

**Rapport til Justis- og politidepartementet, Landbruksdepartementet,
Miljøverndepartementet og Sysselmannen på Svalbard, mars 2004**

**Sluttrapport for prosjektet:
«POLARREV FRA SVALBARD - RABIESDIAGNOSTIKK,
KARTLEGGING AV AKTUELLE INFEKSIØSE AGENS,
MILJØGIFTER, POPULASJONSSTUDIER OG GENETISKE
UNDERSØKELSER»**



Foto: Eva Fuglei. Lemfelle for fangst av fjellrev

**Veterinærinstituttet i Tromsø
Prosjektleder Torill Mørk**

Norsk Polarinstitutt, Eva Fuglei

**Norges Veterinærhøgskole, Seksjon for arktisk veterinærmedisin, Tromsø,
Kjetil Åsbakk, Morten Tryland.**

**National Veterinary and Food Research Institute (EELA), Oulu, Finland,
Antti Oksanen.**

Sammendrag

*Fangstmateriale av polarrev fra 1997-2002 og selvdøde dyr fra 1995-2003 er obdusert og undersøkt for rabies og det er foretatt et omfattende prøveuttak for en rekke delprosjekter. Infeksjon med parasitten *Toxoplasma gondii* er påvist hos 3 rever. Videre er det påvist høy forekomst av antistoffer mot toxoplasma i det undersøkte materialet. Parasitten er en zoonose som er utbredt på fastlandet men som ikke tidligere er påvist på Svalbard.*

Denne rapporten er en sluttrapport for prosjektet «Polarrev fra Svalbard- rabiesdiagnostikk, kartlegging av aktuelle infeksjose agens, miljøgifter, populasjonsstudier og genetiske undersøkelser». Det vises for øvrig til tidligere rapport som ble sendt ut i februar 2003. Prosjektet ble forlenget med 4 måneder i slutten av 2003 med midler fra Sysselmannen på Svalbard og Justisdepartementet. Hensikten var å gå igjennom det resterende materiale av fellefangede og selvdøde polarrev som var samlet inn i perioden 1997-2002. Det er nå til sammen obdusert og gjort prøveuttak fra 462 fellefangede og 22 selvdøde rever og samtlige, med unntak av noen få som manglet hodet, er også undersøkt for rabies. I forrige rapport ble det informert om påvisning av rabies hos en rev funnet død i 1999, samt en fellefanget rev fra 1998. *Salmonella enteritidis*, som er en viktig zoonotisk bakterie, ble påvist på en revevalp fra 2000. Parasitten *Echinococcus multilocularis* er foreløpig påvist hos 2 rever. Av nye viktige funn er påvisning av toxoplasmose (infeksjon med parasitten *Toxoplasma gondii*) som dødsårsak hos 3 rever.

Slutføring av prosjektet

I løpet av forrige prosjektperiode (01.11.01-01.02.03) ble det bygget et obduksjonsisolat og etablert rabiesdiagnostikk ved Veterinærinstituttet i Tromsø. Til sammen 267 rev ble obdusert og undersøkt for rabies i tillegg til at det ble foretatt et stort prøveuttak. Av det materiale som var samlet inn i løpet av perioden 1997-2002 gjestod 195 fellefangede rever og det ble søkt om midler for å gå igjennom det resterende materiale. Slutføringen av prosjektet har vært finansiert av Justisdepartementet og Sysselmannen på Svalbard med henholdsvis NOK 75 000 og 100 000. Midlene har vært benyttet til lønnsmidler for en veterinær i 4 måneder. Arbeidet har som tidligere vært organisert som et samarbeid mellom Veterinærinstituttet i Tromsø (VITØ), Norsk Polarinstituttet (NP) og Norges Veterinærhøgskole, seksjon for arktisk veterinærmedisin (NVH/SAV). Totalt 462 fellefangede og 22 selvdøde polarrever er nå gått igjennom. Dette omfatter alt materiale fra fangstsesongene 1997-2002 og selvdøde dyr fra 1995-2003.

Delprosjekter

1. Rabiesdiagnostikk

Ansvarlig: Torill Mørk, VITØ, Kjetil Åsbakk, Morten Tryland NVH/SAV
Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

- a) Til sammen 446 fellefangede og 21 selvdøde rever er undersøkt for rabies ved direkte immunfluorescensteknikk (FAT) for påvisning av rabiesvirus i hjernevev (17 dyr var uten hodet). Det ble påvist rabies hos to rever i forrige prosjektperiode hvorav en var funnet død og en var fellefanget. Det er ikke påvist flere tilfeller i det resterende materiale.

- b) I løpet av 2004 skal revene undersøkes serologisk for antistoffer mot rabiesviruset, og resultatene skal sammenlignes med resultater fra immunfluorescensundersøkelsene. Undersøkelsene skal gjøres som et samarbeid mellom Veterinærinstituttet i Tromsø og Norges veterinærhøgskole, Seksjon for arktisk veterinærmedisin. Antistoffer mot rabiesviruset dannes først når viruset oppformerer i hjernen og når infeksjonen har utviklet seg så langt, har den tidligere vært vurdert som tilnærmet 100% dødelig. Funn fra Alaska tyder imidlertid på at dette ikke alltid er riktig (Ballard et al. 2001), og antistoffundersøkelse av revene vil derfor kunne gi ytterligere informasjon om rabiessituasjonen på Svalbard.
- c) Karakterisering av virus
Virusisolater fra Svalbard skal sammenlignes med isolater fra andre områder i Arktis. Sammenligning av ulike stammer er interessant med hensyn på økt kunnskap om epidemiologien av rabies i Arktis. Dette er planlagt som en del av et samarbeidsprosjekt mellom Finland, Norge og Russland. Selve karakteriseringsarbeidet er planlagt å foregå ved Virologisk avdeling, Veterinærinstituttet (EELA) i Helsinki i løpet av 2004.

2. Obduksjon/prøveuttak

Ansvarlig: Torill Mørk, VITØ

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Obduksjon og det tilhørende omfattende prøveuttaket har vært gjort på 462 rever fra fangstsesongen 1997-2002. Det har blitt registrert data som kjønn, hold, vekt og antall livmorrar på reproduserende tisper. Det siste indikerer antall valper ved forrige drektighet (Strand et al. 1995). Videre er det gjort aldersbestemmelse ved tannsnitting (Grue & Jensen 1976). Obduksjonen av til sammen 22 selvdøde rever fra perioden 1995-2003, har inkludert histologisk og bakteriologisk undersøkelse, samt immunhistokjemisk undersøkelse for *Toxoplasma* hos noen dyr. Av nye interessante funn, nevnes spesielt funn av toxoplasmose, dvs infeksjon med den encellede parasitten *Toxoplasma gondii*, hos 3 rever funnet død i 2002. Disse dyrene ble omtalt i den forrige rapporten med annen dødsårsak, men etter nye undersøkelser har det vist seg at dette var tilleggfunn og at dødsårsaken var toxoplasmose.

Funn/diagnoser 2002	Nye funn/diagnoser 2003
Rabiesinfeksjon, selvdød rev	
Rabiesinfeksjon, fellefanget rev	
Cardiomyopathi og ikterus, fellefanget rev	
Infeksjon med spolorm og bendelorm, selvdøde og fellefangede rever	
Infeksjon med <i>Echinococcus multilocularis</i> , 2 fellefangede rever	(1 tidligere vurdert som positiv er nå vurdert som usikker. Analyser ikke ferdig.
Tannfeil, fellefanget rev	
Lyskebrokk, fellefanget rev	
Medfødt hjertefeil og leversvikt, selvdød rev	Ny diagnose: Toxoplasmose
Infeksjon med <i>Salmonella enteritidis</i> og <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> . Selvdød rev	Ny diagnose: Toxoplasmose
Levernekroser og pneumoni. Selvdød rev	Ny diagnose: Toxoplasmose

Funn/diagnoser 2002	Nye funn/diagnoser 2003 (alle selvdøde)
	Tarminnvaginasjon
	Interstitiell pneumoni hos 2 valper
	Avmagring hos 3 valper og 1 voksen
	Bittskader
	Skuddskader
	Diaré, mild leverbetennelse og avmagring
	Sirkulasjonssvikt, ukjent årsak
	Påkjørsel

3. *Echinococcus multilocularis*

Ansvarlig: Antti Oksanen, EELA, Oulu, Finland

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Prøver fra avføring og tarm undersøkes for forekomst av parasitten med tarmvask for direkte påvisning og påvisning av koproantigen ved hjelp av ELISA . Det er undersøkt 98 rever og det

er hittil funnet 2 rever som var infisert med parasitten. I forrige rapport ble det skrevet 3 positive, men én av disse vurderes nå som usikker. Undersøkelser er gjort ved laboratoriet i Oulu og fortsetter i 2004.

4. Parasitter i tarmtraktus

Ansvarlig: Antti Oksanen, EELA, Oulu, Finland

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Et utvalg på ca. 100 rever er undersøkt for forekomst av parasitter i tarmtraktus. Slike undersøkelser er gjort hos polarrev på Island (Skirnisson et al. 1993), Grønland (Kapell & Nansen 1996) og Alaska (Eaton & Secord 1979), men ikke på Svalbard. Resultater hittil har vist at omkring 20- 30 % av de undersøkte revene er infisert med spolorm og/eller bendelorm (andre enn *Echinococcus sp*). Undersøkelsene fortsetter i 2004.

5. Screening for infeksjose agens

Ansvarlig: Morten Tryland, NVH/SAV

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Samtlige rever skal undersøkes for en rekke infeksjose agens som kan være aktuelle for polarrev. Dette skal gjøres primært ved hjelp av påvisning av antistoffer i blod/vevsvæske (serologi), men også ved hjelp av påvisning av arvestoff (PCR) og evt dyrking/isolering av agens. Det er planlagt å undersøke for følgende agens:

- Valpesjuevirus.
- HCC (Hepatitis contagiosa canis), smittsom hjerne- og leverbetennelse.
- Canine parvovirus. Gir diaré hos valper og voksne hunder, samt betennelse i hjertemusklatur (myocarditt) hos valper.
- Adenovirus. Canine adenovirus type 1 (CAV-1) gir infeksjøs lever- og øyebetennelse hos hund, og også hjernebetennelse hos rev. Type 2 (CAV 2) gir infeksjon i luftveiene hos hund.
- Leptospira spp. Leptospirose gir nyrebetennelse eller leverbetennelse og finnes hos en rekke dyrearter, blant annet hund, og også hos mennesker. De fleste dyrearter regnes som potensielt mottakelige

- *Brucella* sp. Zoonotisk bakterie (marin variant) som er påvist hos flere sjøpattedyr (sel, hval, isbjørn)
- *Encephalitozoon cuniculi*. En encellet parasitt som forårsaker sykdommen nosematose som kan gi nyre- og hjernebetennelse samt katarakt (hornhinnebetennelse).

Analysene er planlagt ferdigstilt i 2004.

6. Trikiner

Ansvarlig: Kjetil Åsbakk, NVH/SAV

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Infeksjon med trikiner i Arktis forekommer særlig hos isbjørn, polarrev og hvalross.

Trikinarten er den arktiske varianten *Trichinella nativa*. Prøver fra muskulatur hos 265 rever er undersøkt for parasitten ved en trypsin-nedbrytningsmetode. Trikiner ble påvist i et antall dyr som tilsier at forekomsten er noe lavere enn det som har vært vist tidligere, noe som kan skyldes mindre tilgang på isbjørnkadavre som følge av fredning av isbjørnen. Fra revene som ble funnet *Trichinella*-infisert ble larvene isolert. Disse er artsbestemt ved PCR, og alle isolatene var som ventet *T. nativa*. Resten av dyrene undersøkes i 2004. I tillegg gjøres det serologisk undersøkelse (blod/vevsvæske) for antistoffer mot parasitten ved to ulike ELISA-metoder og resultatene sammenliknes. Dette gjøres i et samarbeid med Trichinella Reference Center i Roma (Edoardo Pozio).

Trichinella nativa er regnet for å være spesielt fryseresistent, men undersøkelser tyder på at fryseresistensen i større grad er knyttet til fysiologiske egenskaper hos verten enn hos parasitten selv (Forbes 2000). Man ønsker å gjennomføre et studie av »vertscelle-larve komplekset» og i denne forbindelse ble tungene fra de *Trichinella*-infiserte revene undersøkt med tanke på isolering av mulige antifryse-substanser fra vertscellen. Kvaliteten på materialet var imidlertid for dårlig, noe som antagelig har sammenheng med at materialet har vært frosset og tint flere ganger. Det søkes nå innhentet ferskt materiale fra isbjørn eller rev, og håpet er da innen overskuelig framtid å få tak i egnet materiale.

7. Toxoplasma

Ansvarlig: Kjetil Åsbakk, NVH/SAV

Samarbeidende institusjon: NP v/Eva Fuglei.

Toxoplasma gondii er en encellet parasitt med katt som hovedvert. En rekke dyrearter og mennesker kan fungere som mellomverter ved å smittes via parasittoocyster i katteavføring. Som regel er dette uproblematisk men smitte under graviditet kan gi abort og fosterskade. Parasitten kan også smitte horisontalt mellom mellomverter via vevscyster, f.eks kan mennesker smittes ved å spise infisert småfeskjøtt som ikke er tilstrekkelig varmebehandlet. Gjennom serologiske undersøkelser av isbjørn på Svalbard er det funnet en viss forekomst av antistoffer (upublisert, Oksanen et al.), men det er tidligere ikke gjort undersøkelser av polarrev. Blod/vevsvæske fra 267 polarrev er nå undersøkt for antistoffer, og antistoffer mot parasitten forekommer hos nesten 50% av revene. Resultatene er overraskende da det finnes få katter på Svalbard. Funn av 3 dyr med toxoplasmose indikerer at parasitten kan ha betydning som sykdom hos reven. Eksperimentelt infiserte farmrev har tidligere vist seg å være svært mottakelig for infeksjon med parasitten (Bjerkås 1990), men parasitten er ikke tidligere påvist som dødsårsak hos vill polarrev. Arbeidet har generert igangsetting av prosjektet "Epidemiology of *Toxoplasma gondii* infections on Svalbard", som omfatter et stipendiatarbeid gjennom fire år ved NVH/SAV i Tromsø. Prosjektet starter i 2004.

8. Økotoksikologi polarrev

Ansvarlig: Eva Fuglei NP

Det er tatt ut prøver til flere delprosjekter

- a) Langtidsovervåkingen av nivåene av miljøgifter i polarrev fortsetter. Det har tidligere blitt analysert prøver fra rev fra 1970-, 1980- og 1990-tallet og det er nå over 10 år siden siste undersøkelse. Datamaterialet lagres for analyser. Prøver fra subcutant fett, bukhulefett, lever, nyre og hjerne er tatt ut og lagres hos NP og vil kunne brukes som en viktig «vevsbase» for fremtidige undersøkelser.
- b) Sirkumpolar screening av miljøgiftnivået og nye miljøgifter hos polarrev fra Svalbard, Grønland, Russland. Datamaterialet lagres for analyser. Deler av materialet er under analysering, også analyser av bl.a. nivåene av bromerte flammehemmere.
- c) Nivåer av radionukleider i polarrev fra Svalbard. Analysene pågår og vil bli ferdigstillet i 2005.
- d) Analyser av forekomst og nivåer av syntetiske muskstoffer (parfymestoffer som er industrielt fremstilt) på oppdrag fra Nordisk Ministerråd. Syntetiske muskstoffer er lite nedbrytbare og kan akkumuleres i organismer. Leverprøve fra polarrev fra Svalbard er tatt ut og analysert. Rapporten fra dette arbeidet er nå klar og Nordisk Ministerråd offentliggjorde screening-rapporten om muskstoffer 15. mars 2004 (se www.norden.org). Kartleggingen i de nordiske landene indikerer at nivået av nitromuskstoffer i miljøet er svært lav. Samtidig finnes vesentlig mer av en annen gruppe syntetiske parfymestoffer, polysykliske muskstoffer. Resultatene viste faktisk at nivåene var høyere hos fjellrev på Svalbard enn i rødreiv fra fastlands-Norge.

9. Populasjons genetikkestudier på polarrev

Ansvarlig: Eva Fuglei, NP i samarbeid med Universitetet i Stockholm.

Det er samlet inn muskelprøver fra polarrev i hele dens sirkumpolare utbredelsesområde (Sverige, Russland, Alaska, Canada, Grønland, Island og Svalbard) for å studere den genetiske strukturen mellom ulike bestander. Analysene på mitokondrielt DNA fra alle prøvene er ferdige og resultatene foreligger. En artikkel er skrevet og sendt inn for publisering i Journalen Linnean Society i desember 2003. Resultatene viser at det ikke finnes noen isolerte bestander (heller ikke i Skandinavia) noe som indikerer stor grad av vandringer mellom de arktiske kontinentene.

10. Populasjonsøkologi polarrev Svalbard

Ansvarlig: Eva Fuglei, NP i samarbeid med Torill Mørk, VITØ og Nina E. Eide, NINA.

Kartlegging av reproduksjonsstaus, alder ved kjønnsmodning og kullstørrelse og fangststatistikk. Data-analysene startes i 2004-2005.

11. Kroppsammensetning og biometri: polarrev fra Svalbard

Ansvarlig: Eva Fuglei, NP i samarbeid med Nina E. Eide, NINA og Pål Prestrud CICERO

Et utvalg av rever skal benyttes til biometristudier dvs. en kartlegging av kroppsammensetning og kroppstørrelse hos polarrev. Data-analysene planlegges startet i 2005.

13. Skjelletter av polarrev til Zoologisk museum i Bergen og Oslo

Ansvarlig: Eva Fuglei, i samarbeid med Øystein Wiig, Zoologisk Museum i Oslo og Anne Hufthammer, Zoologisk Museum i Bergen.

Samling av skjellett av polarrev til den museale samlingen.

Videre arbeid, oppfølging

De positive rabiesfunn som ble gjort i 2002 førte til at det ble tatt initiativ fra Statens dyrehelsetilsyn (nå en del av Mattilsynet) om et overvåknings-og kontrollprogram på rabies og *Echinococcus multilocularis* på Svalbard. Forslaget fikk støtte i Landbruksdepartementet, men det er nå det nye Mattilsynet som er ansvarlig for en endelig avgjørelse. Materiale fra fangstsesongen 2002-2003 er lagret hos Polarinstituttet i Tromsø og materiale fra årets sesong vil også bli fraktet til Tromsø i inneværende år.

På bakgrunn av de funn som er gjort vedrørende *Toxoplasma gondii*, settes det nå i gang et 4-årig prosjekt med tittelen "Epidemiology of *Toxoplasma gondii* infections on Svalbard", ved NVH/SAV i samarbeid med Norsk Polarinstitutt og Universitetet i Tromsø. Prosjektet har som mål å øke kunnskapen om denne parasitten generelt, forekomsten på Svalbard og hvordan den der overføres mellom dyreartene.

Publisering/Formidling

1. Mørk T. & Fuglei, E. 2003. Polarrev fra Svalbard – rabiesdiagnostikk, kartlegging av aktuelle infeksjose agens, miljøgifter, populasjonsstudier og genetiske undersøkelser. Rapport til Justisdepartementet, Landbruksdepartementet, Miljøverndepartementet og Sysselmannen på Svalbard.
2. Dalèn, L., Fuglei E., Hersteinsson, P., Kapel, C., Roth, J., Samelius, G., Tannerfeldt, M., Angerbjørn, A. 2004. Population history and genetic structure of the arctic fox (*Alopex lagopus*) a circumpolar species. Submitted to Linnean Society December 2003.
3. Sørensen, K. K., Mørk, T., Sigurdardottir, O. G., Åsbakk, K., Åkerstedt, J., Bergsjø, B. and Fuglei, E. 2003. Acute toxoplasmosis in wild arctic foxes at Svalbard. Presented at the Second International Workshop on Arctic Parasitology (IWAP2), Arctic Centre, Rovaniemi, Lapland, Finland September 1-3, 2003.
4. Sørensen, KK., Mørk, T., Sigurdardottir, OG., Åsbakk, K., Åkerstedt, J., Bergsjø, B. and Fuglei, E. 2004. Acute toxoplasmosis in three wild arctic foxes (*Alopex lagopus*) at Svalbard, Norway; one with co-infections of *Salmonella enteritidis* PT1 and *Yersinia pseudotuberculosis* serotype 2b. Submitted to Research in Veterinary Science December 2003.
5. Fuglei, E., Aarvik, S. and Mørk T. 2004. Rabies på Svalbard. Submitted to Polarboken, March 2004.
6. Mogensen, B. B., Pritzl, G., Rastogi, S., Glesne, O., Hedlund, B., Hirvi, J-P., Lundgren, A., Sigurdsson, A. 2004. Musk Compounds in the Nordic environment. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, TemaNord 503: 1-69.

Noen publikasjoner er under utarbeidelse og flere vil utarbeides når analyseresultatene foreligger.

Takk til

Justis- og politidepartementet, Landbruksdepartementet, Sysselmannen på Svalbard og Miljøverndepartementet for støtte til prosjektet og bevilgning av midler. Sysselmannen på Svalbard og fjellrevfangsterne på Svalbard i perioden 1996-2002 for hjelp og logistikk under innsamlingen av materialet. Studenter og feltassistenter i forbindelse med innsamlingen av deler av materialet. En spesiell takk til polarrevfangster Harald Soleim på Kapp Wijk som har bidratt ekstra med data på fangsten.

Referanser

Ballard WB, Follmann EH, Ritter DG, Robards MD, Cronin MA. 2001. Rabies and Canine Distemper in an arctic fox population in Alaska. *J Wildl Dis* 37: 133-137.

Bjerkås I. 1990. Neuropathology and host-parasite relationship of acute experimental toxoplasmosis of the blue fox (*Alopex lagopus*). *Vet Pathol* 27: 381-390.

Eaton RD, Secord DC. 1979. Some intestinal parasites of Arctic fox, Bank Island, N.W.T. *Can J Comp Med* 43: 229-230.

Forbes LB. 2000. The occurrence and ecology of *Trichinella* in marine mammals. *Vet Parasitol* 93: 321-334.

Frafjord K, Rofstad G, Fuglei E. 1997. Døde fjellrev-valper på Svalbard av sykdom? (Did arctic fox pups die due to some kind of sickness?) *Fauna* 50(3): 108-113 (In Norwegian).

Fuglei, E., Øritsland, N. A. & Prestrud, P. 2003. Local variation in arctic fox abundance on Svalbard, Norway. *Polar Biology* 26: 93-98.

Grue and Jensen 1976. Annual sementum structures in canine teeth in arctic foxes from Greenland and Denmark. *Danish Review Game Biology*. Vol:10, pp:2-12.

Kapell CM, Nansen P. Gastrointestinal helminths of Arctic foxes (*Alopex lagopus*) different bioclimatological regions in Greenland. *J Parasitol* 1996; 82: 17-24.

Mørk, T. & Fuglei, E. 2003. Polarrev fra Svalbard – rabiesdiagnostikk, kartlegging av aktuelle infeksjose agens, miljøgifter, populasjonsstudier og genetiske undersøkelser. (Arctic fox on Svalbard – rabies, infectious diseases and agents, ecotoxicology and genetic studies.) Report to Justisdepartementet, Landbruksdepartementet, Miljøverndepartementet og Sysselmannen på Svalbard. Pp. 12.

Mørk, T. og Prestrud, P. 2001. Rabies i arktiske områder. Aktualitet for Norge. *Norsk Veterinærtidsskrift* 113: 361-367.

Skirnisson K, Eydal M, Gunnarsson E, Hersteinsson P. Parasites of the arctic fox (*Alopex lagopus*) in Iceland. *J Wildl Dis*. 1993; 29:440-446.

Strand O, Skogland T, Kvam T. Placental scars and estimation of litter size: An experimental test in the arctic fox. *Journal of Mammalogy* 1995; 76: 1220-1225.