



Tromsø 29.10.2020

Landbruksdirektoratet  
Reindriftens utviklingsfond  
postmottak@landbruksdirektoratet.no

## SLUTTRAPPORT

### «KARTLEGGING AV HELSE OG SYKDOM HOS REIN VED ØKT SAMLING OG FØRING»

Prosjektet mottok midler fra Reindriftens utviklingsfond i perioden 2016-18. Siden innsamling av kadaver bare har vært mulig i vinterhalvåret startet prosjektet i realiteten først i januar 2017 og ble forlenget til ut 2019. Den gjenstod noe midler til analyserbeid, bearbeiding av data og publisering og prosjektet ble dermed ytterligere forlenget til ut oktober 2020. Sluttrapport gir en oversikt over hva som er gjort og hovedresultater samt titler på vitenskapelige artikler som ettersendes. Det vedlegges også et populærvitenskapelig sammendrag.

#### Sammendrag

Reinnæringa har mye udokumenterte tap og hovedmålet i dette prosjektet var å dokumentere tap i dagens næring og vurdere evt påvirkning av endrede driftsforhold som økt bruk av føring.

Hovedmetoden i prosjektet har vært obduksjon av døde dyr. Obduksjon av dyr som er selvdød eller avlivet pga skade/sykdom er viktig materiale som gir informasjon om tapsårsaker og bidrar til kunnskapsoppbygging. Ved obduksjon kan man oppdage mange forskjellige tilstander også nye sykdomsbilder, i motsetning til standardiserte prøveuttak, som er raskere og enklere å utføre, men som bare gir ja/nei-svar på det man undersøker for.

Innsamling av reinkadaver er uforutsigbart da det kan være vanskelig å oppdage døde dyr, de kan være oppspist og/eller gått i foråtnelse. I tillegg må reineier være motivert for å lever inn. Våre erfaringer er at reineiere som har benyttet seg av obduksjonstjenesten over noe tid ser nytten av det og ønsker å lever inn mest mulig. Slik har det også vært i dette prosjektet og vi har i liten grad mottatt kadaver fra nye reineiere. For å få inn tilstrekkelig materiale har vi derfor samarbeidet med Statens naturoppsyn (SNO) som har bidratt med materiale. Dette har medført at undersøkelse av ernæringstilstand av rovdyrskadd rein har blitt inkludert i prosjektet. Nesten alle kadaver er levert på vinterstid.

Vi har undersøkt kadaver fra flokker som fører gjennom hele vinteren og fra flokker som er basert på naturlig beite hele året. Det har ikke vært fanget opp utbrudd av smittsom sykdom eller økt forekomst av patologiske agens (f.eks parasitter) i flokker med mye føring i prosjektperioden.

Hovedfunn (dødsårsaker) har vært avmagring, rovdyr, skader (traume/påkjørsel) og sykdommer. Dataset er ikke representativt utvalg av populasjonen da prøvetaking er basert på innlevering av døde dyr men gir likevel en indikasjon mhp helse og sykdom. Vi har påvist *Pasteurella multocida* som naturlig slimhinnebakterie og som årsak til sykdom. Høy smitteintensitet med hjernemark var det parasittologisk hovedfunn. Evaluering av holdvurdering av rovdyrdrepte dyr viser et nyansert bilde i forhold til ernæringsstatus.

Nettverksbygging og dialog er svært viktig og avgjørende for å etablere forståelse og tillitt mellom næringen, forvaltning og FoU-aktører. Prosjektet har bidratt til økt forståelse og kunnskap om

reindriftsfaglige problemstillinger hos oss, noe som er vesentlig dersom vi skal kunne bidra som rådgiver innen helse og sykdom hos rein for næring og forvaltning.

Vi har deltatt på ulike møter mellom næring, forvaltning og FoU-institusjoner med foredrag om helse og sykdom hos rein samt informasjon om prosjektet. Videre dialog er avgjørende dersom man skal få til forebyggende arbeid vedrørende helse og tapsårsaker i næringen.

Konklusjon

***Prosjektet har og har bidratt til oppdatert kunnskap om helse og sykdom og hos tamrein samt viktig nettverksdannelse***

Hovedmål – Kartlegge dødsårsaker og forekomst av sykdom hos tamrein sett i forhold til ulike driftsforhold

Delmål

1. Øke kunnskapen om dagens helseproblemer og sykdom hos tamrein
2. Etablere et nettverk mellom reineiere, aktuelle aktører i felt (SNO, Mattilsynet, privatpraktiserende veterinærer) og veterinærinstituttet
3. Gi råd om behandling og forebyggende tiltak mot sykdommer til reindriftsutøvere, veterinærer og forvaltning

### **Ad delmål 1 – øke kunnskap om helseproblemer og sykdom**

#### Innsamling og materiale

Innsamling av kadaver har vært utført ved henting med bil og henger i Troms samt direkte levering fra reineiere til laboratoriet i Tromsø. I Finnmark har kadaver hovedsakelig vært innlevert til stålcontainer desember – april og organprøver fra slakteri er sendt via post. Materiale fra SNO Karasjok og Kautokeino har vært hentet i forbindelse med opptining og planlagt undersøkelser for rovdyrskader. Materiale inkludert i prosjektet har vært hele kadaver, organprøver, rørknokkel og avføring fra til sammen 242 individer. Dette har vært levert eller samlet inn fra reineiere i Troms og Vest-Finnmark, SNO Tromsø, Karasjok, Kautokeino og Mattilsynet i Karasjok og Kautokeino. Det er obdusert til sammen 125 kadaver i prosjektperioden 2017-19 (n=58 fra Troms, n= 64 fra Vest-Finnmark, n=3 fra Trøndelag). Fra slaktemateriale er det undersøkt 10 organprøver (n=9 fra Finnmark, n=1 fra Nordland). Knokkelprøver er undersøkt mhp fett i beinmarg fra 68 kadaver meldt inn som rovdyrskadde i Kautokeino (via SNO). Avføringsprøver er undersøkt mhp parasittegg/larver fra 36 levende rein i Troms.

#### Undersøkelser/analyser

Obduksjon av dyr innebærer en metodisk inspeksjon av hele dyret inkludert organer hvor det registreres alder (ut i fra tenner), kjønn, vekt, kondisjon/hold, drektighet samt registrering av patoanatomiske funn med formål å diagnostisere sykdom og dødsårsak. Histologisk undersøkelser (gjennomsnitt 10-20 snitt pr dyr), bakteriologisk (4 prøver pr dyr) og parasittologiske undersøkelser (2 analyser pr dyr) har vært inkludert hos alle kadaver samt måling av % tørrstoff i beinmarg (mål på fett% jamfør Nieminen and Laitinen 1986). I tillegg har det vært gjort prøveuttak av blod, vominnhold, tonsiller («mandler» i svelget), virusvabre fra slimhinner, tenner hos voksen rein og uttak til OK-program for CWD-analyse. Ved undersøkelse av organprøver er det gjort histologiske og bakteriologiske undersøkelser. Det er gjort PCR-analyser med hensyn på *Pasteurella multocida* fra ca 120 dyr. Det gjenstår analyse/identifisering av parasitt fra lever som har blitt utsatt pga Corona-tiltak.

## Resultater

Vi har undersøkt materiale fra Finnmark (kadaver, organprøver og knokkelprøver), Troms (kadaver og avføring), Nordland (organprøve) og Trøndelag (3 kadaver obdusert ved Veterinærinstituttet i Trondheim)

Diagnoser/hovedfunn fra kadaver/organprøver:

Primær diagnose/døddsårsak hos kadaver	Spedkalver 0-1mnd. N=19	Kalv 1-12 mnd N=38	Åring 12-24 mnd N=10	Voksen>24 mnd N=57	Organprøver/ Slaktefunn N=10	Totalt
Total avmagring	6	14	3	12		34
Rovdyrskade	7	7	1	16		36
Traume		1	1	9		11
Infeksjoner	1	7	1	5	6	20
Fôringsrelatert sykdom		2	1	3		6
Tumor/nydannelse					3	3
Andre		1	1	1		3
Usikker/ingen etiologisk diagnose	4	4	1	9	1	17

## Om hoveddiagnoser

### Avmagring

Total avmagring var den nest hyppigste diagnosen og ble vurdert som hoveddiagnose hos 34 kadaver som utgjør 27,2 % av total antall undersøkte. Ytterligere 10 kadaver fikk diagnosen avmagring men da vurdert som sekundært til andre diagnoser som infeksjoner og ikke-dødelig traume. Total avmagring forekom hos alle aldergrupper, hos spedkalv 32% (6/19), hos kalv 1-12 mnd 37% (14/38), hos åringer 12-24 mnd (3/10) og hos voksne > 24 mnd 21% (12/57). Omtrent 1/3 av total avmagring forekom i januar – februar mens resterne 2/3 i mars-april.

De fleste av de avmagrede kadaver hadde vært fôret, ca 1/3-del i kort periode pga vanskelige beiteforhold mens de resterende 2/3-del hadde blitt fôret over lengre periode.

### Infeksjoner

Det ble diagnostisert infeksjoner som årsak til sykdom eller død hos 14 kadaver og fra organprøver hos 6 dyr hvorav 3 av disse var slaktefunn.

### Bakterielle infeksjoner

*Pasteurella multocida* var den bakterien som var hyppigst isolert, enten som årsak til lungebetennelse (bronkopneumoni) eller sepsis (blodforgiftning). Lungebetennelse forårsaket av *P. multocida* ble isolert i forbindelse med lungebetennelse hos 3 kadaver og i forbindelse med bittskader hos jerv og gaupe hos 3 kadaver. I forbindelse med et utbrudd i slaktegjærde og i forbindelse med transport etter kjøp/salg av levende dyr i 2019, ble det diagnostisert 4 tilfeller av septikemisk pasteurellose hos kalver.

### Pasteurella multocida - delprosjekt

*Pasteurella multocida* er velkjent som sykdomsfremkallende bakterie hos mange dyrearter inkludert rein. Bakterien regnes som en slimhinnebakterie som kan føre til sykdom ved nedsatt immunitet hos verten, som ved ulike typer stress (transport, varme, samling, insektplage, andre infeksjoner). Ved utvikling av sykdom vil bakterien oppformeres og skilles ut i store mengder og dermed føre til utbrudd av smittsom sykdom. Reservoaret for bakterien antas å være friske smittebærere hvor bakterien finnes i øvre luftveier (Josefsen et al 2019). Bakterien er sannsynlig endemisk i ulike populasjoner av tamrein men har ikke vært dokumentert.

I dette prosjektet har vi gjort bakteriologisk dyrking fra tonsiller («mandler» i svelget) spesielt med hensyn på *P. multocida*. I tillegg har vi i samarbeid med Universitetet i Tromsø etablert og analysert prøver fra tonsiller med realtime-PCR. I tillegg er det gjort PCR på prøver fra nesestabre fra tidligere prosjekt.

### Foreløpige resultater

<b>Prøvemateriale</b>	<b>Bakteriologisk dyrking</b>	<b>PCR</b>
Kadaver med diagnose pasteurellose	9	9
Kadaver uten infeksjon	0	18 (n=102)
Nesestabre friske dyr	0	2 (n=163)

Det er isolert bakterien både ved bakteriologisk dyrking og PCR fra tonsiller og annet vev fra dyr med diagnose Pasteurellose. Ved PCR er det i tillegg funnet bakterien hos kadaver uten funn av sykdommen eller påvisning ved bakteriologisk dyrking hos 18 av undersøkt 102 (17,6%). Resultatene styrker teorien om at bakterien finnes i øvre luftveier hos en andel dyr og at dette er reservoaret i reinpopulasjonen.

### Andre bakterieinfeksjoner

Det er isolert følgende bakterier ifm infeksjoner:

*Yersinia enterocolitica* i blanding fra byller i svelg (n=1).

*Streptococcus suis* fra byller i underhud (n=2).

Betatoksisk *Staphylococcus sp* fra byll i underhud (n=1)

*Streptococcus sp* fra leddinfeksjon (n=2).

*Trueperella pyogenes* fra bukhinnebetennelse (n=1).

*Moraxella sp* fra øyeinfeksjon (n=1.)

*Escherichia coli* fra tarm ved enteritt hos spedkalv (n=1).

### Parasittinfeksjoner

Alle kadaver har vært undersøkt mhp forekomst av hudbrems (*Hypoderma tarandi*) og svelgbrems (*Cephenemyia trompe*) og for egg/oocyster av mage-tarmparasitter (McMaster metode) og for larver av lungeorm (*Dictiocaulus eckerti*) og hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*) (Baerman metode) i avføring. I tillegg ble det undersøkt avføringsprøver månedlig fra rein som ble fôret i vintergjerde fra november til april i ett år (n=36).

### Foreløpige resultater

Hudbrems ble funnet som vanlig forekommende mens svelgbrems ble funnet hos kun et fåtall kadaver. Resultatene viser en generell lav forekomst av nematoder i mage-tarm. Dette er i tråd med tidligere undersøkelser men kan delvis forklares med lav eggutskillelsen av parasitter på vinterstid. Larver av hjernemark (*Elaphostrongylus rangiferi*) er også forventet å ha lavere utskillelse på vinterstid men er påvist i varierende grad også på vinteren. Undersøkelse av avføring fra levende dyr i vintergjerde viste en relativ jevn utskillelse av larver av hjernemark gjennom hele vinteren.

Sykdommen *Elaphostrongylose* (infeksjon i hjerne- og ryggmarg) ble diagnostisert hos tre kalver i forbindelse med et utbrudd i Trøndelag høsten 2018. Alle tre kalver ble avlivet og obdusert ved Veterinærinstituttet i Trondheim.

I tillegg er det påvist parasittinfeksjoner i organprøver fra slakteri.

Lunge – granulomatøs pneumoni, sannsynlig infeksjon med *Elaphostrongylus rangiferi* (n=2)

Hjerte, lever, nyre, mellomgulv – granulomatøs betennelse, sannsynlig parasittært (n=1)

Lever – Kronisk granulomatøs hepatitt, parasittær - ukjent nematode (n=1) (undersøkes videre, resultat avventes)

### **Virus**

Det er gjort serologi fra blod for en rekke virus. Resultatene er i tråd med tidligere undersøkelser og viser at Herpesvirus er relativt utbredt mens Pestivirus har lav forekomst.

### **Traumer**

Hos til sammen 12 kadaver ble følgende traumer funnet som dødsårsak eller som årsak til avlivning; påkjørsel med bil (n=7), påkjørsel med skuter (n=1), bruddskader (n= 3), stikkskade (n=1).

### **Føringsrelaterte sykdommer**

Tarminfeksjoner i sammenheng med fôring ble funnet som dødsårsak hos tre kadaver og sur indigestion hos tre. Sur indigestion (vomacidose, sur vom, «skvalpamage») er regnet som sannsynlig vanligste føringsrelaterte sykdommen hos rein i Norge og forekommer ved rask endring i fôringen med økt mengde lettfordøyelige karbohydrater (pellets, brød). Sykdommen kan føre til nedsatt matlyst, slapphet og diaré og noen ganger til dødsfall.

### **Tumor**

Det ble funnet tumor/nydannelse i organer sendt inn fra slakteri fra 3 dyr.

### **Rovdyr**

Av kadaver undersøkt i prosjektet ble 28,8 % (36/125) vurdert som drept av rovdyr, alle var meldt inn som mulig rovdyrskade til SNO i Tromsø, Karasjøk eller Kautokeino.

Ved SNO i Kautokeino ble kadaver/deler av kadaver undersøkt for rovdyrskader i felleskap med SNO-ansatte. Vurdering av rovdyrskader er erfaringsbasert og det har vært nyttig for veterinærpatologer å få økt kunnskap om dette da det er relativt sjelden vi får anledning til å vurdere slike skader. En del av kadaverne innmeldt til SNO ble undersøkt videre for forekomst av sykdom og skade samt at det ble gjort en holdvurdering (ernæringsstatus vurdert ut i fra fettresever). I tillegg ble det samlet inn rørrknokler fra innmeldte kadaver/deler av kadaver for måling av fett i beinmarg (% tørrstoff korrelerer med fett %).

### Fettindex og ernæringsstatus av rovdyrdrept rein

Det finnes flere studier som viser at kalver med lavere kroppsvekt har større risiko for å bli drept av rovdyr og noen studier konkluderer med at rovdyr tap kan forklares ut i fra dårlig kondisjon hos reinen (Tveraa et al 2003). Det er gjort få undersøkelser av ernæringsstatus hos kadaver drept av rovvilt men tidligere undersøkelse ved Vetinst Tromsø viste at 35 kadaver drept av rovvilt var i normalt godt hold (Josefsen et al. 2014). Når reinen tærer på sine fettdepoter skjer det i en konstant rekkefølge som ikke ser ut til å variere mellom individer. Underhudsfettet forsvinner først hos rein ved mangelfull ernæring, og manglende underhudsfett er normalt om vinteren. Dernest tærer reinen på fettdepoter rundt nyrene og under bukhinna i bukloftet og i bekkenet, samt fett i tarmkrø. Det siste fett som forsvinner er fettdepoter på hjertet og i beinmarg.

Vurdering av ernæringsstatus ble vurdert ut i fra synlige fettreserver på kadaveret i en skala fra 0-5. I tillegg er det gjort beregninger av fett i beinmarg hos alle kadaver. Metoden som er brukt er tørking av beinmarg i tørkeskap og beregning av % tørrstoff som er vist å korrelere med % fett (Nieminen and Laitinen 1986). Vurdering av fett i beinmarg er ikke egnet hos helt unge dyr.

Det ble samlet inn knokkelprøver fra 68 kadaver hvorav 31 ble vurdert som drept av rovdyr og det er gjort tørrstoffmåling av beinmarg fra alle. Det ble sammenlignes hold og % tørrstoff for å lage en skala lignende Niemin og Laitinen (1986) og brukes til å vurdere ernæringsstatus hos alle kadaver og knokkelprøver fra rovdyrdrepte.

Resultatene viste at Rovdyrdrepte var i varierende kondisjon med en omtrentelig lik fordeling mellom antall vurdert å være i god kondisjon – middels kondisjon - dårlig kondisjon.

### **Overvåkningsprogram**

Det er tatt ut hjerneprøver og lymfeknuter av kadaver over 1 år til CWD-analyser. Alle prøver har vært negative.

### **Sammenheng drift og helse og sykdom**

Det har vært innhentet informasjon om fôring ved levering av kadaver fra reineiere. Fôringsrelatert sykdom som dødsårsak ble påvist hos 6 av 125 kadaver (4,8%). Ellers er det ikke funnet økt forekomst eller utbrudd av smittsom sykdom som kan relateres direkte til fôring og/eller hold av dyr i gjerde. I Finland hvor man i større grad fôrer reinen i gjerde hele vinteren, er infeksjonssykdommer som nekrobacillrose en relativt hyggig dødsårsak på vinteren (Laaksonen 2019). I Sverige har man nylig eksempel på utbrudd av infeksjonssykdom forårsaket av flere agens samtidig, assosiert med fôring i gjerde på vinteren (Tryland et al. 2019). At slike utbrudd ikke er rapportert i Norge kan skyldes at intensiv fôring i gjerde er mindre utbredt i Norge.

### **Delmål 2 Nettverk**

Et viktig delmål i prosjektet har vært nettverksbygging.

Alle reineiere som har levert inn kadaver har fått skriftlig svar på obduksjonsfunn.

Samarbeid med SNO har vært viktig både for å samle inn materiale, felles utveksling av kunnskap og videreformidling av kontakt mot næringen. Prosjektdeltagere har deltatt på samling for SNO's roviltkontakter i Troms (Målselv februar 2018) og samling for roviltansvarlige nasjonalt (Gardermoen mai 2018) med foredrag om reinsjukdommer og informasjon om prosjektet.

I tillegg har vi deltatt med lignende foredrag i dialogmøte mellom Fylkesmann, SNO og næring i Karasjok og Kautokeino i februar 2019 (prosjekt næring og rovilt i Finnmark). Prosjektet deltok på workshop 22. mai i Bodø 2019, arrangert av Fylkesmann i Nordland hvor FoU-institusjoner og reinnæringen i Nordland var invitert for å diskutere forskningsbehov i næringen i Nordland.

Mattilsynet i Karasjok har spesiell kompetanse på reindrift og har vært med i planlegging av prosjektet samt bidratt med innsendt materiale fra slakteri. Prosjektdeltagere har besøkt Mattilsynet i Karasjok ved 2 anledninger.

«Nettverk fremtidens reindrift» er et nettverksprosjekt finansiert av Norges Forskningsråd ledet av NIBIO hvor aktører innen FoU-institusjoner, forvaltning og næring deltar for å kartlegge kunnskapsstatus og forskningsbehov i reinnæringen. Prosjektdeltager har deltatt i arbeidsgruppe om tapsårsaker.

### **Delmål 3 – gi råd om behandling og forebyggende tiltak**

Oppdater kunnskap om forekomst av sykdom og helse hos fagpersoner ved Veterinærinstituttet er vesentlig for å kunne bidra med råd. I tillegg er det viktig å identifisere områder der det mangler

kunnskap og øke kunnskapsutvekslingen med næringen. Prosjektet har bidratt både med økt kunnskap og nettverk som vi kan bygge videre på.

Det har vært dialog med reieiere underveis og obduksjonsrapporter har lagt vekt på å gi råd der det har vært mulig. Foredrag til næringen og forvaltning om reinsjukdommer er også et bidrag til forebygging og rådgivning.

### **Deltagere**

Torill Mørk - prosjektleder,

Berit Blomstrand, Line Olsen, Rebecca Davidson, Ingebjørg Nymo – forskere/veterinærer ved Veterinærinstituttet i Tromsø

Javier Sanches Romano, Morten Tryland – Forskere/veterinærer ved Universitetet i Tromsø

Lars Inge Harang, Simen Mørk Tryland – transportør/forefallende arbeid i begrenset periode

### **Samarbeidspartnere**

Henrik Isaksen Eira (SNO Kautokeino), Erland Søgård (SNO Karasjok), Thomas Johansen (SNO Tromsø)

Helene W Guttorm – Mattilsynet Karasjok

Rolf Rødven – tidligere NIBIO nå AMAP Tromsø

### **Formidling**

Formidling av resultatene er blitt gjort forløpende ved å presentere prosjektet og gi oppdatert informasjon om reinsykdommer og tapsårsaker ved flere tverrfaglige møter.

Artikkel med oppsummering av obduksjonsfunn (1) sendes RUF/Landbruksdirektoratet når den er publisert. I artikkel om Pasteruralla-bakterien arbeides det med å inkludere analyser av isolater. Også dette arbeidet ettersendes når det er publisert.

1. Mørk T, Eira HI, Rødven R, Blomstrand B, Nymo IH, Olsen L, Holmgren KE, Davidson R. «Autopsy findings and causes of loss in semi-domesticated reindeer on winter pasture in Northern Norway”.
2. Mørk T, Nymo IH, Tryland M, Davidson R, Sanchez RJ “Pasteurella multocida in semi-domesticated reindeer in Norway”.

### **Referanser**

Josefsen TD, Mørk T, Nymo IH. Bacterial infections and disease. In: Reindeer and caribou, health and disease, Ed: Tryland M and Kutz SJ, CRC press 2019

Josefsen TD, Mørk T, Sørensen KK, Knudsen SK, Hasvold HJ, Olsen L. Funn ved obduksjon og undersøkelse av organer fra rein 1998-2011. Norsk veterinærtidsskrift 2014, 2: 174-183.

Laaksonen S. Assessment and treatment of reindeer diseases. In: In: Reindeer and caribou, health and disease, Ed: Tryland M and Kutz SJ, CRC press 2019, pp: 383-444.

Nieminen M, Laitinen M. Bone marrow and kidney fat as indicators of condition in reindeer. Rangifer 1986, Special Issue, 1: 219-225.

Tryland M, Nymo IH, Sanchez Romano J, Mørk T, Klein J, Rockström U. Infectious disease outbreak associated with supplementary feeding of semi-domesticated reindeer. Frontiers in vet med, 2019, <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00126>.

Tveraa T, Fauchald P, Henaug C, Yoccoz NG. An examination of a compensatory relationship between food limitation and predation in semi-domesticated reindeer. Oecologia 2003, 137: 370-376.

Mvh

Torill Mørk  
prosjektleder