resurskrevende siden disse metodikkene forutsetter høy prøve kvalitet (liten kadaverosegrad, høy renhetsstandard, med mer). En spesifisering mht utvalg av organer og undersøkelsesmetodikker vil være hensiktsmessig ved et senere tidspunkt.

Alkohol: Alkohol er som formalin en vevsfixerende væske, imidlertid påvirker alkoholen vevsproteinene i mindre grad enn formalin, ved at den først og fremst trekker vannet ut av cellene (Romeis, 1968). Dette gjør alkohol bl.a. egnet for lagring av prøver for genetiske undersøkelser. Fiksering i alkohol kan også være aktuell for parasittologiske prøver.

Romtemp.: Romtemperatur kreves for lagring av hår-, bein- og tannprøver, som i all hovedsak er tenkt for senere analyse mht stabile isotoper (se nedenfor).

De **bakteriologiske** prøvene blir etter vanlig laboratoriepraksis og som rutinemessig del av obduksjonen tatt for oppformering av eventuelle bakterier. Etter utsæd blir organprøvene lagret dypfryst midlertidig, dvs. i ca. 3 mnd.

De **parasittologiske** prøvene blir prosessert etter forskjellige metodikker, men parasitters store betydning for vilthelsen gjør det hensiktsmessig å føre disse prøvene i en egen kolonne.

Enkelte prøver (øresvaber, avføringsprøver, med mer) vil bli undersøkt som nativprøver som del av obduksjonen.

Andre prøver blir undersøkt etter obduksjonen (Metodikk: flotasjon, sedimentasjon, Baerman, med mer). Ved behov vil prøver bli oversendt Veterinærinstituttets Seksjon for parasittologi.

En del prøver vil inngå i annen prosjektvirksomhet og vil bli midlertidig lagret i påvente av oversendelse. For eksempel vil muskelprøver bli fryst ned for samlet undersøkelse mht forekomst av trikiner og inngå i den nasjonale overvåkingen (samarbeidspartner: Veterinærinstituttet, Seksjon for parasittologi). Prøver tatt for andre prosjekter vil bli behandlet etter de respektive spesialprotokollene (for eksempel *Echinococcus* spp. mm.).

Den høyre delen av skjema (Figur 1) dannes av kolonner hvor prøveuttak for eventuell samarbeidende institusjoner eller prosjekter blir protokollert. Fast samarbeidspartner er det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt (kolonne merket "NINA"). På denne siden av skjemaet vil også prøveuttaket for andre prosjekter føres opp. Kolonnene merket "SVA" og "Riksmuseet" er eksempler på dette og viser prøver som i 2009 ville bli tatt i regi av SVA for Organbank (Banken), Viltsykdomsovervåkningsprosjektet (VSÖP) og for Riksmuseet.

Kolonnen lengst til høyre er reservert "Merknader".

Rader:

Den horisontale strukturen av arbeidsskjemaet for basal obduksjon er inndelt i Ytre inspeksjon, Etter flåing, Abdomen, Thorax og Hode. Rekkefølgen tilsvarer det naturlige forløpet av disseksjonen.

Hensikten med prøveuttaket for de fleste parameter er kortfattet beskrevet i tabell 1, mens det er gitt en mer omfattende beskrivelse for enkelte parameter. Det er imidlertid et underliggende prinsipp at en ikke nødvendigvis må kunne formulere det spesielle behovet for å begrunne prøveuttaket / -protokollen, men at en generelt er tjent med å sikre et bredt spektrum av prøver for å imøtekomme fremtidige krav om et høyt presisjonsnivå av forskning og forvaltning (Comizzoli *et al.*, 2009).

Hår, del av hjernekasse (os occipitale) og tenner

Hår, bein og tenner er bærer av informasjon om sammensetning av dietten, som igjen gir indikasjoner om individets geografiske opphav, migrasjonsruter, med mer. Eksempelvis kan en fra humant hår generere informasjon som dekker omtrent de siste 8 månedene før døden. Tilsvarende "turn over rates" for bein er 12 til opp til 20 år. Permanente tenner speiler et menneskes livstid fra 3 måneders alder til ut syvende leveår (emalje) respektive ut femtende leveår (dentin) (Rauch *et al.*, 2007).

Arbeidene av (Samelius *et al.*, 2007) for fjellrev og (Jones *et al.*, 2006) for bjørn viser at prøveuttak av hår, del av bein (som hjernekassen) og tenner på en svært resurssparende måte danner grunnlag for framtidige undersøkelser ved "Multielement Stable Isotop Analysis" (Isotop Ratio - Mass Spectrometri resp. Thermal Ionization Mass Spectrometri). (Sime *et al.*, 2010) omtaler et pågående prosjekt (*Scat and stable isotope analysis of summer wolf diet*) som har som formål å utarbeide ernæringsrelaterte grunndata for en ulvepopulasjon ved å sammenligne analyseresultater av avføringsundersøkelser med analyse av stabile isotoper av hår.

Tabell 1

Parameter	Bakgrunn / Hensikt
Ytre inspeksjon	
Øyekammervæske	Øyekammervæske inneholder i stor grad de samme stoffene som blodplasma. Da den i langt mindre grad er utsatt for forråtnelse enn blod kan den brukes for de samme undersøkelsene som blodplasma.
Ytre øre	Parasittologi
Hår (manke)*	Analyser av stabile isotoper
Hud og hår	Genetisk prøve
Hud	Grunnet hudens store overflate særlig interessant mht indre og ytre påvirkninger (infeksjoner, immunologi, endokrinologi)
Blod	Serologiske og hormonelle undersøkelser
Etter flåing	
Skjelettmuskulatur	Standardprøve; Parasittologi (<i>Trichinella sp.</i>)
Fett	Toksikologi
Abdomen	
Milt	Standardprøve; Sentral i stoffskifte og immunologi
Tynntarm Tykktarm	Parasittologi. Ved basalt prøveuttak vil tarm oftest ikke være egnet for rutineprøveuttak mht histologi grunnet fremskreden forråtnelse
Mageinnhold	Føranalyse
Lever	Standardprøve; Sentralt stoffskifteorgan
Nyre	Standardprøve; Sentralt stoffskifteorgan
Kjønnsorgan (ovarier, uterus, testikkel)	Kondisjonsvurdering, reproduktiv historie, fertilitet, morfologiske abnormiteter/degenerasjonsparameter, hormonelle undersøkelser
Lymfeknute (<i>Ln. iliaci med</i>)	En av to utvalgte lymfeknuter. Lymfeknuter er immunologisk sentrale
Mellomgulv	Parasittologi (<i>Trichinella sp.</i>)
Avføring	Parasittologi
Thorax	
Lunge	Standardprøve; Sentralt respirasjons- og stoffskifteorgan; Parasittologi
Hjertemuskel	Standardprøve;
Thymus	Sentral i immunologi, særlig viktig hos unge dyr
Tunge	Parasittologi (<i>Trichinella sp.</i>); som muskel med ekstrem god gjennomblødning og i det histologiske preparatet høy diagnostisk tilgjengelighet av muskelfibre
Lymfeknute (<i>Ln. retropharyng.</i>)	En av to utvalgte lymfeknuter. Lymfeknuter er immunologisk sentrale
Hode	
Hjerne	Nøkkelorgan mht neurologi
Cranium *	Analyser av stabile isotoper (<i>Os occipitale</i>)
Tann (P2)*	Analyse av stabile isotoper

* = detaljert beskrivelse i eget avsnitt i teksten

Hud

Sett bort fra hudens grensefunksjon mellom kroppen og det ytre (uttørking med svinn av elektrolytter, fysikalske, kjemiske og infeksjøs påvirkninger) er organets betydning som lager (depotfett, karbohydrater, vann), som stoffskifteorgan (syntese av vitamin D) og som organ for varmeregulering, sekresjon (talg) og som sanseorgan viktig.

Milt, lymfeknuter, thymus

Milt og lymfeknuter er sentrale immunologiske organer (syntese av hvite og nedbryting av røde blodceller, fagocytose, syntese av antibodystoff). Lymfesystemet er sammensatt av mange lymfesentrer, hvorav to viktige ble valgt ut for å gi innsyn i dette systemet. *Ln. iliaci medialis* er sentral i bekken- og abdominalregionen ved å drenere muskler, bukhuleorganer og andre lokale lymfeknuter. *Ln retropharyngeus medialis* er sentral i hoderegionen og drenerer andre lokale lymfeknuter (Budras og Fricke, 1983).

Thymus: T-lymfocytter dannes i thymus, særlig hos unge dyr. Dette er immunologisk viktige celler, som har lang levetid og er de sentrale elementene innenfor den "cellulære immuniteten".

Milt, lymfeknuter og thymus varierer mht alder.

Reproduksjonsorganer

Reproduksjonsorganer er nøkkelorganer både mht sykdomsovervåkning og biologi ettersom de kan gi viktig informasjon om viltpopulasjoners levedyktighet. Rovdyrs reproduksjonsevne er svært følsom for miljøforandringer og menneskerelatert påvirkning, slik at disse trenger spesiell oppmerksomhet i dette henseende (Comizzoli *et al.*, 2009). Ut over dagens makroskopiske vurdering bør reproduksjonsorganene av begge kjønn bli sikret for årstidsrelatert komparativ histologisk vurdering (Orfanou *et al.*, 2009) og i likhet med blod / serum og avføring sikret ved frysing, bl.a. mht hormonelle undersøkelser.

Det er på dette punkt et behov for å samordne prøveprotokollene til NINA og VI

7.4 Protokoll obduksjon med utvidet prøveuttak

Arbeidsskjemaet for obduksjon med utvidet prøveuttak er vist i Figur 2. Det gjentar prøveuttaket beskrevet under 7.2. (obduksjon med basalt prøveuttak), men er betydelige utvidet mht inkluderte organer. For enkelte organer, som er oppførte både i tabell 1 og tabell 2, er prøveuttaket også mer omfattende. Det ytterligere prøvespektrum er listet i tabell 2. Nærmere beskrivelse er gitt i tabellen under.

Tabell 2

Parameter	Bakgrunn / Hensikt
Ytre inspeksjon	
CSF (Hjernevæske)	Særlig diagnostisk relevans ved mistanke om sentralnervøs sykdom
Etter flåing	
Ln. axillaris*	Lymfeknuter er immunologisk sentrale
Perifere nerver <i>N. radialis og sciaticus</i>	Enkel tilgjengelighet, allmenn brukt og godt egnet for diagnostikk ved mistanke om generaliserte perifere nervedidelser
Abdomen	
Pankreas	Eksokrin del: etter leveren den største kjertelen i fordøyelsesystemet Endokrin del: hormonelt viktig
Ln. mesenterialis*	Lymfeknuter er immunologisk sentrale
Magesekk	Diagnostisk relevans (virussykdom, for eksempel <i>distemper</i>), forandringer ved forgiftninger
Galleblære, -væske	Leverens funksjonsevne som kjertelorgan gjenspeiles i syntese og sekresjon av galle
Tarm	Følsom for forråtnelse, men viktig mht gen. diagnostikk og parasittologi. Tverrsnitt av 6 lokalisasjoner for histopatologi
Aorta abdominalis	
Binyre*	Hormonelt viktig
Urinblære	Diagnostisk relevans (virussykdom, for eksempel <i>distemper</i> , parasittologi: for eksempel <i>Capillaria plica</i>); forandringer ved forgiftninger
Prostata	Sykdom i prostata forekommer hyppig hos hund, som kun har denne aksessoriske kjønnkjertelen. Prostatas funksjon er å øke spermienes pH og å utløse spermienes egen bevegelse. Varierer med alderen.
Livmor	Viktig reproduksjonsorgan, relevans mht fertilitetsproblemer. Varierer med alderen og årstid /sesong.
Thorax	
Ln. tracheobronk.*	Lymfeknuter er immunologisk sentrale
Skjoldbruskkjertel* / Biskjoldbruskkj.*	Hormonelt viktig: Hormonubalanse, Miljøgifter
Spiserør (øvre og nedre tredjedel)	Forskjellige typer slimhinneepitel i øvre og nedre del av organet
Aorta thoracalis	
Luftrør / Larynx	Diagnostisk relevans for respirasjonssykdommer (særlig virale)
Hode	
Hypofyse	Er sammen med hypothalamus (del av hjernen) nøkkelorgan for den neuroendokrine reguleringen.
Øye + tårekjertel	Mistenkt underdiagnostikk
Spyttkjertler (<i>Gll. parotis + mandib.</i>)	Organer med høyt stoffskifte. Viktige mht fordøyelse, immunforsvar og virale sykdommer (<i>rabies, valpesyke, coronavirusinf.</i> , med mer)
Tonsiller	Immunologisk viktig organ.
Skrott	
Beinmarg (<i>Sternum</i>)	Sternum er enkelt tilgjengelig for prøvetaking av beinmarg (histologi og cytologi). Forekomst av rød beinmarg også hos voksne dyr.
Bein: 6. ribbein	Ribbein er lett tilgjengelig for prøvetaking. Ribbein kombinerer forekomst av rød beinmarg og compacta.
Ryggmarg	Del av sentralt nervesystem. Uttak fra hals-, bryst- og lendemarg.

Binyrer

Binyrene representerer to funksjonelt forskjellige organer. Binyrebarken produserer viktige hormoner av gruppen mineralocorticoider, glucocorticoider og adrenale seksualsteroider. Binyremargen er nøkkelorganet for dannelse og sekresjon av hormonene Adrenalin og Noradrenalin. Størrelse og vekt av binyrene varierer med ernæringsstilstand, alder, kjønn og stress.

Skjoldbrusk / Biskjoldbrusk

Hormoner fra skjoldbruskkjertelen stimulerer stoffskiftet. Økt sekresjon fører til en økning i karbohydrat-, protein og fettomsetning.

Biskjoldbruskkjertelens (*Paratyroidea*) største betydning er utskilling av parathormon som styrer kalsium - fosfat stoffskifte.

Lymfeknuter

Det vises til beskrivelsen av lymfeknuter i avsnitt 7.2. Lymfeknutene *axillaris*, *mesenterialis* og *tracheobronkalis* er tatt med for å utvide informasjonen om det lymfatiske systemet, samt å inkludere kroppsregionene frambein, tarm og brysthule.

Beinmarg

Beinmargen inneholder stamceller som gir opphav til både røde og hvite blodceller og blodplater. Organet er viktig for bakteriologisk standardundersøkelse mht sepsis, ettersom de gjennom sin beliggenhet er mer beskyttet mot innvandring av forråtnelsesbakterier enn andre organer.

7.5 Undersøkelser utenom det rutinemessige prøveuttaket

Diagnostisk relevante prøver

Prinsipielt vil positive funn ved obduksjon føre til nærmere patologisk vurdering som regel med påfølgende prøveuttak avhengig av patologens vurdering. For eksempel vil relevante forandringer i huden kunne føre til prøveuttak og undersøkelse mht forekomst av skabbmidden *Sarcoptes scabiei* som beskrevet av (Davidson *et al.*, 2008).

Rabies

Risikodyr som innvandrende mårhund, ulv og fjellrev undersøkes for rabies (påvisning av virus i vevsbiter fra 6. hjerneavsnitt) ved direkte immunfluorescenssteknikk (FAT). Ved evt. funn av rabiespositive dyr, er det ønskelig å karakterisere viruset. Alt videre arbeid skjer etter andre nasjonale protokoller.

Samarbeidende institusjon: VI Tromsø

Echinococcus spp.

Undersøkelsen for *E. multilocularis* og *E. granulosus* er etablert ved VI Oslo og undersøkelser av prøver tatt innenfor prosjektet vil uten vesentlige merkostnader inngå i det nasjonale overvåkningsprogrammet for *E. multilocularis*.

Computertomografisk (CT) undersøkelse

Også i patologien inngår tradisjonell røntgendiagnostikk som vanlig metodikk i undersøkelser av traumepasienter, men CT undersøkelse er en ny metodikk innenfor veterinærmedisinen, særlig veterinær patologi. Spesielt deformative beinforandringer som ved misdannelser eller etter traume er en indikasjon for en CT undersøkelse (Strøm, 2007; Leth, 2008). CT undersøkelsen gjennomføres i forkant av en obduksjon, som naturligvis har en undersøkelsesmaterialet destruerende karakter. En viktig "spin-off" av undersøkelsen er at hele dyrets kropp kan bli dokumentert digitalt og at den lagrete rådata kan bli opparbeidet på en hensiktstilpasset måte til et senere tidspunkt for å betjene eventuelle behov av forvaltning eller forskning.

7.6 Generering av dyr

Etttersom prosjektet og Veterinærinstituttet ikke har eget feltapparat er det nødvendig å søke samarbeid med aktørene i det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt.

Statens Naturoppsyn (SNO) vil være den fremste samarbeidspartner, men også forskningsmiljøer, som NINA, Høgskolen i Hedmark, Høgskolen i Nord-Trøndelag (HINT) og Skandulv må involveres. SNO er hovedaktøren på feltsiden og har det overordnede ansvaret for arbeidet som utføres lokalt av tredje (Fjelltjenesten, Fjellstyret, bygdeallmenninger og lokale rovviltkontakter). Organisasjonen har god

kompetanse på innsamling av dyr og prøver fra dyr. SNO er også tungt involvert i aktiv uttak av rovdyr (hiuttak av jervtisper og unger, mm).

Det er påbegynt et samarbeid med SNOs hovedadministrasjon for å etablere rutiner som ivaretar de spesifikke behov for prosjektet.

Bjørn:

Antall dyr som kan forventes undersøkt er lavt. Uten spesielle tiltak for å øke antall innsendelser vil en neppe kunne avdekke helserelaterte uregelmessigheter. Også oppbygging av gode referansedata vil ha sen fremgang.

En bør vurdere finansiering av frakt av kadaver resp. skrotter til laboratorium tilsvarende rutinene ved SVA. I de tilfeller innsendelse ikke lar seg gjøre bør det gjennomføres organuttak med oversendelse til Veterinærinstituttet for undersøkelse mhp enkelte agens eller sykdommer.

Siden den norske bjørnestammen består av en fennoskandinavisk og en skandinavisk populasjon bør en generere dyr / prøver fra begge populasjonene.

Ulv:

Alle døde norske ulver skal undersøkes i prosjektet.

Det er hensiktsmessig å ha spesiell fokus på individer fra Østfold (flokkene Dals Ed Søndre, Dals Ed-Halden, Linnekleppen samt stasjonære enkelt dyr, (Wabakken *et al.*, 2010b) ettersom disse muligens interagerer med villsvin og rødrev som kan mistenkes for å være infisert med parasitten *Echinococcus multilocularis*. Dyr fra denne regionen er også relevante for undersøkelse mht *Angiostrongylus vasorum* grunnet nærhet til Kosterøyene i Sverige og høy tetthet av rødrev og hunder.

Gaupe:

Samtidig som en ikke er kjent med generell bestandstruende helserelaterte misforhold hos gaupe fra litteraturen, så viser nylige svenske undersøkelser at særlig parasittene *Sarcoptes scabiei* og *Trichinella spp.* er funnet forholdsvis hyppig hos gaupe. En anser det som hensiktsmessig å undersøke dette nærmere for Norske dyr.

Jerv:

Generering av ferske kadaver (tisper og/eller valper) kan dekkes gjennom hiuttak. Fra 2006 til 2010 er det tatt ut og avlivet dyr ved minst 48 ynglinger (Brøseth *et al.*, 2010b). Det praktiske feltarbeidet blir utført av SNO. Skrottene blir p. d. oversendt NINA i fryst tilstand og inngår i det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt. En hurtig oversendelse av et utvalg av fersk døde dyr fra hiuttak ville ikke stå i konflikt med det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt (*Kjørstad, M., pers. kom.*). Grunnet mistanke om genetisk utarming ønsker en fortrinnsvis dyr fra delpopulasjonen i Sør-Norge.

Rødrev / fjellrev:

Kadaver av fjellrev vil som regel sendes inn gjennom samarbeidspartneren "Overvåking av den norske fjellrevbestanden" (NINA). Tilfeldige innsendelser til VI i vil også inkluderes.

Individer fra Østfold, spesielt fra grenseområdene, er spesielt interessante mht *Echinococcus multilocularis* og *Angiostrongylus vasorum* (se avsnitt om ulv i samme kapittel).

Individer fra Dovrefjell - Oppdalregionen og rever som kan knyttes opp mot Sætherfjellet avlsstasjon bør prioriteres grunnet mulig interaksjon med ville fjellrev, nylig reintroduserte fjellrev, fjellrev i fangenskap og farmrev.

Både rødrev og ulv som kommer fra flåttbelastede regioner kan være aktuelle for undersøkelse mht Borreliose og Anaplasmose. For nærmere bestemmelse av aktuelle områder er et samarbeid med prosjektet "Flått-og-flue" (VI Oslo) innledet.

Mårhund:

Grunnet forventet lite antall innsendte dyr og prøver er det ikke laget eget opplegg for generering. Spesiell fokus vil være rettet på overvåking mht rabies og ekinokokkose, (se avsnitt 4.6.1)

7.7 Rapportering av analyseresultater/diagnoser

Det foreslås at rapportering av analyseresultater / diagnoser foretas på to parallelle måter.

Fortløpende rapportering i rovbasen

Diagnoser som stilles på grunnlag av obduksjoner legges fortløpende inn i rovbasen på følgende hovedpunkter:

Flagg: "Dødt individ", felt: "Dødsårsak, dødt rovdyr": Det velges den mest hensiktsmessige dødsårsak

Flagg: "Dødt individ", felt: "Referansekobling": Veterinærinstituttets journalreferanse og dato når saken ble avsluttet

Flagg: "Filvedlegg": obduksjonsrapport resp. analyseresultat i pdf.format

Samlet rapportering i form av årsrapport

Det anses som hensiktsmessig å samle resultater av obduksjoner, andre undersøkelser og virksomhet gjennomført av alle Veterinærinstituttets seksjoner i en årsrapport.

Denne bør omfatte bl.a. avsnitt om

- undersøkt materiale med underpunkter for
 - diagnoser for de enkelte dyrearter og
 - resultater av gruppeanalyser,
- overordnet epidemiologisk vurdering,
- redegjørelse for arbeidet med vevsbanken,
- forskning og publisering og
- anbefalinger for det videre arbeidet.

Alternativ kan det vurderes om Veterinærinstituttets rapportering skal inngå i rapportering for det nasjonale overvåkningsprogram for rovdyr, hvilket vil innebære at Veterinærinstituttet i henhold til punkt 2c i projektkontrakt for Nasjonalt Overvåkningprogram for rovdyr (Anonymous, 2008) fungerer som en underleverandør for NINA.

7.8 Håndtering, arkivering, flyt og forvaltning av prøver

Håndtering, arkivering, flyt og forvaltning av hele dyr og prøver skjer etter standard rutiner etablert i Veterinærinstituttet. Det er et overordnet krav om å forebygge smitte. Forøvrig er det viktig å sikre prøvenes kvalitet, samt å muliggjøre oversendelse av prøvemateriale til andre institusjoner.

Håndtering

Håndtering av dyr og prøvemateriale er avhengig av hvilken hensikt som ligger bak uttak av prøvene og hvilken metodikk prøvene skal prosesseres med. For de fleste prøver er dette angitt i avsnittene **Feil! Fant ikke referansekilden.** og **Feil! Fant ikke referansekilden.**

Computertomografisk (CT) undersøkelse av dyr betinger en egen håndteringsrutine som må ivareta de spesielle smittemessige og hygieniske kravene som følger av å arbeide med dyrekadaver med ukjent helsestatus i et humanmedisinsk miljø. CT-undersøkelsen foretas på et tidlig tidspunkt i undersøkelsesforløpet. Dersom dyret mottas i ikke-frost tilstand vil en foreta CT-undersøkelsen snarest mulig. Prosedyren vil sikre en smittehygienisk trygg behandling.

Ved obduksjon tas størst mulig grad av hensyn til andre institusjoners behov for prøver og mål. NINAs behov for det nasjonale overvåkningsprogram for rovdyr er innarbeidet; overføring av prøver mellom Veterinærinstituttets seksjoner er godt etablert rutine. Ved flåing av dyrene tas det også hensyn til ikke-forskningsrelaterede behov (preparering). Det vil imidlertid ved alle VI sine laboratorier være slik at en ikke har mulighet for å fysisk skille obduksjoner av vilt fra obduksjoner av husdyr. Husdyr er generelt utsatt for et større smittepress enn det en kan regne med hos vilt og kontaminering av prøvemateriale bestemt for videresending til eksterne institusjoner kan skje. De hygieniske rutiner av personer (preparanter, biologer) som håndterer rester av vilt er generell ikke like restriktive som hos personell (slaktere, veterinærer) som håndterer husdyr som kan ha dødt av sykdom. Disse håndteres som regel minst mulig! Videresending av for eksempel huder og skrotter ut av VIs lokaler er ved dagens generell gode dyrehelsesituasjon fortsatt forsvarlig, men står i strid med det generelle prinsippet om at alt materiale som forlater en obduksjonshall enten må sluses ut eller destrueres på en hygienisk forsvarlig måte. En må ta forbehold om at dagens praksis ikke kan forutsettes for fremtiden.

Arkivering

Med unntak av organer eller organdeler som blir oversendt til NINA (oppført under punkt 7.1), arkiveres alle prøver p. d. ved Veterinærinstituttet Trondheim. Arkivering ved VI kan imidlertid oppfattes å være i strid med punkt 2h i kontrakt "Nasjonalt overvåkingsprogram for rovvilt" (Anonymous, 2008), der NINA er satt til å "motta og koordinere oppbevaring og bruk av innsamlet materiale (vev, blod, ekskrementer, hår, etc.) for genetiske analyser, helsemessige analyser eller lignende".

Prøver tatt ved andre seksjoner av Veterinærinstituttet vil bli oversendt til Trondheim for arkivering.

Flyt og forvaltning av prøver

Tabell 3 viser organprøvene som inngår både i prøveuttaksprotokollen til Det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt (NINA) og i det foreslåtte basale resp. utvidete prøveuttaket samt forslag til koordinering av protokollene.

For restmateriale etter endt obduksjon og prøveuttak foreslås at

- organrester destrueres,
- hud fryses, overleveres NINA eller destrueres
- restskrotter destrueres eller videresendes
 - Ulv: Universitetet i Oslo (Øystein Wiik) og / eller
 Universitetet i Bergen (Anne Hufthammer)
 - Bjørn, gaupe, jerv Universitetet i Bergen (Anne Hufthammer)
 fjell- og rødrev,
 mårhund

Tabell 3

Prøve / Organ	Hensikt og Behov NINA	Hensikt og Behov VI	Foreslått tiltak / Merknad
Skind	<u>H</u> : Tilbakesendelse til eier	<u>H</u> : Sikring av gen. ID <u>B</u> : En 1x15cm lang hudbit med hår, fryst	Uttak av VI-prøve før oversendelse til NINA
		<u>H</u> : Hår: arkivering mht senere stable isotope analyse, mm Fremtidig forskning / referanse	
Skjelettmuskulatur	<u>H</u> : DNA <u>B</u> : 2 x ca.5g i alkohol resp. fryst	<u>H</u> : DNA, Parasittologi <u>B</u> : 2 x ca.5g i alkohol resp. fryst, 3 x opp til 100g	Uproblematisk felles prøveuttak
Lever	<u>H</u> : Ukjent <u>B</u> : Ca. 100g fersk	<u>H</u> : Hist arkiv; Vevsbank <u>B</u> : Tils. ca. 70g, fryst, alkohol, formalin	Underskudd kan oppstå hos små dyr
Nyrene	<u>H</u> : Ukjent <u>B</u> : Begge nyrer, hel, fryst	<u>H</u> : Hist arkiv; Vevsbank <u>B</u> : 1 x 5g i formalin, 1 x ½ nyre fryst	Må koordineres
Ovarier	<u>H</u> : Reproduksjons-biologi: Morfometri og taksering mht forekomst av <i>Corp rubus</i> / <i>albicans</i> ved øyesyn <u>B</u> : Begge ovarier, hel, fryst	Utover NINAs data: <u>H</u> : Hist arkiv <u>B</u> : , Ett longitudinalsnitt i begge ovarier	Må koordineres. Mulig felles /gjensidig assistanse ved bearbeidelse av prøvematerialet ved obduksjon. For å ivareta kvalitet bør histl. prøver tas før gjentatt nedfrysing
Uterus	<u>H</u> : Reproduksjons-biologi: Morfometri og taksering mht forekomst av arr etter drektighet ved øyesyn <u>B</u> : Hele organet, fryst	Utover NINAs data: <u>H</u> : Hist arkiv, Parasittologi <u>B</u> : Div. tverrsnitt	
Testikkel	<u>H</u> : Reproduksjons-biologi, Morfometri <u>B</u> : Begge testikkel, hel, tas ved disseksjon	Utover NINAs data: <u>H</u> : Hist arkiv, Fertilitetsunders. <u>B</u> : Div. snitt	
Magesekk / - innhold	<u>H</u> : Biologi <u>B</u> : Taksering ved øyesyn	<u>H</u> : Taksering av hold, Dødsårsak <u>B</u> : Makroskopisk vurdering, evt. prøveuttak	Må koordineres. Mulig felles /gjensidig taksering av prøvematerialet ved obduksjon.

8 Samarbeidspartnere

Tabell 4 viser kontakter og samarbeidspartnere som det vil være nødvendig og naturlig å koble seg opp imot i et fremtidig overvåkningsprogram for sykdom på store rovdyr. I de fleste tilfellene er et samarbeid allerede påbegynt.

Tabell 4

Dyreart	Samarbeidsfelt	Prosjektnavn / formål	Prosjektansvarlig / Samarbeidspartner
Alle	Generering av dyr / prøver		Statens Naturoppsyn (SNO) K. Knutsen, m.fl.
Alle	Virologi	Løpende overvåkningsprogram for Rabies	Veterinærinstituttet, bl.a. VI Nord Norge v/ T. Mørk
Alle	Parasittologi	Development of efficient surveillance tools for the molecular detection and identification of Echinococcus in Fennoscandia	Veterinærinstituttet Oslo (N) Finnish Food Safety Authority Evira (SF), SVA (S)
Mårhund, Ulv, Rødrev, Fjellrev	Parasittologi	Nasjonalt overvåkningsprogram Echinococcus	Veterinærinstituttet (N) K. Madslie, R. Davidson
Alle	Parasittologi	Overvåking mht <i>Trichinella spp.</i>	Veterinærinstituttet (N) Seksj. for Parasittologi
Rødrev, Ulv	Flått-overførte sykdommer	Registrering av flått og flue på web	Veterinærinstituttet (N) B. Ytrehus
Gaupe Jerv Ulv Bjørn	Viltbiologi	Det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt	NINA v/ Henrik Brøseth og M. Kjørstad
Ulv Bjørn	Computer Tomografi	I forberedelse	VI Trondheim (J. Schulze) Curato Røntgen (O.H.Ulvan), NVH (H. Skogmo Kippenes)
Fjellrev Ulv	Parasittologi	Påvisning av <i>Toxoplasma gondii</i> ved PCR	Veterinærinstituttet (N) Seksj. for Parasittologi v/ Øines Øivind

Et samarbeid med det skandinaviske bjørneprosjektet må etableres. Skandulv v/ H. Ch. Pedersen og J. M. Arnemo er orientert om prosjektet.

9 Kostnadsoversikt for løpende implementering

Oversikt og oppsummering tidsbruk (<i>timer</i>) på de forskjellige aktivitetene tilknyttet obduksjon				
	Standard obduksjon mindre dyr	Standard obduksjon store dyr	Utvidet obduksjon mindre dyr	Utvidet obduksjon stort dyr
Mottak	0,25	0,5	0,25	0,5
Journalføring	0,25	0,25	0,25	0,25
Forberedelse obduksjon	0,5	0,5	1	1
Ytre måltaking	0,25	0,25	0,25	0,25
Flåing	0	2	1	2
Obduksjon, prøveuttak	1	2	4	4
Etterarbeid obduksjon	0,5	0,75	0,75	1
Arkivering og journalføring av prøver	0,5	0,5	1,5	1,5
Sek. undersøk. bakteriologi inkl journalf.	1	1	1	1
Sek. undersøk. histologi inkl. journalf.	1,5	1,5	3	3
Ekst. sek. unders. (admin.+ praktiskt)	0	0	1	1
Utsendelse av prøver / skrotter	0,5	1	0,5	1
Svarbrev og avsluttende journalføring / rovbaser	1	1	1,5	1,5
Sum	7,25	11,25	16	18
Forventet # Dyr				
Bjørn				2
Ulv				8
Gaupe	17		3	
Jerv	11		9	
Fjellrev	17		3	
Rødrev	14		6	
Mårhund			3	
Sum	59		24	10
Antall timer forskjellige obduksjonsprofil	427,75		384	180
Antall timer obduksjon alle dyr	991,75			

Tidsbruk på andre undersøkelser / aktiviteter		
	Antall timer per dyr	Antall timer per år
Molekulærbiologisk / virologisk rettet prøveuttak	1	
CT - undersøkelse		
For- og etterarbeid	2	
Skanning	0,5	
Standard analyse / evaluering / diagnostikk av data og journalføring	1,5	
Sum	4	
DEXA - undersøkelse (dersom kombinert med CT)		
Skanning	0,5	
Standard analyse / evaluering av data og journalføring	1	
Sum	1,5	
Prosjektpresentasjon for samarbeidspartner		72 (ca. 2 uker)
Årsrapport		72 (ca. 2 uker)

10 Forslag om fremdrift

Forslag for generell strukturering

I Norge står "Det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt" helt sentralt og danner grunnlaget for forvaltning av store rovdyr. Innenfor programmet er det en bred ansvarsfordeling mellom forskjellige institusjoner med NINA som den sentrale koordinerende og rapporterende enhet. Det anses likevel som hensiktsmessig at Veterinærinstituttet tildeles det overordnede ansvaret for helse relaterte undersøkelser og prøveuttak av dødt rovvilt. Aktuell nærmeste samarbeidspartner mht generering av prøver vil være SNO, mens NINA vil være den naturlige tilsvarende partneren mht opparbeiding og vitenskapelig bearbeidelse av dyrematerialet.

Forslag om framdrift ved arbeidet med samarbeidspartnere

Overfor samarbeidspartnere vil det være en generell prioritert oppgave å bevisstgjøre sykdommers betydning for rovdyrpopulasjoner og verdien av ferske selvdøde dyr mht generering av kunnskap. Eksempelvis konkluderte en sveitsisk gaupestudie med at 18 % av 72 selvdøde gauper var døde av en infeksjonssykdom. I den undersøkte populasjonen var det en del radiomerkede dyr og ved å se på denne gruppen viste deres tilsvarende andel seg å være 40 % (Schmidt-Posthaus *et al.*, 2002). Dette indikerer for det ene at infeksjonssykdommer sannsynlig lett kan underestimeres ved undersøkelser av tilfeldig funnede selvdøde dyr. For det andre viser også denne studien at ferske selvdøde dyr er en kostbar resurs mht inneliggende informasjon og at prosjektets suksess avhenger av at dens samarbeidspartnere har en bevissthet om dette.

En presentasjon av overvåkningsprosjektet for et bredt fagmiljø vil være ønskelig. Dette vil kunne gjøres gjennom målrettet informasjon av den enkelte samarbeidspartneren (se nedenfor), innlegg på sentrale samlinger (for eksempel Vargsymposium), gjennom trykte medier og Veterinærinstituttets internettsider.

Implementering av protokollene for basal og utvidet prøveuttak innenfor Veterinærinstituttet og samarbeid med veterinære miljø

Veterinærinstituttets diagnostiske enheter samles to ganger per år. Det planlegges å presentere protokollene ved det neste møtet og heretter å få implementert protokollene.

Prosjektets data / vevsbankmateriale og data/prøver generert av rovdyr ved veterinær feltarbeid bør samordnes for å optimalisere det helseovervåknings- og forskningsmessige utbyttet. Etablering av et regelmessig oppdatert dataarkiv over veterinærmedisinsk relevante prøver anses som hensiktsmessig.

Videreføring og utvikling av samarbeidet med SNO

Det daglige samarbeidet med SNO skal videreføres og utvikles. I 2010 førte dette bl.a. til felles innkjøp av to forskjellige typer likposer som nå er delt ut til de regionale roviltkontaktene, samtidig som det er opprettet et sentralt lager i Trondheim. Ved innlevering av dyrene til Veterinærinstituttet eller til NINA i Trondheim skal de brukte sekken erstattes av en ny.

Bjørner og andre større "fersk døde" rovdyr som hittil ble sendt inn til Veterinærinstituttet i sommerhalvåret, har vist uttalt grad av kadaverose. Et samarbeid med SNO mht å forsinke forråtnelsesprosessen ved store rovdyr er igangsatt. Det er utarbeidet et kortfattet og illustrert utkast om håndtering av vilt som er funnet i utmark. Denne inneholder en god del innovasjoner som bruk av bodybags og mobile kjøleelementer som skal implementeres i SNOs feltarbeid. Det er planlagt å presentere de nye prosedyrene på en av de nærmeste SNO samlinger.

Ut over dette har prosjektet i rapportperioden assistert SNO ved utarbeidelse av en felthåndbok med veiledning for håndtering av rovdyrdrepte kadaver.

Koordinering av protokoller for prøveuttak av hunnkjønnsorganer, nyrer og mageinnhold, muligens for tenner og del av cranium med det nasjonale overvåkningsprosjekt av rovdyr (NINA).

Samarbeid med CURATO røntgen bør utvides og i tillegg til CT undersøkelser av enkelt dyr omfatte DEXA røntgenundersøkelse av de samme dyrene.

For å sikre seg optimal dokumentasjon av makromorfologiske uregelmessigheter som ved mistanke om genetisk utarming, anbefales CT-undersøkelse som standard. Dette gjelder for eksempel ulv (Raikkonen *et al.*, 2009), jerv fra Sørvest-Norge (Flagstad *et al.*, 2010) og fjellrev fra Sør-Norge.

Alle lab'er ved Veterinærinstituttet som utfører obduksjoner i prosjektet må utrustes med multi range mikrochip skanner.

Forslag om framdrift ved arbeid med de enkelte dyreartene

Det vises til avsnitt 7.6. Generering av dyr.

Utover prosjektets foremål har det vist seg at en har manglende viten om sykdommer spesielt hos gaupe og jerv til tross for at disse er allmenn forekommende over store deler av Norge. En har et håp om at prosjektet vil kunne bidra med å nærmere definere eventuelle problemfelt, men ekstra forskning bør vurderes.

11 Litteratur

- Ågren, E. Raccon dog (*Nyctereutes procyonoides*), an invasive species establishing in Sweden. WDA Section News . 2010.
- Ågren, Erik, Soderberg, Arne, Morner, Torsten (2005). Fallot's Tetralogy in a European Brown Bear (*Ursus arctos*). *Journal of Wildlife Diseases* **41**, 825-828.
- Åkerstedt, J., Lillehaug, A., Larsen, I. L., Eide, N. E., Arnemo, J. M., Handeland, K. (2010). Serosurvey for Canine Distemper Virus, Canine Adenovirus, *Leptospira Interrogans*, and *Toxoplasma Gondii* in Free-Ranging Canids in Scandinavia and Svalbard. *Journal of Wildlife Diseases* **46**, 474-480.
- Almberg, E. S., Mech, L. D., Smith, D. W., Sheldon, J. W., Crabtree, R. L. (2009). A Serological Survey of Infectious Disease in Yellowstone National Park's Canid Community. *PLoS ONE* **4**.
- Anonymous. (2008). Nasjonalt overvåkningsprogram for rovvilt.
- Anonymous. (2010a) Badgers back in the frame. *Vet.Rec.* 167[13], 464
- Anonymous (2010b). Seminarium om revens dvergbandmask. *Svensk Veterinartidsskrift* **62**, 30-31.
- Anonymous (2011). Fynd av revens dvergbandmask i Sverige. *Svensk Veterinartidsskrift* **63**, 59.
- Armed Forces Institute of Pathology. Veterinary Necropsy Report Checklist and Guidelines. DD Form 1626. 2001. US Army Electronic Library.
- Arnemo, J. M. Fahlman, Å (2008). Biomedical Protocols for Free-ranging Brown Bears, Gray Wolves, Wolverines and Lynx . 31-3-2008.
- Ballard, W. B., Follmann, E. H., Ritter, D. G., Robards, M. D., Cronin, M. A. (2001). Rabies and canine distemper in an arctic fox population in Alaska. *Journal of Wildlife Diseases* **37**, 133-137.
- Bensch, S., Andren, H., Hansson, B., Pedersen, H. Ch., Sand, H. (2006). Selection for Heterozygosity Gives Hope to a Wild Population of Inbred Wolves. *PLoS ONE* **1**.
- Berg, A. L., Gavier-Widen, D., Nilsson, K., Widen, F., Berg, M., Gregorius, S., Ågren, E., Erlandsson, M., Morner, T. (2007). Necrotizing encephalitis of unknown cause in Fennoscandian arctic foxes (*Alopex lagopus*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* **19**, 113-117.
- Bernodt, K., Brojer, C., Segerstad, C. H., Malmsten, J., Mattsson, R., Neimanis, A., Söderberg, A., Uhlhorn, Henrik, Ågren, E., Åsbrink, J. (2009). Sjukdomsläget hos vilt i Sverige 2008. SVA.
- Bevanger, K. (2007) Mårhund. Artsdatabanken. Faktaark. <http://www.artsdatabanken.no>
- Bjorkman, C., Jakubek, E. B., Arnemo, J. M., Malmsten, J. (2010). Seroprevalence of *Neospora caninum* in gray wolves in Scandinavia. *Veterinary Parasitology* **173**, 139-142.
- Brøseth, H. (2009a). Bestandsstatus gaupe, jerv, ulv og bjørn fra det nasjonale overvåkningsprogrammet for rovvilt. .
- Brøseth, H. (2009b). Endret status for antall familiegrupper av gaupe i Norge i 2009. http://nidaros.nina.no/Overvaking/Gaupe/Endret_status_gaupe_2009.pdf .. NINA.
- Brøseth, H. Tovmo, M. (2010a). Gauperegistrering i utvalgte fylker 2010. 590.. NINA. NINA Rapport.
- Brøseth, H., Tovmo, M., Andersen, R. (2010b). Yngleregistreringer av jerv i Norge i 2010. 614.. NINA Rapport.
- Budras, K.-D. Fricke, W. (1983). Atlas der Anatomie des Hundes. (Schluetersche Verlaganstalt: Hannover.)
- Canin Vector Borne Diseases Website. <http://www.cvbd.org/3041.0.html> . 2011.

- Comizzoli, P., Crosier, A. E., Songsasen, N., Gunther, M. S., Howard, J. G., Wildt, D. E. (2009). Advances in Reproductive Science for Wild Carnivore Conservation. *Reproduction in Domestic Animals* **44**, 47-52.
- Creevy, K. E. (2010). The Merck Veterinary Manual, Merck & CO, Inc.:
- Dahme, E. Weiss, E. (1999). Grundriss der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere. Verlag Enke; Stuttgart.
- Dalerum, F., Shults, B., Kunkel, K. (2005). A Serologic Survey for Antibodies to Three Canine Viruses in Wolverines (*Gulo gulo*) from the Brooks Range, Alaska. *Journal of Wildlife Diseases* **41**, 792-795.
- Davidson, R. K., Bornstein, S., Handeland, K. (2008). Long-term study of *Sarcoptes scabiei* infection in Norwegian red foxes (*Vulpes vulpes*) indicating host/parasite adaptation
2. *Vet.Parasitol.* **156**, 277-283.
- Davidson, R. K., Oines, O., Madslie, K., Mathis, A. (2009). Echinococcus multilocularis-adaptation of a worm egg isolation procedure coupled with a multiplex PCR assay to carry out large-scale screening of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Norway. *Parasitology Research* **104**, 509-514.
- Davidson, R. K., Øines, Ø., Norström, M. (2010). The surveillance and control programme for Echinococcus multilocularis in red foxes (*Vulpes vulpes*) in Norway. Annual Report 2009. National Veterinary Institute.
- Degiorgis, M. P., Segerstad, C. H., Christensson, B., Morner, T. (2001). Otodectic otoacariasis in free-ranging Eurasian lynx in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases* **37**, 626-629.
- Dierauf, L. A. Gulland, F. M. D. (2001). CRC Handbook of Marine Mammal Medicine. CRC Press:
- Dubey, J. P., Quinn, W. J., Weinandy, D. (1987). Fatal neonatal toxoplasmosis in a bobcat (*Lynx rufus*). *Journal of Wildlife Diseases* **23**, 324-327.
- Duff, J. P., Holmes, J. P., Barlow, A. M. (2010). Surveillance turns to wildlife. *Vet.Rec.* **167**, 154-156.
- Eide, N., Landa, A., Flagstad, Ø., Andersen, R., Jikska van, D., Meås, R., Berntsen, F., Bruteig, I. E. (2011). Bevaringsbiologi Fjellrev. 390. Norsk Institutt for Naturforskning.
- Evans, R. H. (1984). Rotavirus-associated diarrhea in young raccoons (*Procyon lotor*), striped skunks (*Mephitis mephitis*) and red foxes (*Vulpes vulpes*). *Journal of Wildlife Diseases* **20**, 79-85.
- Flagstad, Ø., Balstad, T., Johansson, M., Eriksen, L. B., Wärdig, C., Hagen, M., Ellegren, H. (2009). DNA-analyser i overvåkingen av den norske ulvebestanden 2007 -2009. 410: 19 pp. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim. NINA Rapport.
- Flagstad, Ø., Brøseth, H., Syslak, L., Birkeland Eriksen, L., Hagen, M., Balstad, T., Johansson, M., Ellegren, H. (2010). DNA-basert overvåking av den skandinaviske jervbestanden vinteren 2009. 600, 1-36.. Norsk Institutt for Naturforskning. NINA Rapport.
- Fransson, M. (2010). Borrelios hos hund. *Svensk Veterinartidskrift* 11-18.
- Garcia, J. L., Gennari, S. M., Navarro, I. T., Machado, R. Z., Headley, S. A., Vidotto, O., Guimaraes, J. D., Bugni, F. M., Igarashi, M. (2008). Evaluation of IFA, MAT, ELISAs and immunoblotting for the detection of anti-Toxoplasma gondii antibodies in paired serum and aqueous humour samples from experimentally infected pigs. *Research in Veterinary Science* **84**, 237-242.
- German, A. (2010). Obesity in companion animals. *In Practice* **32**, 42-50.
- Gunnarsson, E., Hersteinsson, P., Adalsteinsson, S. (1991). Prevalence and geographical distribution of the ear canker mite (*Otodectes cynotis*) among arctic foxes (*Alopex lagopus*) in Iceland. *Journal of Wildlife Diseases* **27**, 108-109.
- Handeland, K., Hamnes, I. S., and Urdahl, A. M. (2009). Ekinokkose og Echinococcus. 7-12-. Veterinærinstituttet. Faktaark.

- Handeland, K., Nesse, L., Lillehaug, A., Vikøren, T., Djønne, B., Bergsjø, B. (2008). Natural and experimental Salmonella Typhimurium infections in foxes (*Vulpes vulpes*). *Veterinary Microbiology* **132**, 129-134.
- Hølmkjær, K. M., Stenberg, K., Nielsen, D. H., Bjørnvad, C. R. (2010). Korrelasjon mellom Body Condition Scoring, girth og DXA-målinger hos fysisk inaktive korthårede huskatter. *Dansk Veterinærtidsskrift* **93**, 20-28.
- Ims, R. A., Killengreen, S., Henden, J. A., Yoccoz, N. G. (2010). Prosjekt "Fjellrev i Finnmark" Rapport for perioden 2004-2007.
- Jaeger, G. T., Skancke, E. M., Hamnes, I. S., Ulstein, T. L. (2005). Revens lungeorm (*Crenosoma vulpis*) som årsak til hoste hos hund i Norge. *Norsk Veterinærtidsskrift* **117**, 605-611.
- Jimenez, M. D., Bangs, E. E., Sime, C., Asher, V. J. (2010). Sarcoptic mange found in wolves in the rocky mountains in western United States. *Journal of Wildlife Diseases* **46**, 1120-1125.
- Johnson, N., Dicker, A., Mork, T., Marston, D. A., Fooks, A. R., Tryland, M., Fuglei, E., Muller, T. (2007). Phylogenetic comparison of rabies viruses from disease outbreaks on the Svalbard Islands 3. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* **7**, 457-460.
- Joly, D. O., Messier, F. (2004). The distribution of *Echinococcus granulosus* in moose: evidence for parasite-induced vulnerability to predation by wolves? *Oecologia* **140**, 586-590.
- Jones, E. S., Heard, D. C., Gillingham, M. P. (2006). Temporal variation in stable carbon and nitrogen isotopes of grizzly bear guardhair and underfur. *Wildlife Society Bulletin* **34**, 1320-1325.
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases 2. *Nature* **451**, 990-994.
- Jubb, K. V. F., Kennedy, P. C., Palmer, N. C. (1963). Pathology of domestic animals. Elsevier Saunders:
- Klevar, S., Norstrom, M., Tharaldsen, J., Clausen, T., Bjorkman, C. (2010). The prevalence and spatial clustering of *Neospora caninum* in dairy herds in Norway. *Veterinary Parasitology* **170**, 153-157.
- Kopecna, M., Ondrus, S., Literak, I., Klimes, J., Horvathova, A., Moravkova, M., Bartos, M., Trcka, I., Pavlik, I. (2006). Detection of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in Two Brown Bears in the Central European Carpathians. *Journal of Wildlife Diseases* **42**, 691-695.
- Lavikainen, A., Lehtinen, M. J., Laaksonen, S., Ågren, E., Oksanen, A., Meri, S. (2006). Molecular characterization of *Echinococcus* isolates of cervid origin from Finland and Sweden. *Parasitology* **133**, 565-570.
- Leth, P. M. (2008). Status of routine post-mortem computerized tomography in Odense, Denmark. *Scandinavian Journal of Forensic Science* **14**, 27-29.
- Liberg, O., Andren, H., Pedersen, H. Ch., Sand, H., Sejberg, D., Wabakken, P., Akesson, M., Bensch, S. (2005). Severe inbreeding depression in a wild wolf (*Canis lupus*) population. *The Royal Society, Biological Letters* **1**, 17-20.
- MacNulty, D. R., Smith, D. W., Mech, L. D., Eberly, L. E. (2009a). Body size and predatory performance in wolves: is bigger better? *Journal of Animal Ecology* **78**, 532-539.
- MacNulty, D. R., Smith, D. W., Vucetich, J. A., Mech, L. D., Stahler, D. R., Packer, C. (2009b). Predatory senescence in ageing wolves. *Ecology Letters* **12**, 1347-1356.
- Macri, N. P., Stevenson, G. W., Wu, C. C. (1997). Salmonella arizonae sepsis in a lynx. *Journal of Wildlife Diseases* **33**, 908-911.
- Mallory F.F. Hills, T. L. (1996). Sexual dimorphism in wolves (*Canis lupus*) of the Keewatin District, Northwest Territories, Canada. *Can.J.Zool.* **74**, 721-725.

- McGavin, M. D. Zachary, J. F. (2007). Pathologic Basis of Veterinary Disease. Mosby, Inc. :
- Modric, Z. Huber, D. (1993). Serologic survey for leptospirae in European brown bears (*Ursus arctos*) in Croatia. *Journal of Wildlife Diseases* **29**, 608-611.
- Moks, E., Jogisalu, I., Saarma, U., Talvik, H., Jarvis, T., Valdmann, H. (2006). Helminthologic survey of the wolf (*canis lupus*) in Estonia, with an emphasis on *echinococcus granulosus*. *Journal of Wildlife Diseases* **42**, 359-365.
- Mørk, T. Samarbeidsprosjekter på fjellrev fra Svalbard. (2003). Personal Communication
- Mørk, T. (2009). Autopsy findings in arctic foxes from Svalbard. International conference on arctic fox biology.
- Mørk, T., Fuglei, E., Asbakk, K., Tryland, M., Oksanen, A. (2010). Polarrev fra Svalbard - rabiesdiagnostikk, kartlegging av aktuelle infeksjose agens, miljøgifter, populasjonsstudier og genetiske undersøkelser.
- Mørk, T. (2010a). Skjema for undersøkelse og prøvetaking fra kadaver - Rødrev. Unpublished
- Mørk, T. (2010b). Skjema for undersøkelser og prøvetaking fra kadavere - Polarrev fra Svalbard. Unpublished
- Morner, T., Eriksson, H., Brojer, C., Nilsson, K., Uhlhorn, H., Ågren, E., Segerstad, C. H. af, Jansson, D. S., Gavier-Widen, D. (2005). Diseases and mortality in free-ranging brown bear (*ursus arctos*), gray wolf (*canis lupus*), and wolverine (*gulo gulo*) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases* **41**, 298-303.
- Nielsen, S., Bernodt, K., Malmsten, J., Ågren, E. (2011). Obduktionsutlåtanden, 28 licensjaktvargar 2010. 1-28..SVA.
- Nilsen, E. B., Broseth, H., Odden, J., Linnell, J. D. C. (2010). The cost of maturing early in a solitary carnivore. *Oecologia* **164**, 943-948.
- Oksanen, A., Asbakk, K., Prestrud, K. W., Aars, J., Derocher, A. E., Tryland, M., Wiig, O., Dubey, J. P., Sonne, C., Dietz, R., Andersen, M., Born, E. W. (2009). Prevalence of Antibodies Against *Toxoplasma Gondii* in Polar Bears (*Ursus Maritimus*) from Svalbard and East Greenland. *Journal of Parasitology* **95**, 89-94.
- Orfanou, D. C., Ververidis, H. N., Poulis, A., Fragkou, I. A., Kokoli, A. N., Boscós, C. M., Taitzoglou, I. A., Tzora, A., Nerou, C. M., Athanasiou, L., Fthenakis, G. C. (2009). Post-Partum Involution of the Canine Uterus - Gross Anatomical and Histological Features. *Reproduction in Domestic Animals* **44**, 152-155.
- Peterson, R. O., Thomas, N. J., Thurber, J. M., Vucetich, J. A., Waite, T. A. (1998). Population limitation and the wolves of Isle Royale. *Journal of Mammalogy* **79**, 828-841.
- Prestrud, K. W., Asbakk, K., Mørk, T., Fuglei, E., Tryland, M., Su, C. L. (2008a). Direct high-resolution genotyping of *Toxoplasma gondii* in arctic foxes (*Vulpes lagopus*) in the remote arctic Svalbard archipelago reveals widespread clonal Type II lineage
2. *Veterinary Parasitology* **158**, 121-128.
- Prestrud, K. W., Dubey, J. P., Asbakk, K., Fuglei, E., Su, C. (2008b). First isolate of *Toxoplasma gondii* from arctic fox (*Vulpes lagopus*) from Svalbard. *Veterinary Parasitology* **151**, 110-114.
- Raikkonen, J., Bignert, A., Mortensen, P., Fernholm, B. (2006). Congenital defects in a highly inbred wild wolf population (*Canis lupus*). *Mammalian Biology* **71**, 65-73.
- Raikkonen, J., Vucetich, J. A., Peterson, R. O., Nelson, M. P. (2009). Congenital bone deformities and the inbred wolves (*Canis lupus*) of Isle Royale. *Biological Conservation* **142**, 1025-1031.
- Rauch, E., Rummel, S., Lehn, C., Buttner, A. (2007). Origin assignment of unidentified corpses by use of stable isotope ratios of light (bio-) and heavy (geo-) elements - A case report; 3. *Forensic Science International* **168**, 215-218.

- Romeis, B. (1968). Mikroskopische Technik. Muenchen; Wien.)
- Rommel, M., Eckert, J., Kutzer, E., Korting, W., Schnieder, T. (2000). Veterinaermedizinische Parasitologi. Parey Buchverlag: Berlin; Wien.)
- Samelius, G., Alisauskas, R. T., Hobson, K. A., Lariviere, S. (2007). Prolonging the arctic pulse: long-term exploitation of cached eggs by arctic foxes when lemmings are scarce. *Journal of Animal Ecology* **76**, 873-880.
- Schmidt-Posthaus, H., Breitenmoser-Wursten, C., Posthaus, H., Bacciarini, L., Breitenmoser, U. (2002). Causes of mortality in reintroduced Eurasian lynx in Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases* **38**, 84-92.
- Segerstad, C. H. af, Söderberg, A., Ågren, E. (2010). Slutrapport från SVA:s undersökningar av de 28 vargar som fälldes under licensjakten 2010. SVA.
- Sime, C., Asher, V. J., Bradley, L., Laudon, K., Lance, N., Ross, M., Steuber, J. (2010). Montana Gray Wolf Conservation and Management 2009 Annual Report.
- Simpson, V. R., Hargreaves, J., Birtles, R. J., Marsden, H., Williams, D. L. (2008). Tyzzer's disease in a Eurasian otter (*Lutra lutra*) in Scotland. *Vet. Rec.* **163**, 539-543.
- Singer, A., Kauhala, K., Holmala, K., Smith, G. C. (2009). Rabies in northeastern Europe -- the threat from invasive raccoon dogs. *Journal of Wildlife Diseases* **45**, 1121-1137.
- Skirnisson, K., Eydal, M., Gunnarsson, E., Hersteinsson, P. (1993). Parasites of the Arctic Fox (*Alopex Lagopus*) in Iceland. *Journal of Wildlife Diseases* **29**, 440-446.
- Slavica, A., Konjevic, D., Huber, D., Milas, Z., Turk, N., Sindicic, M., Severin, K., Dezdek, D., Masek, T. (2010). Serologic Evidence of *Leptospira* spp. Serovars in Brown Bears (*Ursus arctos*) from Croatia. *Journal of Wildlife Diseases* **46**, 251-256.
- Sorensen, K. K., Mork, T., Siguroardottir, O. G., Asbakk, K., Akerstedt, J., Bergsjø, B., Fuglei, E. (2005). Acute toxoplasmosis in three wild arctic foxes (*Alopex lagopus*) from Svalbard; one with co-infections of *Salmonella* Enteritidis PT1 and *Yersinia pseudotuberculosis* serotype 2b. *Research in Veterinary Science* **78**, 161-167.
- Statens Veterinärmedicinska Anstalt. (2011). Låg förekomst av rävens dvärgbandmask i landet. <http://www.sva.se/sv/undersida/Nyheter-fran-SVA/Lag-forekomst-av-ravens-dvargbandmask-i-landet/> . (15-6-2011).
- Steinel, A., Parrish, C. R., Bloom, M. E., Truyen, U. (2001). Parvovirus infections in wild carnivores. *Journal of Wildlife Diseases* **37**, 594-607.
- Stien, A., Voutilainen, L., Haukisalmi, V., Fuglei, E., Mork, T., Yoccoz, N. G., Ims, R. A., Henttonen, H. (2010). Intestinal parasites of the Arctic fox in relation to the abundance and distribution of intermediate hosts. *Parasitology* **137**, 149-157.
- Strøm, H. (2007). Diagnostiske indikationer for CT og MRI. *Dansk Veterinærtidsskrift* **90**, 18-22.
- Thompson, R. C. A. (2004). The zoonotic significance and molecular epidemiology of *Giardia* and giardiasis. *Veterinary Parasitology* **126**, 15-35.
- Thompson, R. C. A., Kutz, S., Smith, A. (2009). Parasite Zoonoses and Wildlife: Emerging Issues. *Int.J. Environ. Res. Public Health* **6**, 678-693.
- Thompson, H., O'Keefe, A. M., Lewis, J. C. M., Stocker, L. R., Laurensen, M. K., Philbey, A. W. (2010). Infectious canine hepatitis in red foxes (*Vulpes vulpes*) in the United Kingdom. *Veterinary Record* **166**, 111-114.
- Tryland, M., Sandvik, T., Arnemo, J. M., Stuve, G., Olsvik, O., Traavik, T. (1998). Antibodies against orthopoxviruses in wild carnivores from Fennoscandia. *Journal of Wildlife Diseases* **34**, 443-450.

- Uhlhorn, H. Rapport från övervakning av fransk hjärtmask (*Angiostrongylus vasorum*) hos räv. (2011). SVA rapport, 11-1-2011.
- Valdmann, H., Moks, E., Talvik, H. (2004). Helminth Fauna of Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Estonia. *Journal of Wildlife Diseases* 40, 356-360.
- Wabakken, P., Aronson, A., Strømseth, T., Sand, H., Maartmann, E., Svensson, L., Flagstad, Ø., Hedmark, E., Liberg, O., Kojola, I. (2010a). Ulv i Skandinavia. 4. 2010. Høgskolen i Hedmark. Oppdragsrapport.
- Wabakken, P., Maartmann, E., Strømseth, T. (2010b). Ulv i Norge pr. 19 februar 2010 - Foreløpige konklusjoner for vinteren 2009/2010. . Unpublished
- Wild, M. A., Shenk, T. M., Spraker, T. R. (2006). Plague as a Mortality Factor in Canada Lynx (*Lynx canadensis*) Reintroduced to Colorado. *Journal of Wildlife Diseases* 42, 646-650.
- Wilson, N. Zarnke, R. L. (1985). Occurrence of the ear canker mite, *Otodectes cynotis* (Hering), on the wolverine, *Gulo gulo* (L.). *Journal of Wildlife Diseases* 21, 180.
- Wobeser, G. A. (2006). Essentials of Disease in Wild Animals.
- Woods, L. W. (2001). Adenoviral disease. In 'Infectious diseases of wild animals'. E. S. Williams and I. K. Barker Eds. pp. 202-212. Iowa State University Press:
- Zarnke, R. L. Ballard, W. B. (1987). Serologic survey for selected microbial pathogens of wolves in Alaska, 1975-1982. *Journal of Wildlife Diseases* 23, 77-85.
- Zarnke, R. L., Hoef, J. M. V., DeLong, R. A. (2004). Serologic survey for selected disease agents in wolves (*Canis lupus*) from Alaska and the Yukon Territory, 1984-2000. *Journal of Wildlife Diseases* 40, 632-638.



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primær oppgave. 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

