



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Helse, miljø og sikkerhet i reindriften – en case studie

Sluttrapport

NIBIO RAPPORT | VOL. 5 | NR. 46 | 2019



G.H.M. Jørgensen¹, G. O. Aalmo² m.fl.

Norsk Institutt for Bioøkonomi, Divisjon matproduksjon og samfunn
Avdeling fôr og husdyr, stasjon Tjøtta¹, Avdeling økonomi og samfunn, Ås².

TITTEL/TITLE

Helse, miljø og sikkerhet i reindriften – en case studie. Sluttrapport.

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Grete H.M. Jørgensen, Giovanna Ottaviani Aalmo, Lillian Lavesson og Christina Kolstrup

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
25.03.2019	5/46/2019	Åpen	10438	17/01346
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-02310-4	2464-1162	56	2	

OPPDRAAGSGIVER/EMPLOYER:

Reindriftens utviklingsfond/
Landbruksdirektoratet

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Grete H.M. Jørgensen

STIKKORD/KEYWORDS:

Snøscooter, ATV, arbeidsbelastning, reindrift

Snowmobile, ATV, workload, reindeer herding

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Ergonomi, Arbeidsmiljø

Ergonomics, Work environment

SAMMENDRAG/SUMMARY:**Sammendrag:**

Formålet med prosjektet var å kartlegge risiko for belastning og skade på reindriftsutøveren under ulike aktiviteter innen reindrift. Ved hjelp av videofilmer, arbeidsoppgavekartlegging, observasjon, intervjuer og registreringer av bl.a. vibrasjoner og hjertefrekvens kunne en vurdere fysisk og mental arbeidsbelastning under ulike definerte arbeidsoppgaver.

Åtte arbeidsoppgaver ble identifisert og beskrevet. Av disse er arbeid med dyr i gjerdet det mest fysiske belastende, målt ved hjelp av hjertefrekvens. Dette står i kontrast til det reindriftsutøverne selv opplever som mest belastende, nemlig arbeid utenfor gjerdet (kjøring og vedlikehold og reparasjon av gjerdet). En sammenheng mellom dårlige lysforhold og langvarig opphold i kulde kan tenkes å være årsaken til at arbeid utenfor gjerdeanlegget innebærer en større opplevd belastning. I et gjerdeanlegg er det i tillegg flere folk som jobber sammen, det er mer kontrollerte forhold med lys og større anledning til å variere arbeidet og ta pauser når man trenger det.

De vanligste arbeidsoppgaver innebærer kjøring, enten på snøscooter eller med ATV. Vi fant vibrasjonsnivåer som var høyere en anbefalte grenseverdier under slik kjøring. Når hele kroppen blir utsatt for vibrasjoner over lengre perioder (ofte 8 timer eller mer) er det særlig risiko for skader.

Reindriftsutøverne jobber generelt under svært krevende forhold, der lave temperaturer krever tykk påkledning, noe som i seg selv begrenser bevegelse og fingerferdighet. De fleste arbeidsoppgaver er i tillegg både fysisk og mentalt krevende. Dette er vist med dokumentert høy fysisk energikostnad med topper på 180 hjerteslag per minutt over flere minutter. De fleste arbeidsoppgaver innebærer i tillegg

**NIBIO**NØRSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

en belastning på mer enn 40 % av gjennomsnittlig hvilepuls, noe som viser at det er behov for å strukturere arbeidet bedre, slik at flere og lengre pauser kan legges inn.

Den statiske ryggbelastningen beregnes ved hjelp av dataprogrammet ALBA og viser at det å arbeide framoverlent under tradisjonell øremerking av kalv gir en større ryggkompresjon enn om en sitter på knæ. Å sitte på huk innebærer nesten like stor ryggkompresjon som stående framoverlent og betydelig større ryggbelastning enn om en setter seg ned, med et eller begge knær i bakken.

Dette er første gang at slike målinger er gjort på reindriftsutøvere under arbeid. Resultatene viser at det å være reindriftsutøver kanskje er et av de mest krevende yrker en kan ha. Som selvstendig næringsdrivende finnes lite støtteordninger i det offentlige systemet. Forebyggende HMS arbeid kan organiseres via reinbeitedistriktet, og det finnes allerede utviklede skjema og sjekklister for egenrapportering av HMS i landbruket som kan tilpasset arbeidet i reindriften. Men det er viktig å understreke at slikt ekstraarbeid gjerne kan oppleves som mer belastende enn avhjelpende i en allerede travel hverdag. Det viktigste arbeidet ligger hos reindriftsutøveren selv, at han eller hun er bevisst på sin egen tålegrense og strukturer sitt arbeid, samt legger inn pauser før det går ut over fysisk og mental belastningsgrense.

Summary

The aim of this project was to make an overview of risks and hazards during different activities when practicing reindeer herding. Using videorecordings, worktask mapping, observations, interviews and recordings of vibrations and heart rate we could evaluate both physical and mental workload under defined work tasks.

A total of eight work tasks were identified and described. Of these, working with animals in the fence involved the most physical strain, measured by high heart rate. The reindeer herders themselves however, reported work outside the fence (driving and maintenance) as most tiring. The connection between limited light and lengthy workintervals in the cold may be the reason for this mismatch between measured physical strain (working with animals in the fence) and perceived strain (when working outside the fence). The worktasks in the fence are typically done as a team, many families and reindeer herders together, there are ususally more controlled surroundings with artificial light and some opportunity to take breaks if needed.

The most common worktasks involve driving a vehicle, either a snowmobile or an all terrain vehicle (ATV). Under such driving, we found that the reindeer herders wer exposed to levels of vibrations higher than recommended limitvalues. When the whole body is exposed to vibrations over time (often 8 hours or more) there are increased risk of injury.

Reindeer herders normally work under very demanding environments, where low temperatures imply the need for thick clothing. This limits movement and dexterity. Most worktasks are both physical and mentally demanding. We have documented this high physical energy cost with findings of heartrate peaks of 180 beats per minute over several minutes. In addition, most worktask involve a strain of more than 40 % of mean resting pulse. This shows that there is a need for a better structure of the work, so that more and longer breaks may be taken.

The static strain on the back was estimated using the computer programme ALBA and showed that working with the body leaning forward during traditional earmarking of calves produces a larger back compression score than if sitting on the knees. Squating involve almost as large back compression scores as standing leaning forward and considerably larger strain on the back than if sitting down, with one or both knees touching the ground.

This is the first time such measurements have been done on reindeer herders under normal work. The results show that reindeer herding may be the the most demanding work there is. Being self-

employed there are very few support systems to lean on. Preventive measures for safety may be organised by the districts, and there are validated checklists for self-reports of health, environment and safety in Norwegian agriculture that may be adapted to fit the reindeer industry. It is however important to underline that extra paperwork might only add to the workload rather than help. The most important health and safety work lies however in the hands of the reindeer herder him or herself. Self-consciousness of own limit of tolerance and structure of own work is essential. Taking breaks before challenging limits of physical and mental workload is important. A tired and close to hypothermic worker will have impaired senses and performance.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Nordland/Finnmark
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Alstahaug/Tana
STED/LOKALITET: Tjøtta/Tana Bru

GODKJENT /APPROVED

Mats Höglind

NAVN/NAME
AVDELINGSLEDER FÔR OG HUSDYR

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Grete H. M. Jørgensen

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Dette er sluttrapport for forskningsprosjektet «Helse, miljø og sikkerhet i reindriften», et prosjekt finansiert av reindriftens utviklingsfond RUF med midler administrert via Landbruksdirektoratet. Prosjektet har løpt over tre år fra starten av 2016 til slutten av 2018.

Prosjektet har hatt som hovedmål å kartlegge hvilken risiko for belastning og skade på reindriftsutøveren en kan finne under ulike aktiviteter innenfor reindrift. Prosjektet var delt inn i tre arbeidspakker og forsker Giovanna Ottaviani Aalmo har vært involvert i arbeidet med prosjektutvikling, kontakt med reindriftsutøverne, datainnsamling, analyse og sammenfatning av resultater. Giovanna har samlet inn data via standard registreringsskjema og rapportert resultater på engelsk. I tillegg har Giovanna skrevet en reivew artikkel med tittel «Health hazard and risks associated with reindeer herding. A literature review». Artikkelen vil bli publisert i tidsskriftet Rangifer.

Som en del av arbeidspakke 1. har våre samarbeidspartnere ved ved Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp Lillian Lavesson og Christina Kolstrup bidratt med å identifisere arbeidsteknikker og evaluere arbeidsbelastning i ulike arbeidsoppgaver i gjerdet. Direkte arbeidsbelastning (mentalt og fysisk) målinger med EKG ble samlet og analysert av Giovanna O. Aalmo i tillegg til risikovurdering og vibrasjoner under bruk av kjøretøy. Datagrunnlag og tekst er oversatt fra svensk og engelsk til norsk av Grete Jørgensen.

Grete har bidratt i prosjektutvikling, med prosjektledelse og rapportering av økonomi og framdrift. I tillegg har Grete skrevet NIBIO sluttrapport.

Datainnsamlingen i tilknytning til dette prosjektet har vært vurdert av Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). Komiteen vedtok at vårt prosjekt ikke faller innefor helseforskningslover og er dermed heller ikke framleggingspliktig, men prosjektgruppen har likevel gjort en grundig vurdering av personversntiltak og har innhentet samtykke fra alle deltakere som var involvert.

Vi ønsker med dette å rette en stor takk til reindrifstutøverne i Räckonjarga reinbeitedistrikt i Tana. Uten deres velvilje og egeninnsats hadde datainnsamlingen og prosjektet ikke blitt noe av. Vi ønsker også å takke Rolf Rødven som var med å initere prosjektet og utarbeide prosjektbeskrivelse og søknad. Sist men ikke minst vil vi takke Erik Revdal for sin nøye gjennomgang av rapporten og gode innspill.

Tjøtta, 25.03.19

Grete H.M. Jørgensen

Innhold

1	Innledning	8
1.1	Reindrift i Norge	8
1.2	Arbeidsbelastning	8
1.3	Helse, miljø og sikkerhet i reindriften i dag	9
1.4	Definisjoner	10
1.4.1	Reineier / reindriftsutøver	10
1.4.2	Helse	10
1.4.3	Fare	10
1.4.4	Risiko	10
1.4.5	Risikovurdering	10
1.4.6	Sikkerhet	10
1.4.7	Risikokommunikasjon	11
1.4.8	Risikooppfatning	11
1.4.9	Ulykke, skade, dødsfall	11
1.4.10	Fysisk og mental arbeidsbyrde	11
1.5	Prosjektets hovedmål og delmål	11
2	Metodebeskrivelser	12
2.1	Omsøkt godkjenning	12
2.2	Arbeidspakker og delmål i prosjektet	12
2.2.1	Arbeidspakke 1: Identifisere risikoaktiviteter	12
2.2.2	Arbeidspakke 2: Modernisering og risiko	12
2.2.3	Arbeidspakke 3: Nettverksbygging	13
2.3	Metoder	13
2.3.1	Litteraturstudie og gjennomgang av tilgjengelige offentlige data	13
2.3.2	Målinger i felt	13
2.3.3	Feltarbeid og datainnsamling	20
3	Resultater	21
3.1	Arbeidspakke 1. Identifisere risikoaktiviteter	21
3.1.1	Risiko for skade og sykemelding – en litteraturgjennomgang	21
3.1.2	Fysisk og psykisk belastning i vanlige arbeidsoppgaver	21
3.2	Arbeidspakke 2. Modernisering og risiko	42
3.2.1	Fiksering og håndtering av dyr	42
3.2.2	HMS tiltak som finnes allerede og som kan tilpasses reindriften	43
3.3	Arbeidspakke 3. Nettverksbygging	43
3.3.1	Møter	43
3.3.2	Nettverk og prosjektutvikling	44
4	Diskusjon	46
4.1	Identifiserte risikoaktiviteter	46
4.1.1	Litteraturstudie	46
4.1.2	Arbeidsoppgaver og risikomomenter	47
4.1.3	Arbeidsbelastning	47

5 Konklusjon	52
Litteraturreferanser.....	53
Vedlegg.....	57

1 Innledning

1.1 Reindrift i Norge

Reindrift foregår i nærmere 140 av landets kommuner og på rundt 40 % av landarealet i Norge. Omtrent 70% av den totale reindriften i Norge utøves i Finnmark. Antall tamrein utgjør om lag 246 000 dyr før kalving om våren og kjøttproduksjonen ligger på rundt 2000 tonn per år (Pentha et al., 2014). Hvis en tar med svensk rein som har beiterett på norsk side (120 000 dyr i 2010) blir det totale antallet periodevis opp mot 400 000 (Tryland og Thoresen, 2014).

Reindrift er ikke bare et yrke, men nært knyttet til Samisk kultur og tradisjon. Norsk reindrift er i hovedsak nomadisk, der dyrene flyttes over store områder minst to ganger per år. Dette er en tids- og arbeidskrevende prosess som involverer en mengde ulike aktiviteter (Næss et al., 2009). Ferdighetene som trengs er tilpasset det miljøet som reindriftsutøveren befinner seg i. Disse kan ikke læres på kort tid, men går i arv gjennom familietradisjoner, fra en generasjon til den neste. Det er for eksempel viktige å kunne lese reinens adferd, kjenne til beiteområder og vanntilgang, grenser, gjenkjenne øremerker, gjøre riktige vurderinger med hensyn til vær og føreforhold samt avl og seleksjon av gode dyr som styrker flokken og ikke svekker den.

Driving av dyr skjer ved hjelp av snøskuter eller ATV. Disse kjøretøyene brukes også under arbeid med gjerdet. Når dyra samles i gjerdet, håndteres hvert individ manuelt for øremerking, medisinerings, kastrering eller sortering i ulike innhegninger. En slik omfattende og fysisk krevende håndtering av halvtamme dyr under utfordrende vær og lysforhold, medfører økt risiko for skader og belastninger på reindriftsutøveren (Pekkarinen, 2006; Sjölander et al., 2008; Sjölander, 2011).

Det «koster» mye tid og engasjement å være reindriftsutøver. Arbeidet foregår i stor grad manuelt, utendørs og gjerne uten faste tidsrammer eller lange pauser. Det er mer en livsstil enn et yrke. Og det er vanskelig å komme med anbefalinger om hvordan folk skal leve sine liv. Men reindriftsutøverne selv har signalisert at det er viktig å kartlegge kritiske faktorer i deres arbeidsmiljø og prøve å sikre disse faktorene for å ivareta god helse gjennom et langt arbeidsliv.

Forskning på reindriftsutøvers helse begynte så tidlig som på 1800 tallet, etter den ufrivillige kulturelle integreringen av det samiske folket mellom 1850 og 1980. Etter dette ble det rettet større oppmerksomhet mot utfordringer hos den samiske minoriteten, og det samiske folket ble mer bevisste på verdien av å ta vare på deres tradisjonelle samfunn og kulturarv. Det ble opprettet egne samiske skoler og reinbeiteområder ble bedre beskyttet (Minde, 2003). Det ble i 2001 etablert et senter for samisk helse ved Universitetet i Tromsø.

1.2 Arbeidsbelastning

I Sverige er det vist at reindriftsutøvere har spesielt høy risiko for belastningsskader i hender/håndledd og rygg. Dette utgjør et betydelig helseproblem i næringen (Sjölander et al., 2008; Sjölander, 2011). Slike skader kommer i hovedsak fra vibrasjoner i terrengkjøretøy, lave temperaturer og ulykker også utenfor gjerdet (Näyhä et al., 1994; Daerga et al., 2003; Hassler et al., 2004).

Risikonivået til flere av de oppgavene som utføres er relativt høyt (reparasjon, vedlikehold osv.). Utøverne må ha kontinuerlig fokus på arbeidsoppgavene da alle former for distraksjon kan føre til alvorlige ulykker (Folkard og Tucker, 2003). En ubalansert arbeidsbelastning, både fysisk og psykisk, har stor innvirkning ikke bare på effektivitet, men også på sikkerhet fordi oppmerksomhet og motorikk svekkes (Wickens, 1998; Flin et al., 2000; Cox-Fuenzalida, 2007). For å redusere faren for å bli skadet må man finne løsninger basert på prinsippet om at mannskapets effektivitet er korrelert til egen trivsel i form av arbeidsmengde (således helse) arbeidsmiljø og sikkerhet.

Til tross for at både sannsynlighet og konsekvens av skader i reindrift er vist å være høy, har grad av risiko ved de ulike aktivitetene i reindrift i liten grad blitt undersøkt tidligere. Oss kjent finnes det bare en tilsvarende undersøkelse for reindrift i Norge, men denne daterer seg tilbake til 1994 (omtalt i NOU, 1995). I senere tid har Norske reindriftssamers landsforbund NRL, Samisk Nasjonalt kompetansesenter SANKS og Helse Finnmark gjennomført en spørreundersøkelse om interne og eksterne forhold som påvirker reineiere i prosjektet Reindrifas Hverdag. Her konkluderes det med at det trengs detaljert kunnskap om risikosituasjoner og overvåking av om tiltak gir ønsket effekt. Det etterspørres konkret grunnleggende systemer for HMS på arbeidsplassen (Møllersen et al., 2016).

1.3 Helse, miljø og sikkerhet i reindriften i dag

HMS arbeid i landbruket kvalitetssikres av Matmerk, gjennom Kvalitetssystem i landbruket (KSL). Systemet setter krav til hver enkelt produsent med hensyn til HMS tiltak, brannsikring, og drift i henhold til gjeldende lover og forskrifter. KSL-godkjente produsenter belønnes økonomisk når de leverer slakt til f.eks. Nortura. Norsk Landbruksrådgiving HMS (tidligere Landbrukets HMS tjeneste) tilbyr godkjent HMS-opplæring for landbruket. Det finnes per i dag ingen tilsvarende HMS-ordninger tilpasset reindriften.

En vesentlig årsak til dette synes å være manglende risikokartlegging av aktiviteter, lite kjennskap til arbeidsbelastning og risikoeksponering. I Sverige ble reindrift kategorisert som det farligste yrket på landsbasis (Hassler et al., 2004). Denne kunnskapen kombinert med lokale kartlegginger kan være til stor hjelp for å utarbeide «beste-praksis» guider og arbeidsbeskrivelser som bedre ivaretar både det fysiske og det psykososiale miljøet hos norske reindriftsutøvere.

I de siste tiår har ny teknologi gitt nye og helt forskjellige utfordringer med hensyn til helse og sikkerhet i reindriftsutøverens arbeid (Riseth, 2003). En gjennomgang av litteraturen viser at svært mange studier konkluderer med at det er forhøyet frekvens av mentale problemer hos reindriftsutøvere (f.eks. Kaiser, 2011; Hassler, et al., 2004; Silviken et al., 2006; Ahlm et al., 2010; Kaiser og Salander Renberg, 2012; Silviken et al. 2006). Videre viser litteraturen at oppfatningen av fysisk og mental livskvalitet er signifikant knyttet til tilstedeværelse og intensitet av muskel- og skjelettplager (Daerga et al., 2008; Sjölander, 2011). Det er risiko for de fysiske belastningene og risiko for skader som vårt prosjekt ønsker å dokumentere.

1.4 Definisjoner

I fagområdet risikohåndtering er det ofte uenigheter om ulike prinsipper og definisjoner. Risiko blir derfor omtalt og håndtert ulikt i ulike land, næringer eller sektorer. Betegnelser og definisjoner og fortolkninger av disse er derfor like varierte som antall kilder og publikasjoner som omtaler dem. Under følger en oversikt over viktige begreper brukt i denne rapporten, og vår definisjon eller forståelse av begrepene.

1.4.1 Reineier / reindrifutøver

Reindrift er en familiebasert næring. For å kunne eie reinsdyr i Norge skal en (i de aller fleste tilfeller) være av Samisk ætt. Hver reindrifutøver har rett til et spesifikt øremerke for sin flokk, og familiemedlemmer og naboer som tilhøre samme reinbeitedistrikt samarbeider gjerne om de store arbeidsoppgavene som tilsyn, samling, kalvemerking og uttak av dyr til slakt. Dette skjer også gjerne i større felles gjerdeanlegg som skal vedlikeholdes og oppgraderes etter felles innsats. I denne rapporten vil vi referere til reineier som den personen som eier flokken og benytter ordet reindrifutøver om personer (eier eller ikke) som er involvert i arbeidet med reinen, både i og utenfor gjerdet.

1.4.2 Helse

Generelt er helse en tilstand av komplett fysisk, mental og sosialt velbefinnende og ikke bare fravær av sykdom eller svakhet (WHO, 1948). Ifølge Internasjonale Arbeidsorganisasjon (ILO) representerer helse, at en fremmer og vedlikeholder den høyeste grad av fysisk, psykisk og sosialt velvære for arbeidere i alle yrker. Med andre ord, det er det som gjør at vi holder oss fysisk og mentalt sunne og fornøyde.

1.4.3 Fare

En fare er enhver kilde til potensiell skade eller forringet helse hos noen eller noe. Derfor defineres en fare som enhver faktor som har potensiale til å gjøre skade (Kapland og Garrick, 1981).

1.4.4 Risiko

Risiko er sannsynligheten for at en person vil bli skadet eller oppleve en negativ helseeffekt hvis han eller hun blir utsatt for risikoen. Dette kan også være gyldig i situasjoner der eiendeler eller utstyr går tapt, eller ved skadelige effekter på miljøet (Kapland og Garrick, 1981).

1.4.5 Risikovurdering

Risikovurdering er prosessen der:

- Farer og riskikofaktorer som har potensiale til å gjøre skade blir identifisert (identifikasjon av fare).
- Risiko forbundet med den aktuelle faren blir analysert og evaluert (risikoanalyse og risikoevaluering).
- Måter å eliminere faren, eller kontrollere risiko når fare ikke kan elimineres, blir bestemt (risikokontroll).

1.4.6 Sikkerhet

Sikkerhet er frihet fra uakseptabel risiko eller skade. Det er derfor oppnåelsen av slike forhold som minimerer, så langt som mulig, sannsynligheten for at skade oppstår. I denne studien benyttes betegnelsen sikkerhet om kontroll av erkjente farer for å oppnå et akseptabelt nivå av risiko. Her er sikkerhet et normgivende konsept og avhenger av situasjonsbetingede definisjoner av hva som

forventes og hva som kan aksepteres. Det er forventet at noen av de farligste situasjonene er uunngåelige på grunn av arbeidsbegrensninger (bruk av ATV eller snøscooter) eller kulturarv (omfattende bruk av kniver) og derfor må det gjøres kompromiss mellom hva som forventes og hva som kan aksepteres.

1.4.7 Risikokommunikasjon

Risikokommunikasjon er generelt definert som enhver meningsfull utveksling av informasjon som har med eksisterende risiko å gjøre, mellom interesserte/involverte parter. Risikokommunikasjon representeres av framføring eller overføring av informasjon mellom partene. I vårt prosjekt spesielt informasjon om:

- Nivåer av helse- og miljømessig risiko
- Hva denne helse- eller miljømessige risikoen betyr/ hvilket omfang den kan ha
- Avgjørelser, tiltak og politisk planarbeid som målrettes til å håndtere og kontrollere helse- og miljømessige risiko

1.4.8 Risikooppfatning

Risikooppfatning er den subjektive vurderingen av sannsynligheten for at en spesifikk type ulykke skal skje og hvor bekymret vi er for konsekvensene av en slik ulykke (Sjøberg et al., 2004).

1.4.9 Ulykke, skade, dødsfall

Heinrich (1930) definerer en ulykke til "en ikke-planlagt og ukontrollert hendelse der handling eller virking av et objekt, substans, person eller stråling resulterer i personskade, eller sannsynligheten for at personskade skal inntreffe». I vår studie skal vi inkludere dyr i listen av elementer som kan være med og resultere i personskade. Her vil betegnelsen skade bestå av kroppslig skade, selv om ulykker også ofte inkluderer psykiske problemer. I vårt prosjekt vil vi ikke vurdere konsekvensen av eventuelle sekundære problemer som følge av ulykke. Skader kan være bemyndigende, sette noen ut av funksjon, eller være dødelige, avhengig av alvorlighetsgrad.

1.4.10 Fysisk og mental arbeidsbyrde

Arbeidsbyrde kan defineres som de fysiske og/eller mentale krav tilknyttet en oppgave eller en kombinasjon av flere oppgaver. Fysisk arbeidsbyrde er den målbare delen av en fysisk ressurs som brukes når en utfører en gitt oppgave og blir påvirket av en rekke faktorer som arbeidets form, trening, motivasjon og miljømessige faktorer.

Betegnelsen mental arbeidsbyrde refererer til den delen av personens begrensede kapasitet som faktisk kreves for å utføre en bestemt oppgave (Eggemeier et al., 1991).

1.5 Prosjektets hovedmål og delmål

Prosjektet hadde som hovedformål å kartlegge hvilken risiko for belastning og skade på reindriftsutøveren en kan finne under ulike aktiviteter innenfor reindrift. Prosjektet var delt inn i tre arbeidspakker: 1. Identifisere risikoaktiviteter, 2. Modernisering og risiko og 3. Nettverksbygging.

2 Metodebeskrivelser

2.1 Omsøkt godkjenning

Siden prosjektet omhandler både intervju, spørreskjema og målinger av fysiske og mentale belastninger i forbindelse med reindriftsutøverens arbeid, fant forskergruppen det nødvendig å søke godkjenning fra Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK). I vedtak fra 19.04.17 skriver REK at vårt prosjekt ikke faller inn under helseforskningsloven og er derfor ikke framleggingspliktig. Vi har likevel gjort en vurdering av hvordan data og personvern ivaretas. Prosjektet har brukt NIBIO (og EU) sine etiske retningslinjer for styring og lagring av data om mennesker. Alle målinger og svar fra reindriftsutøverne har blitt behandlet konfidensielt, og alle deltakere som var involvert i aktivitetene, var voksne friske frivillige. Det ble gjennomført et innledende orienteringsmøte i Tana et halvt år før forsøkene skulle begynne. Her ble en samtykkeerklæring presentert. Denne er utarbeidet i henhold til EUs retningslinjer (European Commission -Research Directorate-General Directorate L - Science 2010) med informasjon om prosjektet og hvordan data som deltakerne har bidratt med skal brukes og publiseres. De utøverne som bestemte seg for å være en del av prosjektet signerte erklæringen.

2.2 Arbeidspakker og delmål i prosjektet

2.2.1 Arbeidspakke 1: Identifisere risikoaktiviteter

Formålet med arbeidspakke 1 var å undersøke menneskelige faktorer og ergonomiske forhold i reindrift og relaterte arbeidsoppgaver. Følgende problemstillinger ble utformet:

- a. I hvilke arbeidssituasjoner/aktiviteter oppstår de fleste skader og langvarig sykemelding for reindriftsutøvere i Norge?
- b. Hvilke faktorer avgjør om og når reindriftsutøveren pensjonerer seg?
- c. Hvilken fysisk og psykisk belastning har ulike vanlige arbeidsoppgaver for reindriftsutøveren?
- d. Hvordan påvirker ulike arbeidsvilkår (f.eks. lys og temperatur) den fysiske- og mentale arbeidsbelastningen.

2.2.2 Arbeidspakke 2: Modernisering og risiko

I arbeidspakke 2 var formålet å undersøke hvilken effekt mekanisering og modernisering av dyrehåndtering har på reindriftsutøverens arbeidsmiljø. En sammenligning mellom tradisjonell og automatisk fiksering og sortering av dyr, kunne ikke gjennomføres uten bruk av vekt. Reindriftsutøverne i distrikt 7 ønsket å installere vekta under tak og i sammenheng med mer permanente ledevegger slik at den kunne bli en funksjonell del av sorteringsanlegget. Det ble sendt søknad om støtte til å dekke kostnader med å sette opp ledeganger, to ganger i løpet av prosjektperioden. Søknaden ble sendt til reindriftens utviklingsfond RUF via Landbruksdirektoratet, men fikk avslag begge ganger.

Følgende ble gjort:

- a. Observasjon av arbeid med dyr i gjerde og registrering av:
 - i. risiko for skader
 - ii. belastninger i vanlige arbeidsoppgaver
 - iii. Registreringene ble gjort via direkteobservasjon, samt scoret fra stillbilder fra videoopptak.

- b. I tillegg ble flere konkrete helse-, miljø- og sikkerhetstiltak identifisert og vurdert i forhold til allerede utviklede systemer for landbruket.

2.2.3 Arbeidspakke 3: Nettverksbygging

Formålet med arbeidspakke 3 var å:

- a. Gjennomføre webmøter og fysiske møter med relevante forskere innen reindrift og HMS fra Sverige, Finland og Alaska for nettverksbygging og prosjektutvikling.
- b. Utarbeide et nytt internasjonalt prosjekt der resultatene fra arbeidspakke 1 og 2 implementeres og videreutvikles i et samarbeid med reindriftnæringen på tvers av landegrensene.

2.3 Metoder

Prosjektet har benyttet mange metoder for å samle data. Både subjektive og objektive målinger har blitt tatt i bruk og kanskje mest verdifullt har intervju og samtaler med reindriftsutøverne vært. Her har de selv beskrevet sin arbeidshverdag, sine oppgaver, hva som anses som tungt og belastende, og hvor de mener det er rom for forbedringer.

2.3.1 Litteraturstudie og gjennomgang av tilgjengelige offentlige data

Det ble foretatt en gjennomgang av tilgjengelig vitenskapelig litteratur. Det ble i hovedsak benyttet elektroniske litteraturdatabaser som SafetyLit; Circumpolar Health; Isi Web of Science; Google Scholar, Science direct; CristIn og Bibsys. Dette arbeidet har gitt grunnlag for en internasjonal vitenskapelig review artikkel med tittelen «Health hazards and risks associated with reindeer herding. A literature review». Artikkelen sendes til journalen Rangifer for publisering på engelsk.

Vi undersøkte offentlige databaser og statistikk for å kartlegge skademeldinger til NAV, krav om sykepengetillegg, yrkesskadeerstatninger fra forsikringsselskap (Folketrygd/NAV) og tidlig pensjon knyttet til reindriften. Vi ønsket å sammenligne dette med eksisterende litteratur fra sirkumpolar reindrift. Det viste seg umulig å selektere på reindrift alene og få ut tall som kunne beskrive kun tilfeller der reindriftsutøvere er med. All offentlig statistikk er inndelt slik at landbruk og reindrift er kategorisert sammen. Dermed vil valg av en slik samlekategori ikke gi et representativt bilde på de data som vi var ute etter her. Det finnes data om sykefraværet som følge av skader hos reindriftsutøvere. Siden vårt prosjekt ikke var direkte relatert til helse, fikk vi ikke tilgang til slik informasjon hos sykehusene.

Videre finnes det statistikk fra Samisk befolkning, men også der var data kategorisert slik at en ikke kunne identifisere sammenhengen mellom helsefaktorer og de som driver med reindrift (SSB, 2018). Ikke alle i den samiske befolkningen driver med reindrift og rapportering på slike tall ville derfor bli misvisende.

2.3.2 Målinger i felt

Feltstudiene har bestått av følgende delaktiviteter:

- Innledende studie i gjerdeanlegget og jobbanalyse (oppgavebeskrivelse og oversiktsbilde)
- Strukturere risikovurderingen, med hensyn på:
 - Elementer på arbeidsstedet som gir risiko for helse og sikkerhet hos reindriftsutøveren
 - Oppbygging av spørreskjema for å skaffe oversikt over hvor risiko oppstår under hovedelementene i arbeidet
- Undersøkelse av ergonomisk risiko:

- Arbeidsoppgaver
- Oppgave analyse
- Arbeidsbeskrivelse og protokoll for ergonomiske risikoer og vurdering av disse
- Intervensjon og forbedring

Videofilming

Videofilming er gjennomført under arbeid i samle- og sorteringsgjerde i distrikt i august og desember 2017. Et bærbart, håndholdt videokamera ble benyttet under arbeidet. Arbeidsforholdene var ikke ideelle for stasjonære kameraer. Under filming flyttet observatøren seg rundt for å filme arbeidet fra ulike vinkler. En forsøkte å filme slik at en fikk sidebilder av hele kroppen til reindriftsutøverne. Et mest mulig rent sidebilde gir det beste grunnlaget for å beregne ryggbelastningen i en statisk posisjon. Fra videoopptak ble det gjort ergonomiske analyser og risikosituasjoner ble identifisert.

Analyser av kompresjon av korsryggen ble gjort ved hjelp av dataprogrammet ALBA biomechanics som er utviklet ved KTH-Royal College of Technology i Sverige (Vogel, 2013). Programmet bruker en animert skikkelse med lemmer som kan settes i ulike posisjoner, og der beregninger kan gjøres for å estimere potensiell belastning. Posisjonen til kroppen og lemmene settes med piler. Analyseverktøyet ble brukt for å kalkulere ryggkompresjon i en statisk posisjon. Den animerte skikkelsen ble plassert i posisjoner som korresponderte med respektive arbeidsposisjoner observert hos arbeidere under kalvemerking og under sortering og separering av rein i gjerdet.

For justering av lengde og vekt, benyttet programmet verdier fra en basis populasjon tilsvarende svenske menn (174 cm høyde og kroppsvekt på 74,5 kg) og svenske kvinner (164 cm høyde og kroppsvekt på 64,5 kg). Dette stemte godt overens med de faktisk observerte kroppsmålne hos de frivillige deltakerne i reinbeitedistriktet (tabell 1). Evaluering av ryggkompresjon skulle vise belastningen i korsryggen under ulike arbeidsposisjoner. Resultatene ble vurdert opp mot anbefalinger gitt av United States National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) der en grenseverdi (action limit) på 3400 N, indikerer et behov for å iverksette tiltak for å redusere risiko for muskel og skjelettskader (Waters et al., 1994).

I vår studie ble ikke reinens motkraft i de ulike arbeidssituasjonene målt, en faktor som påvirker den fysiske belastningen og dermed ryggkompresjonen mye.

Dette arbeidet ble utført av vår Svenske samarbeidspartner fra SLU Lillian Lavesson og en NIBIO POP fakta ark publikasjon ble gitt ut på bakgrunn av dette arbeidet; «Råd om arbeidsstillinger og arbeidsteknikk i arbeidet som reindriftsutøver» (Jørgensen et al., 2018). Det ble i tillegg utgitt to svenske LVT-fakta ark fra prosjektarbeidet, et med tittel «Stress och stresshandtering» (Lavesson og Kolstrup, 2017) og et med tittel «Fysisk träning för renskötare» (Lavesson og Kolstrup, 2018).

Intervju med reindriftsutøvere

I reinbeitedistrikt 7 Räckonjarga ble det utført semi-strukturerte intervju med reindriftsutøverne for å kartlegge hvilke arbeidsoppgaver i gjerdet og under flytting som gir særlig risiko for skader og belastninger. Videre ble det notert hva som normalt er total tid brukt i de ulike arbeidsoppgavene. Det ble samtidig spurt om hvordan arbeidet organiseres og vi bad reindriftsutøverne selv identifisere hvilke konkrete helse, miljø og sikkerhetstiltak som kunne være aktuelle for dem, hvis noen.

Målinger av fysisk og mental arbeidsbelastning

Undersøkelsen av ergonomisk risiko og fysisk arbeidsbelastning ble basert på definering og formalisering av arbeidsoppgaver. Arbeidsprosessen ble videre delt opp slik at hver del kunne undersøkes. I dette arbeidet ble oppgaveanalyse brukt som hovedverktøy. Analysen ble gjennomført i to faser. Først ble det utarbeidet et utkast til analyse for å kartlegge hvilke oppgaver/funksjoner som

utøves i gjerdet og deretter en beskrivelse av arbeidsoppgavene med formål å observere og dokumentere:

- Sted og lokalitet hvor oppgaven blir utført
- Arbeidsplan
- Verktøy, utstyr og materialer
- Beskyttelsesklær og verneutstyr
- Bevegelser og krefter
- Manøvre som trengs for å utføre arbeidsoppgaven
- Organisatorisk sammenheng (varighet, frekvens og fleksibilitet)
- Mental arbeidsbelastning
- Observert arbeidsflyt (som sammenlignes med opplyst arbeidsflyt)

Både subjektive og objektive mål ble brukt, i tillegg til scoring ved hjelp av sjekklister og psykofysiske tabeller for å vurdere løfting, senkning, skyvning, draging og bæring.

Den subjektive vurderingen samlet informasjon om oppfattet arbeidsbelastning ved hjelp av NASA TLX og BORG Skala.

Borg skala er konstruert for å måle en subjektiv opplevelse av fysisk aktivitet. Det ble utviklet først av Borg, i 1970. Den ble utviklet i forbindelse med utholdenhetstrening. Borg skala inneholder en tabell som viser et tallsystem gradert fra 6-20, der 6 er hvile og 20 er maksimal innsats. Tallene gjenspeiler hjertefrekvensen, da altså fra 60 til 200 pulsslag i minuttet. Dette ble laget for å lettere kunne estimere hvor tung fysisk belastningen var.

NASA TLX er en anerkjent metode for å måle en persons subjektive oppfatning av arbeidsbelastningen (Hart and Staveland, 1988). Sju reindriftsutøvere gjennomførte testen etter hver spesifikke arbeidsoppgave. Med testen var det mulig å undersøke hvorvidt en forsøksperson opplever økt eller redusert arbeidsbelastning. Deltakerne måtte gradere intensiteten av seks forskjellige punkter fra 1 til 10 (tabell 1).

Vi brukte et gjennomsnitt av vurderingen for å beregne hvor krevende oppgavene er i løpet av en arbeidsdag (se vedlegg 2 for detaljer). Vurderingen er viktig for å analysere forskjell mellom målt og opplevd arbeidsbelastning.

Opgavene ble definert som følger:

- Vedlikehold og kjøring/driving av dyr
- Arbeid i gjerdet med dyr
- Kjøring/driving og tilsyn

De objektive målene bestod av en evaluering av arbeidsbelastning (fysisk og mental), sjekklister for ergonomisk vurdering og psykofysiske tabeller som kunne simulere arbeidet.

Tabell 1. Beskrivelse av elementer og gradering av intensitet som ble gjort ved hjelp av NASA TLX metoden i denne studien.

Elementer	Gradering intensitet	Beskrivelse
Mentale forespørsel	Lav/Høy	Hvor mye du tenker, bestemmer, beregner, husker undersøker, ser etc.?
Fysiske krav	Lav/Høy	Hvor mye fysisk aktivitet var nødvendig?
Tidsmessige krav	Lav/Høy	Hvor mye tidspress har du?
Ytelse/Prestasjon	God/Dårlig	Hvor fornøyd var du med dine oppgaver?
Anstrengelse	Lav/Høy	Hvor hardt du måtte jobbe (mentalt og fysisk)?
Frustrasjon	Lav/Høy	Hvor usikker, motløs, stresset og irritert du er mot hvor sikker, glad, avslappet og selvtilfreds du er med oppgaven?



Figur 1. Firstbeat EKG måler; Illustrasjon: Firstbeat.com. Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo

Gjennomsnittlig arbeidsbelastning for hver arbeidsoppgave ble evaluert ved hjelp av en sensor som registrer elektrokardiogram EKG (Firstbeat Bodyguard2® (figur 1)). Sensoren logger og lagrer data kontinuerlig. Måleapparatet lagrer data over minimum tre dager og har tidligere vært brukt for å samle data i lignende studier, med god erfaring. Dataene som lagres er antall hjerteslag per minutt (HR), noe som indikerer den fysiske anstrengelsen under hver arbeidsoppgave, og hjertefrekvensvariabilitet (HRV) i form av RMSSD og pNN50. De to siste måler variasjonen i tid mellom hvert hjerteslag. Denne variasjonen styres av en primitiv del av nervesystemet kalt det autonome nervesystemet (ANS). ANS fungerer uavhengig av vilje og regulerer blant annet hjertefrekvensen, blodtrykket, pusten og fordøyelsen. ANS er delt inn i to store komponenter, det sympatiske og det parasympatiske nervesystemet, også kjent som kamp-eller-flukt-mekanismen og

avslapningsresponsen. Hvis en persons system er i kamp-eller-fluktmodus, er variasjonen mellom påfølgende hjerteslag lav. Hvis man er i en mer avslappet tilstand, er variasjonen mellom hjerteslag høy.

Reindriftsutøverens hjertefrekvens (HR) og prosent av pulsreserve (% HRR) danner et objektivt mål på arbeidsintensitet. HRR er forskjellen mellom maksimal hjertefrekvens (HRmax) og hvilepuls (RHR) og representerer kardiovaskulær arbeidskapasitet til en person. HRmax ble beregnet som:

$$\% \text{ HRR} = (\text{HRW} - \text{HRR}) \cdot 100 / (\text{HRmax} - \text{HRR}).$$

HRmax kan beregnes som $\text{HRmax} = 220 - \text{alder}$

(Fox et al., 1971)

Målingene (HR) gir dermed grunnlag for beregninger av gjennomsnittlig hjertefrekvens under arbeid (HRW). Hvilepuls ble også registrert da deltakerne beholdt apparatene festet til kroppen kontinuerlig, også under søvn. Anaerob terskel, det vil si den maksimale arbeidsintensiteten i de ulike arbeidsoppgavene i løpet av et åtte timers arbeidsskift ble beregnet ved hjelp av Karvonenformelen (Karvonen et al., 1957). Standard maksimal arbeidsintensitet i løpet av åtte timer er tidligere anslått å være 40% av HRR (Åstrand, 2003).

I dette studie brukte vi RMSSD (root mean square of the successive differences) som mål av mental arbeidsbelastning. Dette er et referansetall som viser hjertefrekvensvariabilitet (HRV). Høy variabilitet er sunt. For lav variabilitet er et tegn på at tiltak bør iverksettes for å skape forbedring. Vi måler således ikke deltakerens psykiske helsetilstand, kun arbeidsbelastning under en gitt arbeidsoppgave eller situasjon.

En vurdering av fysisk arbeidsbelastning er viktig for å bestemme om en kravene til å utføre en gitt oppgave er balansert og ikke overskrider arbeiderens utholdenhetsgrense. På samme måte er vurdering av mental arbeidsbelastning essensiell i studier av interaksjonene mellom mennesker og maskiner, for å oppnå større effektivitet – men også sikkerhet på arbeidsplassen.

Data ble samlet inn en gang i løpet av sommeren og to ganger i løpet av vinteren mellom 2016 og 2017. Totalt syv deltakere meldte seg frivillig til å delta i studien, seks menn og en kvinne. I tabell 2 er en oversikt over fysiske og fysiologiske parametere beregnet hos de syv deltakerne. Hvilepuls ble beregnet under søvn. Grensen på 40% av HRR ble også kalkulert for å vurdere terskelen for deltakerens hjerterate under arbeid i løpet av et åtte timers skift.

Tabell 2. Oversikt over frivillige deltakere og deres fysiske og fysiologiske parametere.

Deltaker nr.	Alder (År)	Vekt (kg)	Høyde (cm)	Hvilepuls RHR (slag /min)	Pulsreserve HRR (slag/min)	40% HRR (slag/min)
1	48	80	170	44	128	95
2	38	57	158	39	143	96
3	43	85	179	47	130	99
4	58	70	174	38	124	88
5	35	72	178	42	143	99
6	21	72	170	40	159	104
7	55	74	173	49	116	95

Registreringer av forhold i selve arbeidsmiljøet

Forhold i arbeidsmiljøet som lysmengde, lyd (støy), lufttemperatur, vind og nedbør ble registrert hver dag av hver reindriftutøver over en periode på 3-5 dager. Her ble daglig eksponering for vibrasjoner i hele kroppen (whole body vibration WBV) også inkludert. For å vurdere WBV brukes aksene med den høyeste gjennomsnittlige rotmiddelkvadrat akselerasjon for å beregne den daglige vibrasjonseksponeringen. Figur 2 viser standardretningen for x-, y- og z-aksene.



Figur 2. Vibrasjoner og aksene vibrasjoner måles i (kilde figur Safeworkaustralia, www.swa.gov.au).

Vibrasjonsdata ble registrert i løpet av vinteren ved hjelp av en CVK HealthVib®, et system plassert på snøscooterens sete; og på sommeren med programvare utviklet av zippysystem.com; en applikasjon som ble lastet ned til en smarttelefon. Smarttelefonen ble festet til deltakerens korsrygg. Reindriftsutøverne benyttet deretter ATV for å følge etter og gjøre tilsyn med flokken.

Datainnsamlingen ble gjennomført i løpet av en hel dag med arbeid om vinteren på en deltaker og i løpet av to dager om sommeren på to deltakere.

Testforholdene var ikke kontrollerte; dvs. reindriftsutøverne gjorde sitt arbeid som vanlig og ingen forutbestemte rutiner eller fartsgrenser ble pålagt dem.

Innledende studie i gjerdeanlegget

Det første besøket i gjerdeanlegget ble gjort i oktober 2016. Gjerdet var lokalisert i Tana kommune og en arbeidsanalyse ble gjennomført i samarbeid med reineierne. De ulike oppgavene og ferdighetene som en reindriftsutøver må mestre i ulike faser av arbeidet ble først kartlagt, deretter deres rolle innad i reinbeitedistriktet og hvor i gjerdeanlegget deres arbeid ville finne sted. Hvert samlegjerde er unikt men den generelle utformingen er ganske lik mellom ulike lokaliteter. Vi legger derfor til grunn at resultater fra denne undersøkelsen kan være anvendelige også for andre distrikter og landsdeler.

Tamrein er normalt ført tilsyn med og drevet ved hjelp av ATV eller snøscooter om vinteren, fra beiteområder inn i en traktlignende struktur som leder til stadig mindre innhegninger og til slutt inn i et sirkulært sorteringsgjerde, ofte kalt «kverna» eller «sil» (Mattilsynet, 2014). Permanente gjerder eller beitehager ligger gjerne i forbindelse med sorteringsgjerdet for lettere å lede mindre flokker av rein inn til behandling. Sorteringsanlegget består av flere innhegninger i tilknytning til hverandre og i all hovedsak i tilknytning til den innerste sirkulære kverna eller silen. Reinbeitedistrikt 7 i Tana har to ulike gjerdeanlegg på forskjellige steder, avhengig av arbeidet som skal gjøres og hvor flokken befinner seg med hensyn til beite og årstid.



Figur 3. Oversiktsbilde av gjerdeanlegget ved Stjernevann i Tana.

Foto fra googlemaps.

De to gjerdeanleggene har litt ulik utforming avhengig av hvilke aktiviteter de skal brukes til. Det meste av interaksjonen med dyrene skjer i kverna eller silen (figur 2).

I gjennomsnitt kreves arbeidskraft fra mellom 30 og 60 mennesker under arbeid med flokken i gjerdet. Arbeiderne organiserer seg stort sett selv, i familiegrupper eller med innleid hjelp. Enhver utfører spesifikke og forskjellige oppgaver. Sorteringsgjerdet er en ganske kompleks struktur, og det var derfor nødvendig å gjøre en innledende analyse for å forstå sammenhengen mellom dyreflyt og arbeidsflyt i alle områdene av anlegget.

Undersøkelse av konstruksjonsrisiko

Konstruksjonsrisiko ble vurdert ved å se på sannsynlighet for at strukturer og miljømessige enheter der de ulike aktiviteter og arbeidsoppgaver utføres kunne føre til farlige situasjoner for reindriftsutøverne. Dette involverer sannsynlighet for helse og sikkerhetsrisiko også hos innleid arbeidskraft. De ulike elementers beskaffenhet, hvor de befinner seg og hvordan vedlikehold kan utføres er eksempler på punkter i vurderingen av konstruksjonsrisiko.

Et antall identifiserte indikatorer ble organisert i en protokoll, for å gi en detaljert oversikt over strukturenes egenskaper, og for å vurdere at menneskelig aktivitet kunne utføres på en trygg måte som ivaretar både fysiske og mentale behov.

Sikkerhetsindikatoren innebar spesiell vekt på fallrisiko, fall fra høyder, slag, å bli fanget, å bli utsatt for fallende objekter, kjøretøy, brannskader, elektrisk sjokk og kuttskader. Indikatoren for helse og komfort under arbeidet involverte temperatur og luftfuktighet, visuelle og akustiske markører.

Utarbeidelsen av protokoll for konstruksjonsrisiko ble gjort ved hjelp av observasjon under arbeid. Protokollen baserer seg på identifikasjon av komponenter som kan skape risiko for arbeiderne i spesifikke situasjoner, og hvordan menneskelige endringer og bruk samt forfall påvirker risiko. Det var også et punkt der en vurderte hvordan modifikasjoner kan endre komponentens brukbarhet og nytteverdi. Under ordinært vedlikeholdsarbeid i gjerdeanlegget, kan den risiko som reindriftsutøverne blir utsatt for sammenlignes med risiko som en skogsarbeider utsettes for. Protokollen ble derfor til en viss grad tilpasset etter allerede velkjente og gjennomarbeidede protokoller for skognæringen (sjekklister adaptert fra ILO/HSE, vedlegg 1).

2.3.3 Feltarbeid og datainnsamling

Oktober 2016

Prosjektmedarbeiderne Giovanna Ottaviani Aalmo og Rolf Rødven reiste til Tana Bru i begynnelsen av oktober 2016 og arrangerte sammen med reindriftsutøverne i reinbeitedistrikt 7 et møte der prosjektet ble presentert. Prosjektets formål og måleinstrumenter ble gjennomgått og deltakere til datainnsamlingen ble rekruttert og informert. Forskerne fikk samtidig en grundig omvisning i gjerdeanlegget og fikk se hvordan arbeidet med samling og sortering av rein foregår i praksis. Semi-strukturerte intervju ble gjennomført. Organisering av arbeidet og identifisering av konkrete helse, miljø og sikkerhetstiltak ble registrert. Det ble foretatt service og batteriskift på måleutstyr for vibrasjoner i 2016.

August 2017

21-27 August 2017 var Giovanna Ottaviani Aalmo igjen på feltarbeid i Stjernevatten. Her ble første datasamling på arbeidsbelastning ved merking og vibrasjoner på ATV (all terrain vehicle) gjennomført. Lillian Lavesson var til stede i reingjerdet og gjorde videoopptak og intervjuer med reindriftsutøverne under kalvemerking.

November/desember 2017

28/11-3/12 2017 var Giovanna Ottaviani Aalmo på feltarbeid i Seidafjellet for andre gang. Videofilming av arbeidsbelastning under arbeidet med reinskilling i gjerdet ble gjennomført av Lillian Lavesson. Samtidig ble feltarbeid med direkte målinger av arbeidsbelastning ved hjelp av Borg skala og NASA tlx test gjort. Reindriftsutøvere som deltok i studien ble intervjuet av forskere etter endt arbeidsdag for å informere om hvordan de følte seg.

Målinger av fysiologisk energikostnad ved hjelp av EKG ble gjennomført. I samarbeid med reindriftsutøvere i distrikt 7 vurderte vi påvirkning av lysforhold og vær. Datainnsamling på vibrasjoner med vinter- og vanlige kjøretøy ble gjennomført.

3 Resultater

3.1 Arbeidspakke 1. Identifisere risikoaktiviteter

3.1.1 Risiko for skade og sykemelding – en litteraturgjennomgang

Det finnes få studier om helse, sikkerhet, risikovurdering, -kommunikasjon, og –kontroll i reindriften. Svært få finnes på engelsk, og de få som finnes er lite representative som grunnlag for en reviewartikkel om HMS i reindriften under norske forhold. Det ble derfor også foretatt en gjennomgang av vitenskapelige og populærvitenskapelige artikler på finsk, svensk og norsk. Disse artiklene måtte oversettes til engelsk. Litteraturgjennomgangen tok derfor lengre tid enn forventet.

De artiklene som er gjennomgått, viser at en i tidligere studier har hatt hovedfokus på psykiske lidelser. Litteraturen indikerer at det er en sammenheng mellom det å arbeide i samiske samfunn og psykiske lidelser, herunder også selvmord. Vår litteraturstudie har ikke fokusert på denne problematikken. Litteraturgjennomgangen viste også at det er utviklet flere metoder for vurdering av arbeidsrelatert helse- og sikkerhetsrisiko. Så vidt en kjenner til er imidlertid ingen av disse metodene utarbeidet eller prøvd ut i reindrift under norske forhold.

Med utgangspunkt i litteraturgjennomgangen kan en identifisere tre risikokategorier i reindrift; sykdom, arbeidsrelaterte risikoer og personrelaterte risikoer. Disse er som regel omtalt hver for seg og i mange ulike sammenhenger, men blir sjelden vurdert i sammenheng. Litteratur om ergonomi og menneskelige faktorer i reindrift forekommer nesten ikke. I vårt prosjekt hadde vi en idé om å kartlegge dette gjennom data om sykemeldinger og skader fra sykehusene. Siden studien ikke ble klassifisert som rapporteringspliktig, fikk vi imidlertid ikke tilgang til slike data hos helseforetakene.

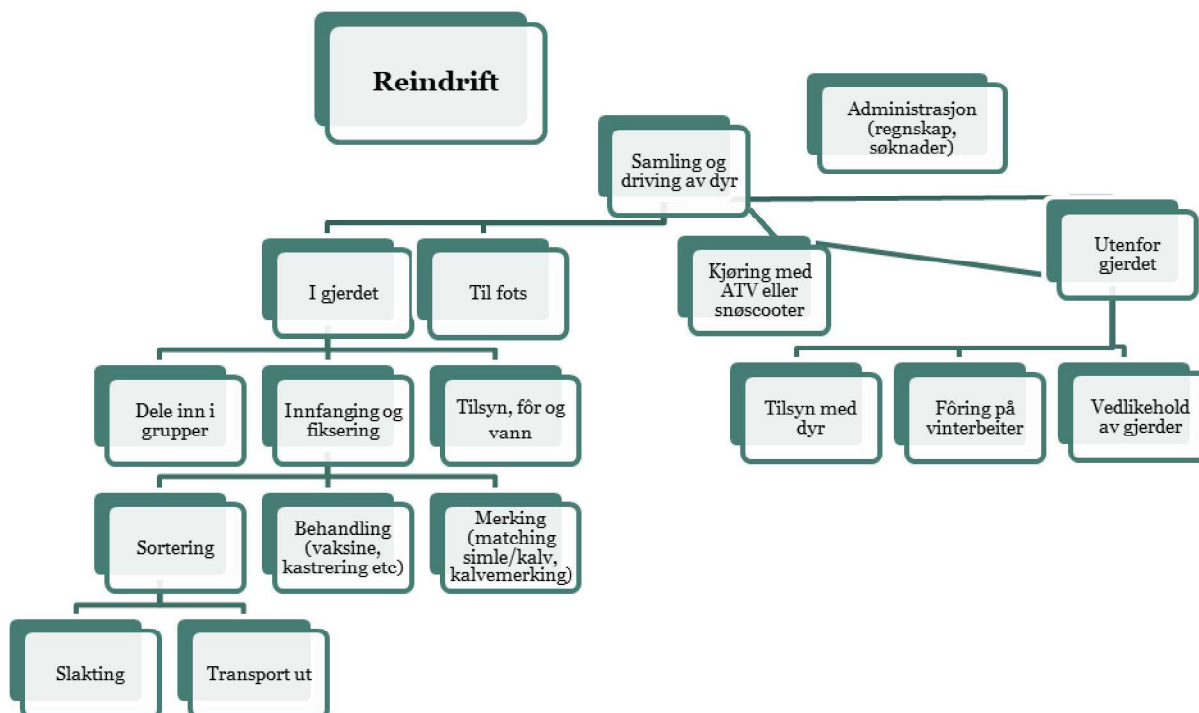
På bakgrunn av muntlig informasjon både fra forskere og reindriftsutøvere, kjenner en imidlertid godt til at det er en stor risiko for langtidsskader i denne næringen. Ikke minst representerer økende bruk av ATV, som er blitt et svært viktig transportmiddel i reindriftsutøverens hverdag, et stort risikoelement i reindriften. Det er gjennomført et litteraturstudie som blir publisert som en vitenskapelig artikkel.

3.1.2 Fysisk og psykisk belastning i vanlige arbeidsoppgaver

Reindriftsutøverne flytter normalt rundt med flokken i en årlig syklus, mellom innlandet om vinteren og kysten om sommeren (Finnmark og Troms) og omvendt i Nordland. Flokkene samles gjerne to eller flere ganger per år i spesialbygde gjerdeanlegg, mens tilsyn og driving av dyr gjennomføres hele året. For å kontrollere hvor dyra beiter og forhindre innblanding av flokker fra andre distrikter er enkelte områder avgrenset med permanente gjerder som hvert distrikt holder og vedlikeholder. Å holde gjerder i hevd er et stort og krevende arbeide, spesielt vinterstid.

Beskrivelse av arbeidsoppgaver

Reindriftsarbeidet kan systematiseres i følgende forenklede deler (figur 4):



Figur 4. Reindriftsarbeidet forenklet, med hensyn til de vanligste arbeidsoppgaver

I arbeid der reindriftsutøveren er i kontakt med dyr kan en identifisere følgende oppgaver som gir fysisk og mental belastning:

1. Samling og driving av dyr i et gjerdeanlegg (med ATV eller snøscooter) (AO1). Dette arbeidet innebærer en kombinasjon av kjøring, koordinering med andre medarbeidere og kontroll av flokkens bevegelser mens en holder fokus på sine omgivelser. Det forventes at målte resultater vil vise høyere mental arbeidsbelastning om vinteren når lys- og værforhold er mindre fordelaktige. Samling av dyr i gjerdeanlegg skjer både i sommer- og vinterhalvåret.
2. Dele flokken inn i mindre grupper og lede dem inn i et mindre gjerde (til fots) (AO2). Så snart flokken er sikret på innsiden av en beitehage eller et større gjerde, vil 4-7 personer gå inn med lange tøy- eller plastnett som holdes mellom dem og på denne måten skille ut et mindre antall dyr (20-40 dyr) fra hoved flokken (figur 5). Den mindre flokken drives inn i en nærliggende innhegning. Deling av dyr i mindre flokker skjer også både i sommer- og vinterhalvåret.
3. Innfangning og fiksering av dyret (AO3). Når dyret når den innerste innhegningen i sorteringsanlegget, vil reindriftsutøverne stå langs gjerdet og speide etter sine egne dyr. Den innerste innhegningen er gjerne rund og reinen løper rundt til den blir fanget. Reineierne er svært flinke til å gjenkjenne sine øremerker hos dyra som beveger seg forbi. Så snart et dyr er identifisert, koordinerer de gjerne med en medhjelper og fanger dyret ved å gripe geviret. Dyret blir holdt fast mens generell helsetilstand undersøkes og/eller annen behandling gjennomføres. Om vinteren vaksineres dyret, det behandles mot innvollsparasitter og utvalgte bukker kastreres. Her foregår gjerne også uttak av dyr til slakt. Om sommeren skjer i all hovedsak sjekk av helsestatus, uttak av gamle og syke dyr samt merking.



Figur 5. Inndeling av flokk i mindre undergrupper og driving av disse inn i kvern ved hjelp av tøy duk som strekkes mellom arbeidere.

Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo.

4. Sortering av dyr (AO4). Så snart dyret har blitt undersøkt og behandlet må det sorteres i riktig innhegning. Enkelte dyr skal slippes tilbake i flokken, andre skal ut til slakt. Reindriftsutøverne vil lede og trekke dyr med seg til den riktige porten som leder til korrekt innhegning. Hver reineier eller familie har gjerne fått en egen innhegning i sorteringsanlegget. Under kalvemerking om sommeren sorteres simler og kalver to ganger. Først merkes simlen med et nummer på kroppen mens kalven får et halsbånd med et nummerskilt rundt halsen. I neste omgang blir kalven fanget inn på ny og merket til riktig eier. Sortering skjer både sommer og vinter.
5. Kalvemerking (AO5). Arbeidet med kalvemerking er omfattende og tidkrevende. Etter at flokken er samlet i en beitehage eller et større gjerde, må eierne identifisere hvilke kalver som hører til hvilken simle. Alle simler som har melk i juret merkes med merkespray. Hver eier har gjerne hver sin egen spesifikke farge på denne sprayen. Kalven får et nummerskilt rundt halsen. Simler og kalver slippes så i en egen innhegning og observeres et antall timer slik at de får tid til å roe seg ned og oppta normal beite- og die adferd. Først da vil kalven følge sin sanne mor og reineierne kan følge med fra sidelinjen ved hjelp av kikkert og lese av numrene på simlene og kalvene som er sine.
6. Tilsyn med dyr i gjerder (AO6). I kortere perioder når flokken er samlet i gjerder eller beitehager må dyrene sees etter og føres. Denne oppgaven innebærer bruk av motorkjøretøy for å transportere og fordele fôr.
7. Føring av dyr på vinterbeite (AO7). Klimaendringer medfører et stadig økende behov for å tilføre fôr til flokken vinterstid. Værforhold som skifter mellom frost og mildvær gjør at snøen i perioder er ugjennomtrengelig for dyra. Denne arbeidsoppgaven innebærer kjøring med motorkjøretøy for å frakte fôret dit flokken befinner seg (gjærne over flere km) og senere fordele fôret på en måte som gjør at det ikke tråkkes ned i snøen men kan spises av alle dyr.

8. Kjøre snøscooter eller ATV (AO8). Mesteparten av reindriftsutøverens tid brukes på å følge flokken og gjete, særlig i perioder med flytting mellom beiteområder eller ved tilsyn og vedlikehold av gjerdene i distriktet. I følge litteraturen er denne arbeidsoppgaven den som vurderes som mest farlig. Selv om oppgaven er svært lik arbeidsoppgave 1, har forskerne i denne studien valgt å definere den som en egen, uavhengig oppgave siden formålet med arbeidsoppgave 1 er svært spesifikk. Ulike nivåer av mental arbeidsbelastning kan derfor forventes av arbeidsoppgave 1 og 6. Kjøring med snøscooter eller ATV er en ulykkesutsatt aktivitet i seg selv, men under tilsyn ute i det åpne landskapet kan det tenkes at førerens oppmerksomhet er rettet mot flokken og ikke mot terrenget eller farten som skulle vært tilpasset. Det skjer for eksempel relativt ofte at reindriftsutøvere havner i ulykker og skader seg alvorlig under kjøring med motoriserte kjøretøy. En reindriftsutøver kan i tillegg være utsatt for å havne i snøskred, utløse snøskred som fanger andre medarbeidere eller falle gjennom isen.

Identifiserte risikomomenter

Ved hjelp av en standard risikovurdering (vedlegg 2), semi-strukturerte intervjuer og litteratur gjennomgangen ble følgende risikomomenter for reindriftsutøveren identifisert:

- Interaksjon med dyr. Skader påført fra dyr kan inkludere spark, klemskader mot gjerder, stanging, bli tråkket på og stikkskader fra gevir.
- Bruk av verktøy under håndtering av dyr. Kniver, sager, sprøyter, kjemikalier i merkespray, spesielle tenger brukt under kastrering av dyr.
- Bruk av sorteringsgjerde. Porter, skyvedører, helninger og ujevnt underlag som kan forårsake uhell og skader.
- Maskiner. Farer inkluderer traktorer uten veltebur, uten kraftoverføringsvern, motorsager, jord- eller fjell-boremaskiner, motorsykler og maskineri med ubeskyttede bevegelige deler.
- Støy forurensning. Støy fra kjøretøy eller maskineri (generatorer og kompressorer).
- Kjøretøy. Kollisjoner eller fall fra motorsykler, to-hjuls sykler eller firhjulinger og traktorer kan resultere i alvorlige skader.



Figur 6. Eksempel på spesiell kniv som ofte brukes i reindriften og risiko for kuttskader fra kniv under tradisjonell øremerking.

Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo.

- **Værforhold.** Farer inkluderer nedkjøling (hypotermi), solbrenthet og dehydrering. Omfanget av disse risikoene er positivt korrelert med tid brukt i aktiviteter som fører til de overfor nevnte farene.
- **Tidsbruk.** En forenklet tids- og bevegelses studie ble gjennomført for å vurdere hvor mye tid som går med til de ulike arbeidsoppgavene. I løpet av arbeidet med å samle flokken, er arbeidstimene i løpet av en dag som regel fordelt slik:
 - Driving/samling: 6-7 timer
 - Arbeid i gjerdet: 6-7 timer
 - Andre arbeidsoppgaver (slakting, skogning, fôring): 2-3 timer

I løpet av året brukes hoved andelen av tiden på kjøring og aktiviteter som fordrer transport, under tilsyn og vedlikeholdsarbeid.

Objektiv vurdering av fysisk og mental arbeidsbelastning

Den fysiske arbeidsbelastningen rapporteres som et gjennomsnitt per arbeidsoppgave (som beskrevet over i 3.1.2) for å oppfylle de etiske kravene til en studie på menneskelige faktorer. For arbeidsoppgavene 2, 3 og 4 er det svært utfordrende å identifisere de spesifikke nivåene av arbeidsbelastning, siden oppgavene ofte er overlappende. Derfor er arbeidsbelastningen her utregnet som en felles verdi. Formålet med denne studien er å vurdere farer og risiko, derfor mener vi at en slik felles verdi utregnet for tre arbeidsoppgaver ikke vil ha noen negativ effekt på det endelige resultatet.

Målingene av hjerterate var kontinuerlige, men tiden det tok å gjennomføre hver oppgave ble registrert separat. Etter at dataene fra pulsmålerne var lastet ned, ble de respektive HR verdiene hentet ut, systematisert og analysert. Data ble anonymisert ved nedlasting fra måleinstrumentet.

Fysisk arbeid er resultatet av muskelarbeid. Muskulaturen bruker oksygen til å produsere mekanisk energi og mengden energi som skal til for å utføre en gitt oppgave er proporsjonal med mengden oksygen som kreves. Denne prosessen innebærer økt blodsirkulasjon og følgelig en høyere puls. Derfor er det sammenheng mellom høyere puls og større fysisk arbeidsbelastning (Abeli, 1991). For å beholde den fysiske arbeidsbelastningen innen sikkerhetsgrensene slik at hjerte-kar systemet ikke overbelastes, bør arbeidet ikke medføre en gjennomsnittlig hjerterate på mer enn 40% av forskjellen mellom personens hvilepuls og personens maksimumspuls målt under stress (Strehlke, 1990).

For hver arbeidsoppgave er gjennomsnittet av minimum, maksimum og normalpuls beregnet for alle deltakerne. I tillegg ble gjennomsnittlig rMSSD beregnet som vist i tabell 3.

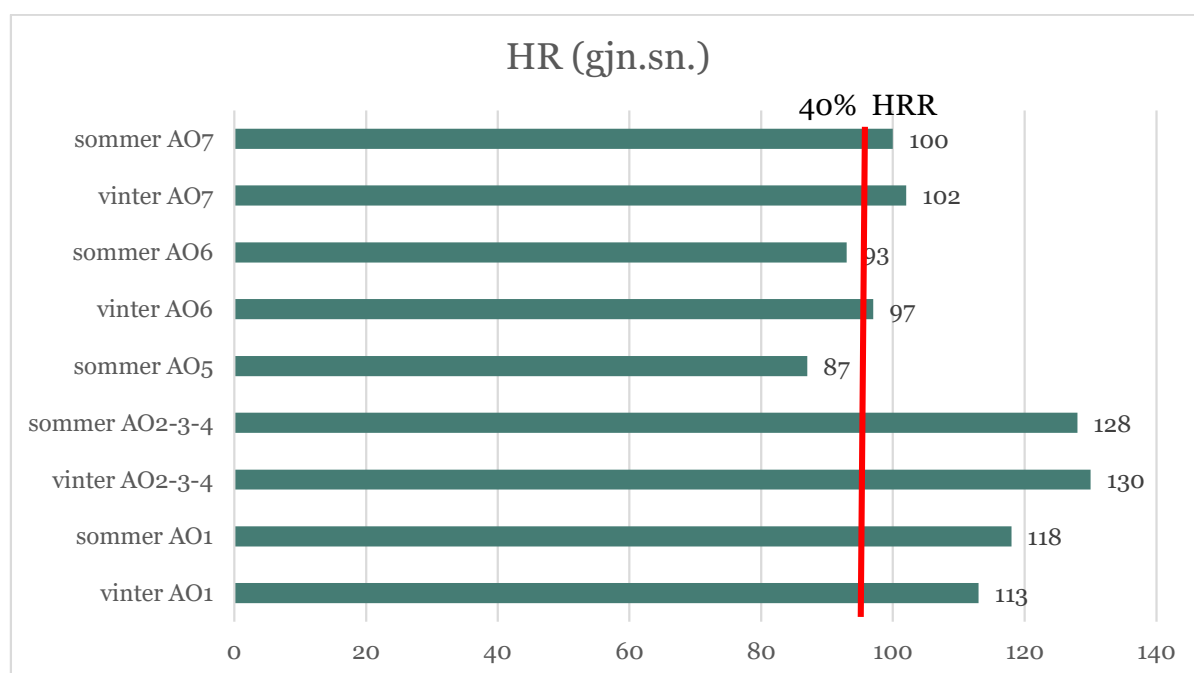
Det er innlysende at de mest belastende arbeidsoppgavene med tanke på ren fysisk belastning er de oppgavene som gir den høyeste hjerterefrekvensen (HR). Her var det alt arbeid inne i gjerdeanlegget, separering av flokken i mindre grupper og innfangning og fiksering av dyr. For alle arbeidsoppgaver som skjer med dyr i gjerdeanlegget er det funnet et generelt gjennomsnitt på 128 slag/minutt om sommeren og 130 slag/minutt om vinteren.

Data relatert til fôring av dyr utenfor innhegning om vinteren og arbeid med vedlikehold og reparasjon av gjerder ble dessverre ikke registrert. Det forventes imidlertid at disse oppgavene er noen av de aller mest krevende med hensyn til fysiske belastninger som arbeidet innebærer.

Med hensyn til arbeidssikkerhet bør ikke den fysiske arbeidsbelastningen overskride et gjennomsnitt på 40% av HRR. Figur 7 viser at de aller fleste arbeidsoppgavene som utføres overskrider denne terskelen. Det anbefales derfor at reindriftsutøverne prøver å systematisere arbeidet og legge inn pauser i en tidsplan for å unngå overbelastning.

Tabell 3. Oversikt over arbeidsoppgaver og målt arbeidsbelastning fra disse, som gjennomsnitt over syv frivillige deltakere.

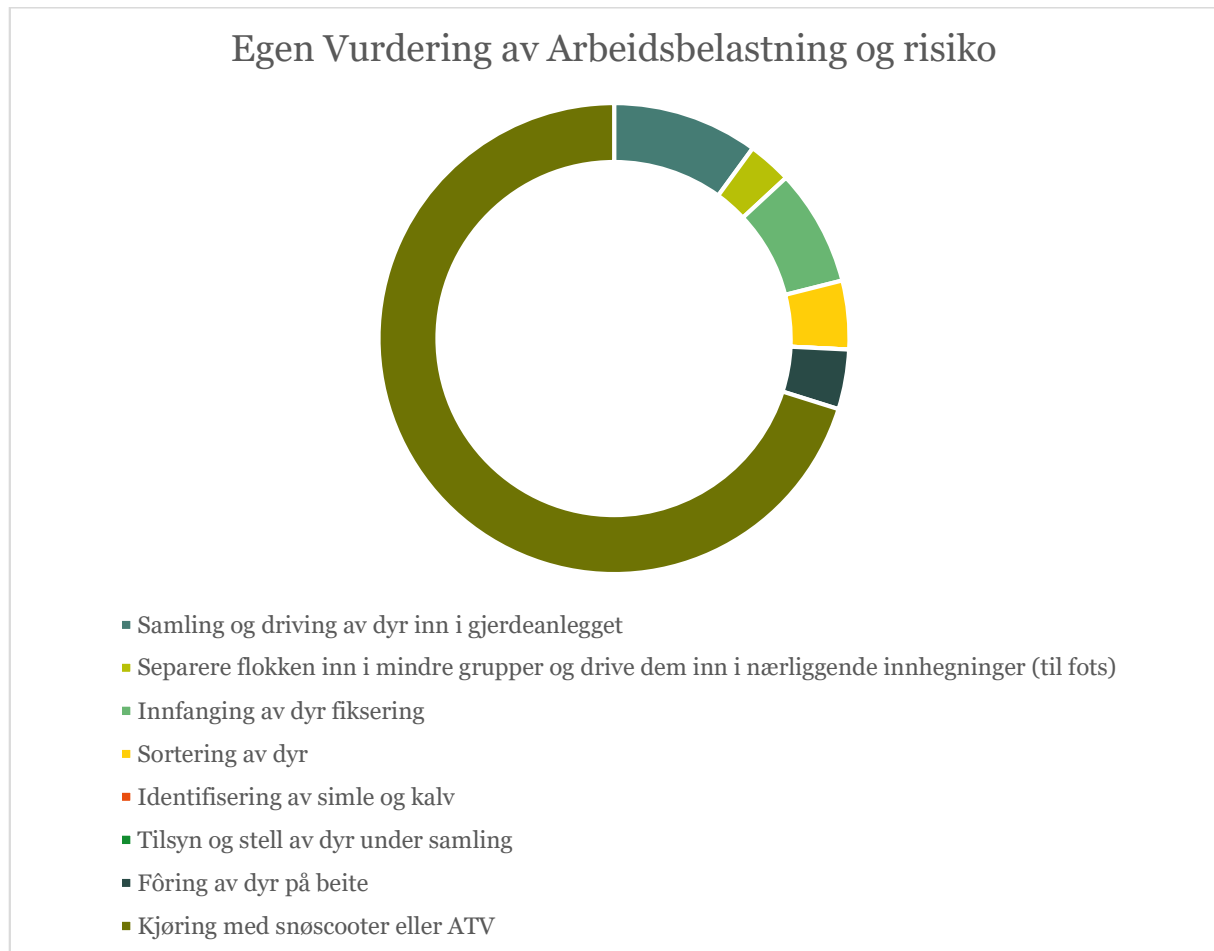
Arbeidsoppgave	Feltarbeidsperiode	Hjertefrekvens (puls) HR			RMSSD
		Min	Max	Normal	
AO1 Samling og driving av dyr inn i gjerdeanlegget	Sommer	77	159	118	22
	Vinter	68	157	113	16
AO2 Separere flokken inn i mindre grupper og drive dem inn i nærliggende innhegninger (til fots)	Sommer	84	172	128	20
AO3 Innfangning av dyr fiksering	Vinter	90	169	130	18
AO4 Sortering av dyr					
AO5 Identifisering av simle og kalv	Sommer	66	108	87	11
AO6 Tilsyn og stell av dyr under samling	Sommer	58	128	93	32
	Vinter	61	133	97	30
AO7 Føring av dyr på beite	Vinter	-	-	-	-
AO8 Kjøring med snøscooter eller ATV	Sommer	68	141	100	24
	Vinter	64	152	102	18



Figur 7. Oversikt over arbeidsoppgaver og fysisk belastning som overskrider 40 % HRR.

Subjektiv vurdering av fysisk og mental arbeidsbelastning

Som resultat av de semi-strukturerte intervjuene, scoringen i Borg skalaen og skjemaene for egenvurdering via NASA-TLX testen finner vi at de av reindriftsutøvernes arbeidsoppgaver som oppleves som mest belastende og med høyest risiko for skade er aktiviteter relatert til bruk av motorkjøretøy (figur 8).



Figur 8. Oversikt over hvilke arbeidsoppgaver som reindriftsutøverne selv anser som mest belastende og med høy risiko for skade.

Av de åtte arbeidsoppgavene som ble definert var kjøring med snøscooter eller ATV angitt som klart den mest belastende, etterfulgt av samling av dyr i gjerde, tilsyn med dyr på beite og sortering av dyr i gjerdeanlegg. Den minst belastende arbeidsoppgaven var å gå inn og skille ut mindre flokker av dyr og lede disse inn i sorteringsgjerde.

Egenvurderingsskjemaet NASA TLX (Hart and Staveland, 1988) ble delt ut til deltakerne etter en full dag med de angitte arbeidsoppgavene, både inne i gjerdet og utenfor. Resultatet viser at den egenvurderte arbeidsbelastningen var større for aktiviteter utenfor gjerdet (f.eks. kjøring og vedlikehold av gjerder) og at dette var oppgaver som oppfattes som aller mest belastende om vinteren. Dette viser også den inverse korrelasjonen mellom lysforhold, temperatur og egen oppfatning av hvilke arbeidsoppgaver som er mest belastende (tabell 4).

Tabell 4. Sum poengscore fra NASA TLX egenvurderingsskjema av opplevd belastning (0-10) under ulike kategorier av arbeid.

	Vedlikehold og kjøring	Driving og gjeting	Arbeid i gjerdet
Vinter	8	9	5
Sommer	7	7	4

Basert på objektive data ga arbeid i gjerdet tørt fysisk arbeidsbelastning, men ble ansett av reindriftsutøverne selv som mindre belastende enn arbeidsoppgaver utenfor gjerdet, som innebærer oppgaver der de i større grad er overlatt til seg selv med skiftende vær- og lysforhold, særlig vinterstid. Resultatene viser generelt at deltakerne opplevde et høyere krav med samme arbeidsoppgave under vinterforhold sammenlignet med sommerforhold – f.eks. dårlig lys, lavere temperaturer og mer beskyttelse (klær, votter osv.).

Vibrasjoner

Eksisterende litteratur viser til fysiologiske forandringer hos mennesker utsatt for vibrasjoner, allerede ved 0,7 m/s² r.m.s. med mellom 1 og 10 Hz (Griffin, 2012; Teschke et al., 1999). Ubehaget øker ved frekvenser opp mot 30 m/s² r.m.s. ved 100 Hz (tabell 5). Første tegn til ubehag avhenger av størrelsen og frekvensen av vibrasjonen på hele kroppen.

Tabell 5. Tidligere rapporterte frekvenser av vibrasjon der ubehag er blitt rapportert (Teschke et al., 1999).

Frekvens av vibrasjon	Type effekt
Under 1 Hz	Svimmelhet / reisesyke
3.5 til 6 Hz	Årvåkenhet
4 til 10 Hz	Bryst og magesmerter
Rundt 5 Hz	Forverring av manuelle handlinger
7 til 20 Hz	Problemer med å kommunisere
8 til 10 Hz	Vondt i ryggen
10 til 20 Hz	Smerter i tarm og blære
10 til 30 Hz	Forverring av manuell og visuell kontroll
10 til 90 Hz	Forverring av visuelle handlinger

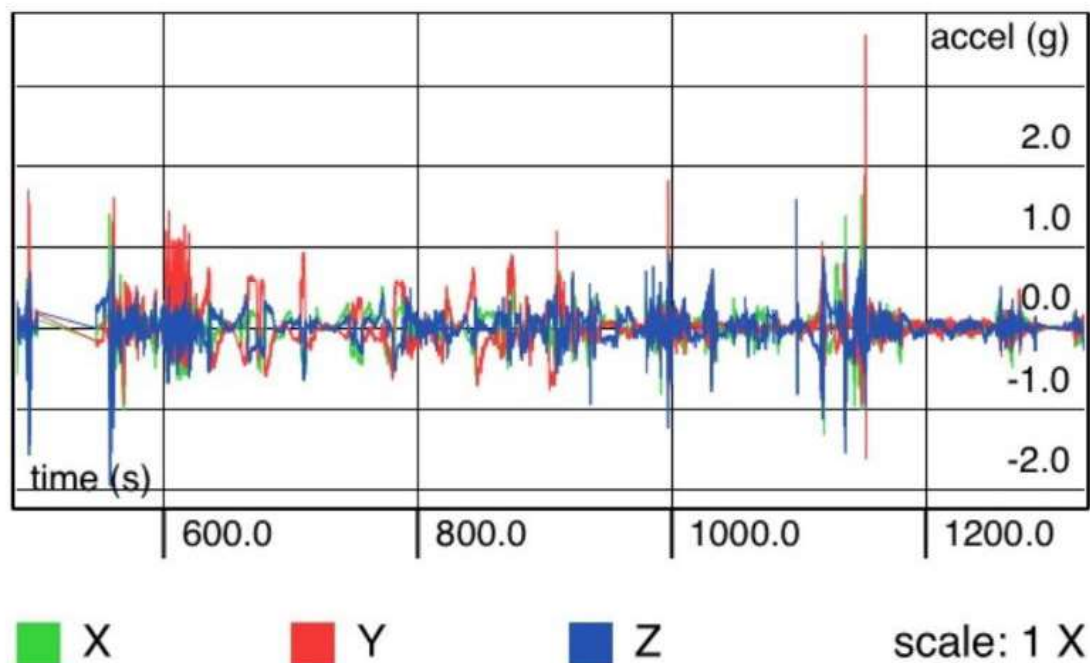
Resultatene fra vår studie viser at reineiere og reindriftsutøvere utsettes for såpass høye nivåer av vibrasjon i hele kroppen at dette utgjør risiko for skade (tabell 6). Både bruk av ATV og snøscooter viste at deltakerens kropp opplevde vibrasjoner over de anbefalte grenseverdiene for å utvikle dårlige helse konsekvenser og høy risiko, etter tabellen 5, for alle aksene x, y og z .

Tabell 6. Sammendrag av frekvensvektlagt akselerasjon (faktor k ganges med evaluering som benyttes).

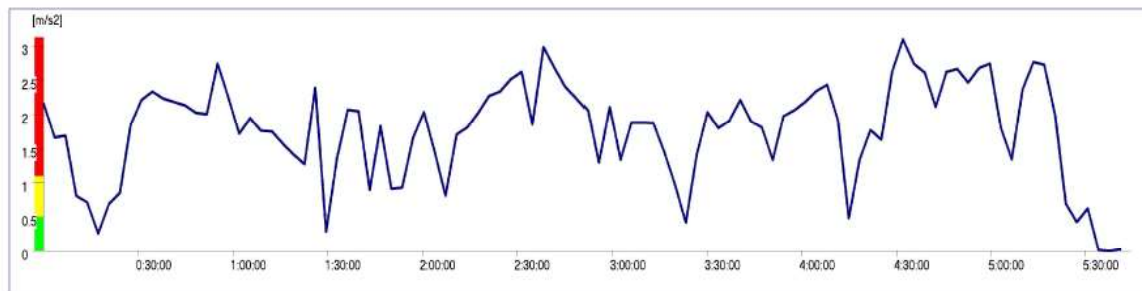
Type kjøretøy	Varighet AVG (min)	A_{w_x} (m/s ²)	A_{w_y} (m/s ²)	A_{w_z} (m/s ²)
ATV	360	1,35	1,46	0,94
Snøscooter	360	1,02	1,17	0,71

Tabellen fra vår studie viser høyere verdier enn det som er anbefalt, tatt i betraktning at utøveren ofte er ute og kjører lengre enn 8 timer, mer eller mindre i strekk.

For å ytterligere illustrere vibrasjonene i de tre aksene viser vi et utdrag på 20 minutter fra registreringene av vibrasjoner under kjøring med ATV på sommeren (figur 9) og under kjøring med snøscooter på vinterstid (figur 10).



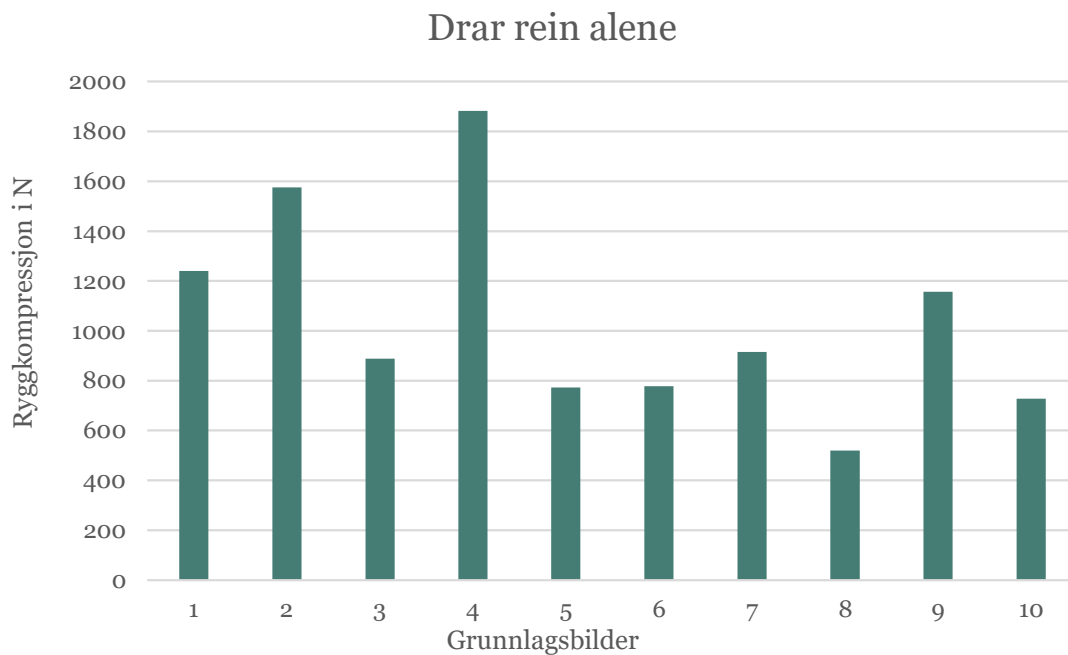
Figur 9. Vibrasjoner under kjøring med ATV på sommeren målt med zippysystem.com applikasjon til smarttelefon.



Figur 10. Vibrasjoner målt med en CVK HealthVib® under kjøring med snøscooter vinterstid.

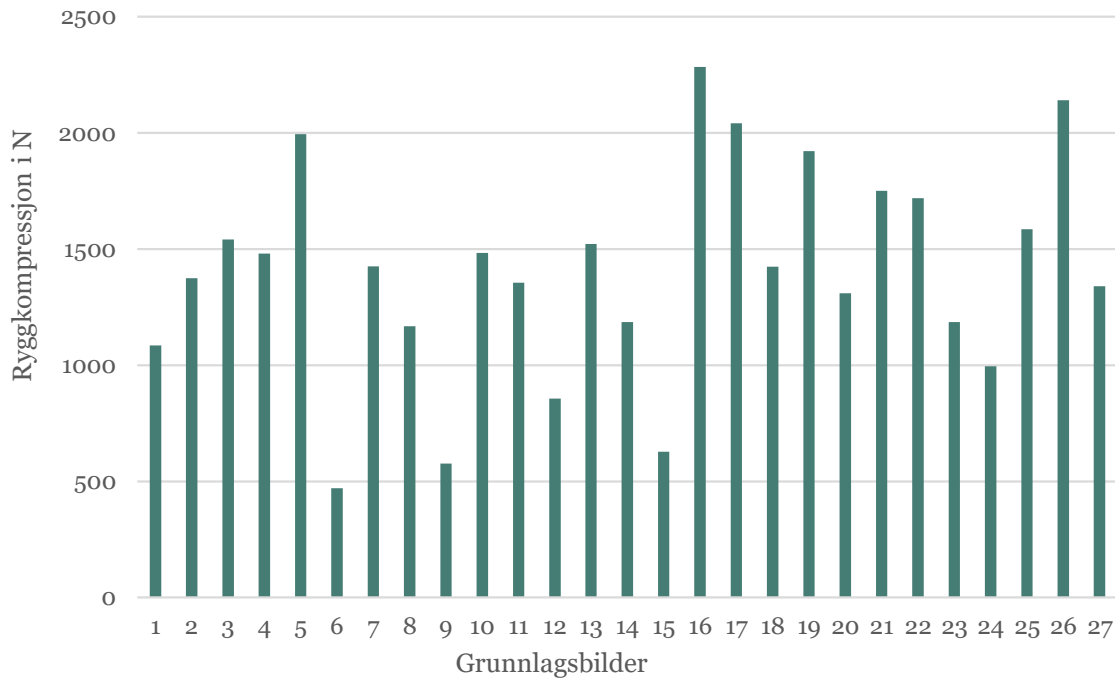
Ryggbelastning under manuelt arbeid med rein i gjerdet

I reindriften forekommer det mange arbeidsoppgaver med stor variasjon i belastning. En del av arbeidsoppgavene utføres over lengre tid og under relativt statisk belastning. Noen arbeidsoppgaver skjer i løpet av få dager men er fysisk tunge, mens andre er fysisk lettere men kanskje ikke nødvendigvis mindre belastende på reindriftsutøveren. I arbeid både med skilling av rein og kalvemerking fanges reinen gjerne inn med hendene. Innfangning av voksne dyr gjøres ofte av en person, som senere får hjelp av ytterligere en person. Innfangningen krever følsomhet for reinens bevegelser og tilstrekkelig muskelkraft for å minimere risiko for fysiske skader. Når reinen er fanget, dras dyret til sin eiers innhegning (kontor), en strekning som varierer fra noen få til flere meter. Å beregne belastningen i korsryggen under arbeidet ved å fange og deretter dra rein, er en måte å beskrive arbeidsoppgavens belastningsnivå for hele personen. Belastningen på korsryggen varierer. Beregninger der en person drar en rein alene, se figur 11, viser belastningsnivåer i korsrygg mellom 520 - 1883 N. Analyse av arbeidsoppgaven der en fanger inn en rein alene, se figur 11, viser belastningsnivåer mellom 471 - 2284N. Belastningsnivåene i ulike arbeidsoppgaver påvirkes av arbeiderens kroppsposisjon.



Figur 11. Ryggkompressjon målt i Newton vurdert på ti ulike bilder fra video under arbeid der en utøver alene drar rein til sortering.

Person fanger rein alene



Figur 12. Ryggkompressjon målt i Newton vurdert på 27 ulike bilder fra video under arbeid der en utøver alene fanger rein i gjerdet.

Arbeidsteknikk ved manuelt arbeid med reinen

Det er nødvendig med god arbeidsteknikk når reinen skal håndteres manuelt. Arbeidsteknikken blir ekstra viktig når det handler om stor kraftpåvirking, for eksempel under innfangning og fiksering av voksne dyr. En god arbeidsteknikk innebærer å holde ryggen rett, bruke styrken i beina, trampe fra og prøve å bruke sin egen kroppsvekt som motvekt mot reinens vekt og motstand når den skal fanges inn (se figur 14). Belastningen i ryggen blir fortsatt stor, men holder seg under anbefalte risikonivåer.




Jo lavere verdi, desto mindre ryggbelastning. Grenseverdiene som ikke bør overskrides er 3400 N (ca 335 kg).



Figur 13. Arbeid med vedlikehold i gjerdet kan også innebære ryggbelastning der en sitter på kne foroverbøyd og jobber i posisjoner der verktøyet og jobben avgjør hva som må til.

Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo.

I alle bildeeksempler angis ryggbelastning i Newton (N). Legg merke til at ingen av eksemplene har medberegnet motkraft/tyngde fra reinen! Den totale verdien for ryggkompresjon vil dermed være potensielt høyere.

Holder imot. Arbeider med beina, framoverbøyd, rett rygg med lett sidevridning	Holder imot. Arbeider slik at beina følger kroppen, framoverbøyd rett rygg med lett sidevridning	Fanger inn reinen forsiktig, med rak rygg og bøyde ben.
		
Ryggkompresjon 1765 N	Ryggkompresjon 1709 N	Ryggkompresjon 471 N

Figur 14. Eksempel på en gode arbeidsstillinger. Personene arbeider med beina og holder ryggen rett.




En bør prøve å arbeide to sammen når man fanger inn, behandler og drar rein til sortering. Da kan risiko for overbelastning reduseres, ettersom reinens tyngde og motstand deles. Tre eksempler på god arbeidsteknikk med to og to sammen under arbeid i gjerdet, se figur 15.

To drar rein. Parerer med armene og arbeider med bøyd bein og rett rygg.	To drar rein. Arbeider med beina, bøyer seg til siden med rett men lett vridning i ryggen.	To drar rein. Arbeider med beina og lener seg vekk fra reinen.
		
Ryggkompresjon 562N	Ryggkompresjon 765 resp. 906 N	Ryggkompresjon 937 resp. 932 N

Figur 15. Eksempel på god arbeidsteknikk under arbeid to og to sammen.

Å jobbe alene krever at du har en arbeidsteknikk der du bruker din egen kroppsvekt aktivt og på denne måten reduserer den fysiske belastningen fra arbeidet. Likevel kan belastningen bli altfor stor. Det ble observert at de yngre reieneierne/reindriftsutøverne fanget inn rein kontinuerlig; fanget en rein, undersøkte den og dro den til riktig kontor, før de straks etter fanget inn en ny rein.

En god arbeidsteknikk innebærer alltid at du beholder kroppen i balanse, at du bruker de sterkeste musklene, unngår å belaste ryggvirvler og leddbånd samt holder kroppen i jevn vekt og balanse. I figur 16 ses eksempel på gode arbeidsstillinger når reinen skal fikseres og holdes i ro.

Holder reinen nært kroppen, arbeider med beina, lener seg bakover med rak rygg	Holder reinen nært kroppen, står med bøyde ben og rak rygg	Holder reinen nær seg, holder rundt kroppen til reinen. Står med lett bøyde ben og lett framoverlent rak rygg
		
Ryggkompresjon 162 N	Ryggkompresjon 1218 N	Ryggkompresjon 1171 N

Figur 16. Eksempel på gode arbeidsstillinger for å holde reinen fiksert og i ro.

Selv under arbeid uten ytre belastning eller lav belastning er det risiko for overbelastning og belastningsskader. Eksempler på arbeidsstillinger med en bøygd og vridd rygg, der egen kroppstynge fører til en unødvendig høy ryggbelastning (se figur 17). Reindriftsutøveren bør unngå disse arbeidsstillingene.

Setter i øremerke, stående i en dyp framoverlent posisjon og med lett bøyde kne.	Stående i en dyp framoverlent ryggposisjon, med lett bøyde bein.	Stående med framoverlent rygg og med bøyde kne.
		
Ryggkompresjon 2416 N	Ryggkompresjon 1718N	Ryggkompresjon 2000N

Figur 17. Eksempel på stående arbeidsstillinger der ryggbelastningen blir unødvendig høy.

Å arbeide i eller under knehøyde innebærer ofte vanskelige arbeidsstillinger. Man bør derfor etterstrebe en arbeidsstilling som er skånsom for hele kroppen. Figur 18 viser hvordan ryggbelastningen øker jo mer ryggen lutes framover.

Under kalvemerking sitter gjerne hjelperen på kne. I figur 19 vises eksempel på sittestillinger. Å sitte med rett rygg har stor betydning for ryggbelastningen.

Deler av arbeidet i reingjerdet innebærer også å stå ganske stille og vente. En bør deretter etterstrebe å stå i balanse og med tyngden jevnt fordelt på begge bein. Bytt gjerne på hvilket bein en legger hovedtyngden på, men bli ikke stående slik med skjev vektfordeling. I figur 20 vises ryggbelastningen ved de 2 ulike stående posisjonene.

<p>Et kne og en fot i bakken, nesten rak rygg, armene nært kroppen.</p>	<p>Begge knær i bakken, øvre del av ryggen framoverlent, armene langt framfor kroppen.</p>	<p>Sittende på huk, dyp framoverlent rak rygg, overarmene nært kroppen.</p>
		
<p>Ryggkompresjon 1277 N</p>	<p>Ryggkompresjon 1433 N</p>	<p>Ryggkompresjon 1806 N</p>

Figur 18. Eksempel på arbeidsstillinger i sittende der ryggens og armenes stiling styrer ryggbelastningen.

Hjelpere støtter kalv og sitter ned på hælen. Sitter med en fot og et kne i bakken.	Hjelpere støtter kalv og sitter på huk med et kne og en fot i bakken.	Hjelpere støtter kalv og sitter med begge knær i bakken.
		
Ryggkompresjon 1517 N	Ryggkompresjon 1960 N	Ryggkompresjon 951 N

Figur 19. Eksempel på sittende arbeidsstillinger i mer eller mindre oppreist rygg og denne posisjonens betydning for ryggbelastningen.

Står i balanse med rak rygg og tyngden fordelt på begge føtter.	Står med rak rygg, med hovedtyngden på det ene beinet.
	
Ryggkompresjon 344 N	Ryggkompresjon 489 N

Figur 20. Eksempel på en god og en dårlig stående arbeidsstilling, og betydningen av å stå med tyngden jevnt fordelt på to eller bare et bein.

Vurdering av funn fra videofilmer

Øremerking ved å sette klips i øret, på egen hånd eller som hjelp til andre, innebærer betydelig høyere ryggkompresjon dersom oppgaven utføres framoverlent sammenlignet med å utføre oppgaven sittende på kne, eller sittende på huk (tabell 7).

Å sitte på huk innebærer nesten like stor ryggkompresjon som stående framoverlent og betydelig større ryggbelastning enn om en setter seg ned, med et eller begge knær i bakken.

Å sitte med begge eller et kne og en fot i bakken innebærer en liten forskjell i ryggkompresjonsmålet. Hver enkelt bør velge det som kjennes mest bekvemt og dette kan også avhenge av dyret en skal håndtere, om kalven er liten eller stor og hvilken posisjon som dyret velger.

Det som ikke beregnes i Alba metodikken er eventuelle effekter av at ryggen vrir. Ryggvridning er også en belastning. Beregningene her viser imidlertid at å sitte over skrevs oppå dyret, gir anledning til lav ryggbelastning, men om det fungerer slik bestemmes av hvor godt den valgte arbeidsposisjonen passer til oppgaven som skal utføres. Hvis man ikke når like godt fra denne posisjonen, og må justere med å løfte armene ut fra kroppen eller vri seg, vil den samlede ryggbelastningen øke fort. Dette gjelder også kompresjonskraften.

Tabell 7. Sammenfatning av funn fra evaluering av videofilmer og beregning av ryggkompresjons belastning ved hjelp av ALBA metodikk.

Arbeidssituasjon	Beskrivelse av kroppsstilling	ALBA beregninger		Variasjon i målingene	
		Antall	Gjennomsnittlig ryggkompresjon (N)	Min (N)	Maks (N)
Tradisjonell øremerking av kalv (som hovedaktør)	Sittende med en fot og et kne i bakken	6	1474	1096	1752
	Sittende med begge knær i bakken	7	1431	897	1727
	Sittende over skrevs og på huk over kalven	2	1854	1803	1906
	Stående framoverlent	1	2000		
Tradisjonell øremerking av kalv (som hjelper)	Sittende med en fot og et kne i bakken	2	1581	1203	1959
	Sittende over skrevs og med begge knær i bakken, over kalven	1	950		
Sette merke (klips) i kalvens øre	Sittende med en fot og et kne i bakken	3	1945	1581	2132
	Stående framoverlent	2	2489	2122	2856
Stående hvile	Står og venter	6	500	365	749



Figur 21. Sensorer som festes på huden for å registrere puls og hjerterefrekevens variabilitet under arbeid. Figur 22. nedsetting av påler til gjerdeanlegg er tungt arbeid i belastende posisjoner.

Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo.

Om du utfører øremerking ved å sette klips i øret eller hjelper andre som gjør dette, innebærer det betydelig høyere ryggkompresjon å stå framoverlent sammenlignet med å utføre samme oppgave sittende, sittende over skrevs oppå dyret eller med en fot og et kne i bakken.

Arbeidsmiljøfaktorer

I samarbeid med deltakere, er det utarbeidet rutinebeskrivelser for arbeidsmiljøfaktorer tilpasset arbeidet i dette spesifikke reinbeitedistriktet. Rutinebeskrivelsene ble brukt til å identifisere forskjellige arbeidsoppgaver, spesielt med hensyn til vedlikehold av gjerdeanlegg, skillegjerde mellom vinter- og sommerbeite og mellom reinbeitedistrikter. I tillegg ble de forskjellige faser av reindriftsutøvernes arbeidet (årshjul) forklart. Arbeidsoppgaver og gjerdeanlegg kan være like i andre reinbeitedistrikter. Vår rutinebeskrivelse vil trolig være nyttig og anvendbar også i andre distrikter.



Figur 23. Reineier som jobber uten votter/hansker i -26 °C. Dette er et eksempel på prioritering av fingerferdighet over beskyttelse mot kulde.

Foto: Giovanna Ottaviani Aalmo.

Temperatur og lysforhold

Den gjennomsnittlige temperaturen, nedbør og lysforhold registrert i periodene med feltforsøk er rapportert i tabell 8.

Tabell 8. Oversikt over temperatur, nedbør og antall timer dagslys i periodene med feltarbeid.

Feltarbeidsperiode	Temperatur gjennomsnitt (°C)	Nedbør gjennomsnitt (mm)	Antall timer dagslys
Vinter 2016	-12 ± 6,9	1,8 ± 2,6	39 min
Sommer 2017	8,2 ± 1,5	3,8 ± 5,5	19 timer
Vinter 2017	-15 ± 7,4	0	16 min

Mennesker som jobber i kalde miljøer blir påvirket av dette på tre måter, gjennom lufttemperatur, luftgjennomstrømning (vindstyrke) og luftfuktighet. For å arbeide trygt i kalde miljøer må effekten av disse påvirkningsfaktorene begrenses; i all hovedsak ved hjelp av tilstrekkelig isolasjon (lagvis, beskyttende klær), ved å holde seg i fysisk aktivitet og ved kontrollert eksponering til kulden (balanse mellom arbeid og hvile). I tillegg vil det kalde miljøet påvirke arbeideren på to måter: effekter av vevsnedkjøling og effekter av de beskyttende tiltak (kostnaden ved å beskytte seg, figur 23). Lys og temperaturer registrert under sommerforhold er innenfor sikkerhetsgrensen på +10°C, satt med hensyn til et høyt aktivitetsnivå og høy metabolsk omsetning (Olesen and Parsons, 2002; Standard, 1994).

Under vinterforhold er det imidlertid avdekket flere risikofaktorer knyttet til tiden reindriftsutøveren er utsatt for kulde og de aktivitetene som utføres, hvis ikke avbøtende tiltak gjennomføres. Varmetapet må minimeres, for å holde kjernetemperaturen til arbeideren innenfor sikkerhetsgrensene (se tabell 9 fra Standard, 1994).

Varmetapet kan reduseres i kalde miljøer ved å kle seg godt i egnet tøy. Det er imidlertid som tidligere nevnt en «kostnad» forbundet med det å beskytte seg. Gode klær for beskyttelse i kald vær innebærer tykke klær, mye klær og som konsekvens og svekket bevegelsesfrihet, fingerferdighet og kroppsfunksjon. Dette betyr at fysisk arbeid og kroppsprestasjoner i kulden ikke kan bevares på toppnivå. I beste fall kan reduksjonen i prestasjon begrenses ved å nøye balansere valg av funksjonelle klær, adferd under arbeid og eksponeringstid i kulden.

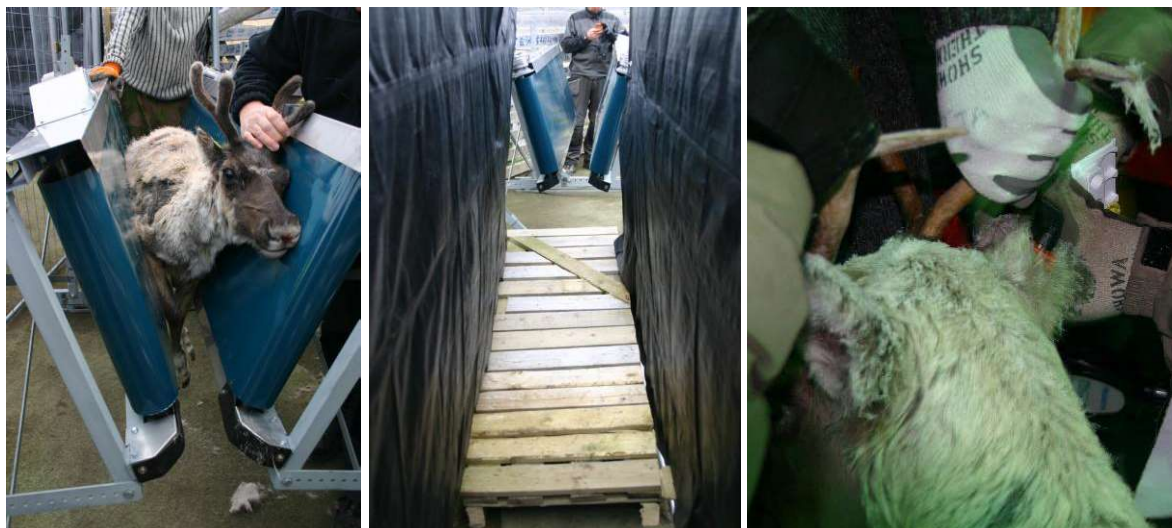
Tabell 9. Effekter av endret kjernetemperatur på menneskers helse og funksjon (Standard, 1994).

Fase	Kjerne temperatur (°C)	Fysiologiske reaksjoner	Psykologiske reaksjoner
Normal	37	Normal kroppstemperatur	Termonøytral følelse
	36	Blodårer trekker seg sammen, kalde hender og føtter	Ubehag
Mild hypotermi	35	Intens skjelving, redusert arbeidskapasitet	Svekket dømmekraft, desorientering, apati
	34	Utmattelse	Ved bevissthet og responderer
	33	Fomling og snubling	
Moderat hypotermi	32	Muskelstivhet	Gradvis tiltakende tap av bevissthet, hallusinasjoner
	31	Svak respirasjon	
	30	Ingen nervereflekser, lav og nesten umerkelig puls	Bevissthetsskyer, sløv og likegyldig
	29		
Alvorlig hypotermi	28	Hjerte arytmie (atriale eller ventrikulære)	
	27	Pupillene reagerer ikke på lys, dype sener og overfladiske reflekser finnes ikke	
	25		
		Død som følge av hjertestans	

Konstruksjonsrisiko

Med hensyn til vurderingen av konstruksjonsrisiko ble det identifisert mindre farer. Disse var tilknyttet gjerdeanlegget og omhandlet fare for å snuble, falle og klemme seg i porter mellom kvern og «kontor». Sorteringsgjerdet er designet med bakgrunn i funksjonalitet men også tradisjon der en er avhengig av å kunne visuelt gjenkjenne dyr, fange dem og håndtere dem.

Alternative strukturer kan være traktlignende ledoganger som senker farten på dyra og leder et og et inn i mekanisk conveyer vekt som automatisk leser av deres RFID øremerke, fikserer dyret, veier det og registrerer vekt og sorterer dyr, på bakgrunn av forut bestemte kriterier på vekt, kjønn eller eier.



Figur 24. Bilder av elektronisk conveyer vekt under utprøvinger på rein i Tana 2013. Vekta krever en smal ledegang slik at rein selv kan gå inn i den, en etter en og et elektronisk RFID øremerke avleses automatisk i en antenne.

Foto: Svein Morten Eilertsen.

Vurderinger av denne moderniseringen av gjerdeanlegget var som tidligere nevnt en del av prosjektplanen, men kunne dessverre ikke settes opp og dokumenteres. Det bør imidlertid nevnes at en slik mekanisk fiksering, veiing og sortering av dyr er et system som reineierne selv har etterspurt og i dette distriktet ønsker å prøve ut.



Figur 25. Utsikt fra den innerste delen av gjerdeanlegget kalt kverna eller silen, der dyr blir fanget, håndtert og skilt fra i ulike tilhørende «kontorer» - mindre innhegninger der hver familie kan samle sine dyr.

Foto: Lise Aanensen.

Tiltak for å redusere risiko for skade i gjerdeanlegget var allerede iverksatt, takket være den proaktive holdningen hos reindriftsutøverne. Kverna eller silen hadde for eksempel skyvedører, noe som reduserer risiko for klemskader. Resirkulert kunstgress ble brukt som underlag i kverna, noe som gjorde bakken jevnere da det ikke ville vokse opp så mye vegetasjon i løpet av sommerhalvåret. Videre gjorde kunstgressmatta at det ikke ble gjørme inne i kverna og gav et sklisikkert underlag også under perioder med nedbør.

Sjekklista for vedlikeholdsarbeid i gjerdet viste at der er rom for forbedringer. Arbeid med vedlikehold av gjerder innebærer i stor grad snekkerarbeid og sammenlignet med sjekkliste for snekkere var det få

av de forventede sikkerhetskravene som var oppfylt. Samtidig ble det rapportert om svært få ulykker under slikt arbeid.



Figur 26. Rein i kverna for innfangning og håndtering.

Foto: Grete Jørgensen.

3.2 Arbeidspakke 2. Modernisering og risiko

3.2.1 Fiksering og håndtering av dyr

Risiko for skader

I samtaler og intervju med reindrifftsutøverne kom det imidlertid fram at en av de tyngste arbeidsoppgaver var føring av dyrene. På grunn av klimaendringer kreves stadig oftere at det gjøres føring av dyrene om vinteren, når beitene låses av is og skaresnø. Utkjøring og fordeling av fôr er en svært tung og krevende oppgave som innebærer svært høy risiko for skader og ulykke. I samarbeid med Reinbeitedistrikt 7 og Martin Schanche ble det derfor utarbeidet en søknad om forprosjektmidler for å utvikle en maskin som kunne redusere arbeidsbelastningen til to personer og dermed også redusere risiko for skader og ulykker. Søknaden ble dessverre ikke innvilget.

Belastninger i vanlige arbeidsoppgaver

Data på arbeidsbelastning i ulike oppgaver er gjennomført, og vi viser til kapittel 3.1.3. for detaljer og gjentar ikke disse resultatene her. Det er ikke gjennomført sammenlignende analyser av belastning mellom tradisjonell og mekanisk fiksering og håndtering av dyr. I samtale med reindrifftsutøverne kom det imidlertid ganske klart fram at bruk av elektroniske øremerker har stort potensiale for å redusere tid brukt på å telle dyr. Om en kan få i gang mekanisert fiksering, veiing og registrering av dyr som har elektroniske øremerker, vil det innebære en stor reduksjon i arbeidsbelastning i gjerdet.

Total tid brukt i gjerdet

Selv bare implementering av elektroniske øremerker kan avhjelpe arbeidsmengden i gjerdet, der antenner kan monteres opp i porter og automatisk avlese hvor mange rein som har passert og hvem som eier disse.

3.2.2 HMS tiltak som finnes allerede og som kan tilpasses reindriften

Kvalitetssikringssystem i landbruket (KSL) er en del av Matmerk sin ordning hvor bønder får mer betalt for sine produkter om de kan dokumentere at de følger standarder for blant annet Helse- miljø og sikkerhetsarbeid på gården. Det er utarbeidet flere gode standarder; generelt for gården og spesifikt for hver enkelt av produksjonene som gården har (f.eks. potet, grovfôr, storfe, gris, sau eller inn-på-tunet; KSL Matmerk, 2018).

I prosjektet «Velferdskriterier i reindriften» (Jørgensen et al., 2017) tok forskerne utgangspunkt i allerede utarbeidede sjekklister fra KSL Matmerk og tilpasset disse for bruk i reindriften. Tanken var at reineier selv kunne gå gjennom ulike punkter i sjekklisten og for sin egen del registrere tilstanden til dyrene i sin flokk. Sjekklisten var ment som en hjelp til å avdekke rom for forbedringer. Sjekklisten hadde også et punkt om sikkerhet for reindriftsutøveren og tilstand og vedlikehold av gjerder og lasteramper. Utvidelse av en slik sjekklister kan la seg gjøre.

Utfordringen med alle slike sjekklister og opplegg for egenrapportering er at reineierne skal ønske å bruke dem, og ikke se på dem som unødvendig heft og plunder i en allerede presset hverdag. Det kan imidlertid tenkes at en innføring av enkle sjekklister vedrørende HMS i felles gjerdeanlegg eller generelt for felles drift, kan tas opp som punkt under møter i hvert reinbeitedistrikt. Om flere enkelteiere kan dokumentere at de har hatt nestenulykker eller skader som følge av feil eller mangler i felles anlegg, kan det bli lettere å få gjennomslag for at distriktets felles innsats og midler skal brukes til å utbedre disse.

Landbrukets HMS tjeneste (LHMS) ble i løpet av søknadsperioden fusjonert inn i Norsk Landbruksrådgiving (NLR). Innspill fra rådgivere i LHMS og senere NLR har vært inkludert i fasen med prosjektutviklingen med de hadde dessverre ikke kapasitet til å bidra direkte inn i vårt prosjekt da det ble innvilget. Vi lar det være opp til NLR sine HMS kompetente rådgivere å fortsette arbeidet med å se på mulighetene for å – sammen med reindriftsutøverne- utarbeide mulige sjekklister, standarder og kurstilbud tilpasset reindriften.

3.3 Arbeidspakke 3. Nettverksbygging

3.3.1 Møter

I 2016 ble det gjennomført flere planleggingsmøter i forskernettverket til Grete Jørgensen, bestående av 15 anerkjente forskere fra Norge (NOFIMA; Vet. Inst.; NINA; CICERO), Sverige (SLU), Finland (LUKE; FIOH; SANKS) og Alaska (Fairbanks, Uni.). Etter hvert som prosjektet kom i gang reiste også Giovanna Ottaviani Aalmo på konferanser og møter og opprettet kontakt med reindriftsforskere fra mange land. Forskerne har erfaring med tema som arbeidsmiljø, ergonomi, helse-, miljø- og sikkerhet i reindriften, reinbiologi og stress og velferd hos husdyr.

8. og 9. november 2016 deltok Giovanna Ottaviani Aalmo på nettverksmøte i Oulu i Finland der Svenske, Norske og Finske forskere diskuterte en mulig ny INTERREG søknad til Nord programmet vedrørende HMS og reindrift.

6-8 Februar 2017 deltok Giovanna Ottaviani Aalmo på «Reindriften i et 100 års perspektiv –veien videre?» konferanse i Trondheim (Tåante-110 årsjubileum). Der traff hun leder av reinbeitedistrikt 7 og de avtalte det praktiske feltarbeidet i prosjekt, i tillegg til å identifisere utfordringer (vinterfôring og gjerdevedlikehold) og mulige løsninger.

29-31 Mai 2017 deltok Giovanna Ottaviani Aalmo på konferanse «Nordic Conference on Reindeer Husbandry Research» i Jukkasjärvi (Kiruna), Sverige.

3.3.2 Nettverk og prosjektutvikling

I arbeidet med å utarbeide flere internasjonale prosjektsamarbeid er det, i tillegg til forskernettverkene som allerede er nevnt, opprettet kontakt med flere representanter fra ulike deler av næring og forvaltning. Her kan nevnes Reinbeitedistrikt 7 i Tana, Reinbeitedistrikt 27 Ildgruben, Norske Reindriftssamers Lansforbund og Finnmarkrein. Fra forvaltningen har vi møtt representanter for reindrifftsforvaltningen hos Fylkesmannen i Troms; Innovasjon Norge; Landbruks og matdepartementet; Landbruksdirektoratet og Reindrifftsforvaltningen Nordland.

I oktober 2016 ble det utarbeidet en søknad til Regionale Forskningsfond Nord Norge. Her ble det skissert et ettårig nettverksprosjekt for å videre kunne koordinere og utarbeide et større, internasjonalt prosjekt på HMS i reindriften. Søknaden fikk dessverre avslag.

Prosjektgruppen deltok med identifisering av arbeidspakker og ansvar for INTERREG og «NORTHERN PERIPHERY AND ARCTIC PROGRAMME 2014-2020» i tillegg til utarbeidelse og innlevering av et helt nytt prosjekt forslag sendt til Forskningsrådet finansiering linjen SAMISK. Prosjektsøknaden SaferHerder ble innlevert 23. november, prosjektpartner er SLU i Sverige, LUKE og LAPIN i Finland. Søknaden ble dessverre ikke innvilget.

Prosjektsøknaden «Samitech» ble utarbeidet i samarbeid med forskere fra UiT (Tromsø University), SLU, LUKE og University of Lapland. Søknaden ble sendt til Norges Forskningsråd og hadde som hovedmål å utvikle ny teknologi for å forbedre helse, miljø og sikkerhet for reindrifftsutøveren og arbeidet i moderne reindrift. Denne søknaden ble heller ikke innvilget, til tross for det store engasjementet fra reindrifftsutøverne som var med i prosjektutviklingen.

Uttellingen på våre prosjektsøknader har dermed ikke vært den aller beste. Likevel har vi mottatt begrunnelser for avslagene som tyder på at det faglige grunnlaget er godt med gode vurderinger. Gjentatte ganger kommer det frem at søknaden har blitt avvist på grunn av manglende støtte i næringen. Siden prosjektideene våre i stor grad er initert av reindrifftsutøverne selv og søknadene har støtte fra disse, later det til at uenigheten stammer fra næringsrepresentanter i vurderingskomiteen (sametingen eller NRL). Det er for eksempel ytret stor skepsis mot ethvert tiltak som innebærer elektronisk øremerking eller modernisering av reindriften ved hjelp av mekanisert fiksering og veiing av dyr.

Forskergruppen vil fortsette arbeidet sammen med nettverket som er etablert og søke nye utlysninger som kan være aktuelle for videre arbeid med HMS i reindriften.



Figur 27. Rein i beitehage etter tallmerking av simle og kalv. Reineierne står på sidelinjen og noterer hvilken kalv som følger sine simler, gjenkjent via skårne øremerker.

Foto: Seyda Özkan Gülzari.

4 Diskusjon

Dette er første gang at målinger av hjertefrekvens, hjertefrekvensvariabilitet og vibrasjoner er gjort ved hjelp av moderne måleinstrumenter på reindriftsutøvere i Norge. Resultatene dokumenterer hva som er krevende og belastende arbeidsoppgaver, både på bakgrunn av subjektive og objektive mål. Vårt prosjekt og omtalte resultater representerer viktige data for et område der det foreligger svært lite forskning fra tidligere.

Datainnsamlingen ble utført på et begrenset antall deltakere i et reinbeitedistrikt i Finnmark fylke. På grunn av begrenset finansiering og kort tid ble det ikke anledning til flere reiser for å inkludere flere deltakere eller andre reinbeitedistrikt. Resultatene fra vårt prosjekt blir derfor presentert som en case-studie som videre kan brukes som et referansepunkt for fremtidige studier av mer omfattende karakter, med flere deltakere, over flere år og i flere geografiske områder.

Styrken i vår studie ligger i det store engasjementet og egeninnsatsen som alle reindriftsutøverne i reinbeitedistrikt 7 viste, ikke bare deltakerne som bar måleutstyr og fylte ut skjema, men også de øvrige arbeiderne som var til stede under arbeid i gjerdet. Alle reineiernes velvilje og positivitet har vært viktig for å kunne gjøre datainnsamling på en skikkelig måte. Deres støtte og innspill var viktig og motiverende for forskerne.

4.1 Identifiserte risikoaktiviteter

4.1.1 Litteraturstudie

Vårt litteraturstudie viser at motorkjøretøy har blitt stadig mer viktig i arbeidet med reindrift. Store deler av arbeidet går med til å føre tilsyn med dyr og gjøre vedlikeholdsarbeid med gjerder. I tillegg kommer behovet for å transportere og fordele fôr til dyr under låste vinterbeiter. Litteraturen viser at de fleste farer tilknyttet reindriftsykket kan knyttes opp mot bruk av motorkjøretøy. Helse- og risikofaktorer knyttes til vibrasjoner, støy og utfordringer med ekstreme værforhold.

Gjennomgangen av litteratur tilknyttet helse hos reindriftsutøvere viser imidlertid til en overvekt av fokus på mentale lidelser. Dette var ikke et tema for vår gjennomgang, og antallet relevante artikler var dermed sterkt redusert.

I rapporten til NOU (1995) vises det til fire større undersøkelser som er gjort i Norden (Sara, 1989; Aira, 1989; Näyhä et al., 1991 og Tostrup, 1994). En sammenstilling av de hyppigste helseplager i reindriften fra disse tre studiene er gjengitt i tabell 10.

Tabell 10. Resultater fra tre helseundersøkelser om de hyppigste fysiske helseplager i reindriften. Kilde: Torstrup, 1994 gjengitt i NOU, 1995).

Rangering av helseplage (%)	Sara 1989	Aura 1989	Näyhä 1991	Torstrup 1994
1. Nakke		39		25
1. Nakke/øvre rygg	53			30
1. Nakke-skulder				
2. Skalder	47	38		23
3. Albue				16
3. Underarmer		22		
4. Håndledd/fingre	47	44		26
5. Korsrygg	78	53	60	68
6. Rotsmerte ¹			32	18
6. Kne		52		19
8. Øre, nese, hals			21	23
8. Øyne		37		19

4.1.2 Arbeidsoppgaver og risikomomenter

Vi har i denne studien beskrevet åtte arbeidsoppgaver som er vanlige i reindrifutøverens hverdag. Ved hjelp av standard risikovurdering er det identifisert åtte risikomomenter tilknyttet disse arbeidsoppgavene. Ved å se på mulig bruk av verneutstyr eller endre rutiner knyttet til disse risikomomentene, kan mange skader unngås (NOU, 1995).

Det meste av tiden bruker reindrifutøveren enten på en snøscooter eller på en ATV. Dette arbeidet har vist seg å gi betydelig belastning. De mest alvorlige skadene er tidligere vist å skyldes ulykker med terrenggående kjøretøy (NOU, 1995).

4.1.3 Arbeidsbelastning

Objektive mål

Målinger av puls (hjerterefrekvens) viser at det mest belastende arbeidet er arbeid som utføres med dyr i gjerde. Data relatert til fôring av dyr utenfor innhegning om vinteren og arbeid med vedlikehold og reparasjon av gjerder ble dessverre ikke registrert grunnet begrenset prosjektbudsjett. Det forventes imidlertid at disse oppgavene er noen av de aller mest krevende med hensyn til fysiske belastninger som arbeidet innebærer. Videre studier bør ha som mål å dokumentere dette.

Helseråd (Rodgers et al. 1986) antyder at den fysiske belastningen ikke bør overskride et gjennomsnitt på 40% av HRR i løpet av en arbeidsdag på 8 timer. Dette for å ivareta sikkerhet både hos arbeideren

¹ Rotsmerte er definert som smerte som følge av trykk fra virvelskive på nerveroten (NOU, 1995).

selv og eventuelle medarbeidere som det skal samhandles med. Våre studier viser at 7 av 9 arbeidsoppgaver der fysisk arbeidsbelastning er målt, overskrider denne terskelverdien på 40%. Reindriftsutøverens arbeidsoppgaver må således vurderes å være svært belastende.

Ser vi på mental arbeidsbelastning målt ved hjerterefrekvensvariabilitet fant vi at gjennomsnittet for RMSSD for alle deltakere lå rundt 90. Stressbelastningen (dvs. lav RMSSD) var særlig høy under merking og kjøring. Det er også tydelig at om vinteren, dvs. med dårlige lysforhold, viste deltakerne en redusert RMSSD, noe som tyder på et høyere nivå av mental arbeidsbelastning. I tillegg til å vise høy energikostnad med topper på 180 slag per minutt over flere minutter, har en vanlig arbeidsdag for reindriftsutøverene også et høyt nivå av mental stressbelastning. Våre resultater viser en negativ korrelasjon mellom RMSSD og lysforhold og mellom RMSSD og uønskede miljøforhold som terrengets topografi (ved kjøring), hindringer, nedbør etc. Det ble også observert at RMSSD har en tendens til å gå ytterligere ned mot slutten av arbeidsdagen.

Resultatene viser også en sammenheng mellom objektive målinger og den subjektive vurderingen som bekrefter at nivået av mentalt stress målt også oppleves av deltakere.

Uforutsigbarhet som er typisk for dette yrket, skaper ofte problemer med konsentrasjon. Høy eller ubalansert mental arbeidsbelastning kan føre til utmattelse og følgelig ulykker (Choi et al., 2016). De eksisterende subjektive metodene for å vurdere mental arbeidsbelastning (f.eks DALI, SWAT, WP, RSME og NASA tlx) er mye brukt på andre områder og i andre yrkesgrupper. Med hensyn til belastning under kjøring (Lee et al. 2007, Paxion et al. 2014), har metodene til nå ikke vært benyttet i reindriften, hvor kjøring er en viktig del av arbeid og er den største årsaken til ulykker (Ahlm et al., 2010). Arbeidsbelastning, spenninger, vanskelige arbeidsforhold og hensyn til tradisjon er noen av utfordringene som vår studie har belyst. En kontinuerlig måling av hjerterefrekvens gjør det mulig å identifisere de perioder av arbeidet som er mest stressende, og formulere mål for ergonomiske inngrep som kan øke sikkerhet og bidra til at ulykker unngås (Abe et al. 2014). Her ser vi at det er behov for flere studier og ytterligere dokumentasjon for kjøring med snøscooter eller ATV.

Subjektive mål

Reindriftsutøvernes egenvurdering av arbeidsbelastning og risiko (NASA TLX testen) viser at arbeid i reingjerdet ikke oppleves som tungt, mens kjøring på motoriserte kjøretøy som snøscooter og ATV oppleves som svært belastende. Alle arbeidsoppgaver utenfor gjerdet ble altså vurdert som mer belastende enn arbeidet med dyr i gjerdet. Våre fysiologiske målinger viser imidlertid at den fysiske belastningen på kroppen er størst i arbeidet i gjerdet med forbehold for at arbeidsoppgaver utenfor som vi ikke har studert også kan gi stor belastning.

Denne forskjellen mellom målt fysisk belastning og opplevd belastning kan forklares av miljøfaktorer, der arbeidet utenfor gjerdet ofte foregår over lengre tid, kanskje alene, på kjøretøy, under krevende værforhold og med farer som snøskred eller motorhavari som risiko. Arbeid i et gjerde vil foregå under mer kontrollerte forhold med kunstig lys, tilgang til skjul og rom for pauser, det er flere som jobber sammen og kan skifte på arbeidet og en er ikke like utsatt for utmatting eller nedkjøling.

Det er vanskelig å sammenligne den målte arbeidsbelastningen blant yrkesutøvere i reindriftsnæringen med det som tidligere er blitt målt i andre yrkesgrupper. Dette fordi sammenlignbar dokumentasjon er mangelfull, men først og fremst fordi arbeidsoppgaver og arbeidsmiljøet hos reindriftsutøverne er så vidt forskjellig fra for eksempel skogsarbeidere eller fabrikkarbeidere. Sammenlignbare studier på fysisk belastning og ergonomiske løsninger finnes i skogbruket (Spinelli et al. 2015; Ottaviani et al. 2011) og landbruket (Hildebrandt, 1995), men det bør synliggjøres bedre hvordan tidspress og uforutsigbarhet gjør at personer som jobber tett opp mot naturens rammebetingelser, slik som i undersøkelsene ovenfor, gjerne presser seg ut over personlige belastningsgrenser. For reindriftsutøvere så vel som bønder blir det vanskelig å lage en ren vurdering av hva en normal arbeidsbelastning er og hva som er «for stor» arbeidsbelastning.

Vibrasjoner

Våre målinger viser at reindriftsutøvere utsettes for høye nivåer av vibrasjon i hele kroppen og at dette utgjør risiko for skade. Både kjøring med snøscooter og ATV utgjør vibrasjoner over anbefalte grenseverdier (Griffin and Erdreich, 1991) for aksene x, y og z. Dette samsvarer med tidligere undersøkelser som viser til at vibrasjoner og slag er årsak til skader i 70-80 % (Sara, 1989) og 45 % (Tostrup, 1994) av tilfellene der skader oppstår under arbeid i reindriften (NOU, 1995). Rapporten viser samtidig til at ca 7 % av reindriftsutøverne har hvite fingre som kan være forårsaket av røyking, vibrasjoner fra kjøretøy eller kulde og håndstilling.

Som Nilsson (1998) viser, er det dokumentert effekt av vibrasjonseksposering på fingerblodstrømmen og nevrologisk funksjoner i hendene, samt sensorisk oppfatning. Det er i tillegg et eksponeringsrespons forhold mellom år med eksponering og symptomer på hvite fingre. I andre yrkesgrupper, som for eksempel profesjonelle sjåførere, er det vist at total eksponering for vibrasjoner (Whole Body Vibration) i hele kroppen er forbundet med en økt risiko for å utvikle smerter i korsryggen over tid (Lings and Leboeuf-Yde, 2000; Punnett et al., 2005).

I vår studie, ble WBV målt i samsvar med bruk av et triaksial setepute-akselerometer (i en test) og en vanlig akselerometer i de to andre. WBV-eksponering ble evaluert langs alle de tre ortogonale aksene ved frekvensvektet RMS (rotmiddelkvadrat) akselerasjon og vibrasjonsdoseverdi. RMS-verdien er det mest relevante målepunktet for amplituden til en vibrasjonsbølge fordi de begge tar tidshistorien til bølgen i betraktning og gir en amplitudeverdi som er direkte relatert til energiinnholdet, og derfor destruktive effekter av vibrasjonen. I følge retningslinjer for helse spesifisert ved ISO 2631-1 (Standardization, 1997), avhenger effekten av vibrasjoner på arbeiderens helse av vektlagt rms akselerasjon og hvor lenge arbeideren utsettes for vibrasjonen i løpet av en dag. Terskelen for vibrasjoner i hele kroppen settes i henhold til grenser for retningslinjer for helse i ISO standarden, noe som gir en grenseverdi for eksponering på 1,15 m/s² (x,y); 0.8 m/s² (z-direction). I vårt tilfelle er det gjort målinger ute i felt, uten særlig kontroll på andre faktorer. Dermed kan en gå ut fra at vibrasjonene som reindriftsutøveren utsettes for påvirkes av andre betydelige faktorer, som stor mental belastning, støy og giftige avgasser (eksos). Det er derfor grunn til å tro at de fysiologiske effektene som er målt i vår studie ikke viser hele bildet, og at belastningen samt psykologiske reaksjoner (f.eks. ubehag) bør kartlegges ytterligere (Hasan, 1970).

Ryggkompresjoner

Særlig under arbeidet med dyr i gjerdet er det nødvendig å benytte arbeidsstillinger som belaster rygg og kropp så lite som mulig. Dette for å unngå skader og å øke utholdenhet. Arbeidet foregår som kjent gjerne over 6-7 timer og er svært fysisk krevende. En bør etterstrebe å arbeide sammen to og to under innfangning og fiksering av dyr. Dette er vist å gi lavere verdier for ryggkompresjon enn om en arbeider alene. Bøyning og vridning av ryggen bør unngås, og en bør heller sette seg ned på kne enn å stå på huk.

En reindriftsutøver kan med fordel gjennomføre jevnlig trening med spesifikke øvelser slik at utøveren er bedre rustet til de harde fysiske arbeidsøktene som kommer under samling og sortering av dyr (Lavesson og Kolstrup, 2018).

Reindrift utøves både som enkeltperson og som et team. Hvis et reinbeitedistrikt eller en familie greier å skape felles bevissthet rundt hvilke arbeidsstillinger som er fordelaktige og at en skal unngå bøyning og vridning under vanlige arbeidsoppgaver vil det være til stor hjelp for den enkelte. Om en samtidig husker å løfte med føttene og ikke bøye for mye i ryggen under arbeid med kalv og kalvemerking vil ryggbelastningen reduseres betraktelig og dermed kan kanskje ryggskader og rotsmerter hindres. I studiene gjengitt i tabell 9 er nettopp helseplager i korsrygg noe av det hyppigst rapporterte, sammen med kne- og nakkesmerter.

Arbeidsmiljøfaktorer og mulige tiltak

Vår studie har avdekket mange faktorer som kan være direkte årsak til belastninger eller skader i reindriftsnæringen. Reindriftsutøverens arbeidsoppgaver kan ikke struktureres og standardiseres på samme måte som for arbeidere i industrien eller ved samleband. De har derfor også liten eller ingen innvirkning på hvilke krav som må stilles til arbeidsoppgavene. Det aller mest viktige er at hver reindriftsutøver er klar over egne grenser for fysisk og mental arbeidskapasitet, slik at de selv kan justere sin innsats og ta pauser når det trengs. Dette for å øke sikkerhet, komfort og til slutt også ivareta helse – både for seg selv og sine medarbeidere i reindriften. Ved å regulere kravene til hver arbeidsoppgave blir arbeideren hverken under- eller overbelastet og dette er viktig for å sikre arbeidseffektivitet som personen kan stå i over tid.

Flere konkrete tiltak til forbedringer er avdekket. Her kan nevnes:

Under arbeid i reingjerdet

- bruke gode verneklær, f.eks. motorsagbukser, vernetå på sko, vernebriller, letthjelm, hansker- pga gevir og sparkende dyr, knebeskyttere eller annen polstring til knærne.
- Arbeide to og to sammen. Ikke bøye ryggen og nakken så mye under håndtering av dyret. Ta pauser og stå med så lik belastning som mulig på begge bein. Unngå vridninger i ryggen. Sett deg heller ned på kne enn å stå på huk, men polstre knærne.
- Løft med føttene.

På kjøretøy

- Bruke en god og behagelig letthjelm og elektroniske øreplugger for å filtrere vekk støyen. Koble til telefon slik at kommunikasjon fortsatt er mulig, selv med hjelm på.
- Ta med seg ekstra strømbank til telefonen og bære denne nært inntil kroppen for å hindre tapping av strøm ved nedkjøling, under lengre turer vinterstid. Det er viktig å ha tilstrekkelig strøm på telefonen om en skulle ha behov for å ringe etter hjelp.
- Gjøre tiltak for å redusere støy og vibrasjoner fra kjøretøyet. Sørg for jevnlig service av kjøretøyet slik at det ikke har feil og mangler som kan gi motorstopp.
- Gode lys på kjøretøyet og evt hodelykt i tillegg.

Under tilsyn med dyr på beite

Alltid si fra hvor du er og hvor du skal. Bruke GPS sporing på mobiltelefon slik at dine nærmeste kan finne deg om du skulle bli utsatt for motorhavari eller ulykke. Forsøke å jobbe to og to sammen og ikke alene, på de lengre turene.

Følge nøye med på skredvarsel og værmeldinger.

Ha med drivstoff, mat og drikke samt ekstra klær i nødstilfelle.

Krisefôring av dyr på beite

Det er i prosjektet avdekket behov for en maskin som kan avhjelpe fordeling av fôr til dyr ved låste beiter. Utviklingsarbeid kreves.

Organisert HMS arbeid

Det finnes kurs og ferdige standarder for egenrapportering av helse-, miljø og sikkerhet i landbruket som kan tenkes tilpasset arbeidsoppgavene og årshjulet i reindriften. Et slikt tilbud bør uansett være frivillig og lite tidkrevende å fylle ut.

- Det viktigste tiltaket er imidlertid bevisstgjøring hos den enkelte reindriftsutøver på hvilke oppgaver som er mest belastende, hvilke tiltak som kan gjøres for å bedre arbeidsmiljøet og at hver enkelt

person kjenner sin egen personlig tålegrense, både for fysisk og mental belastning. Hvert distrikt bør kanskje se på mulighetene for å strukturere og fordele arbeidet mellom eiere slik at en kan legge inn flere og lengre pauser og dermed forhindre skader og ulykker som følge av mangel på søvn, mat, vann og hvile.

Kultur

Reindriftsutøverens ferdigheter kan ikke læres over natten, men går i arv fra en generasjon til den neste. Disse ferdighetene inkluderer egenskaper som gjør at en kan klare de utfordrende forhold som en reindriftsutøver skal jobbe under. Denne mangfoldige næringen innebærer svært mange oppgaver utendørs og meget varierte arbeidsmetoder, ofte uten en spesifikk tidsramme. Dette vanskeliggjør en presis vurdering av risiko, fare og arbeidsbelastning.

5 Konklusjon

Den fysiske og mentale arbeidsbelastningen som reindriftsutøverne utsettes for er svært høy, sammenlignet med enhver annen yrkesgruppe. De arbeidsoppgavene som ble vurdert og målt mot hjertefrekvens viste seg alle å være over grensen på 40% HRR. Disse arbeidsoppgavene er nært knyttet til den kulturarven som det samiske folket har, hvor naturen bestemmer tempo og sted for arbeidet. Reindrift er ett av de tyngste og mest krevende yrker en kan ha.

Bortsett fra allerede tunge arbeidsoppgaver, vil de miljømessige forhold som reindriftsutøveren jobber under, i tillegg øke risiko og fare. Dette har vi vist ved hjelp av RMSSD, der vi har funnet en høyere mental arbeidsbelastning under arbeid i mørket (vinter). Videre har våre vibrasjonsstudier vist at reindriftsutøveren utsettes for mye vibrasjoner som utgjør betydelig risiko og fare. Våre funn støttes også av andre undersøkelser på området.

Ryggbelastning beregnet ved hjelp av ALBA metoden viser at det å arbeide framoverlent under tradisjonell øremerking av kalv gir en større ryggkompresjon enn om en sitter på kne. Å sitte på huk innebærer nesten like stor ryggkompresjon som stående framoverlent og betydelig større ryggbelastning enn om en setter seg ned, med et eller begge knær i bakken. Vår studie har avdekket flere konkrete risiko-områder der hver enkelt reindriftsutøver selv kan vurdere om enkle tiltak og forbedringer i arbeidssituasjonen for å ivareta egen helse og sikkerhet.

Forskergruppen ser behov for at det initieres flere nye og bredere forskningsprosjekter i samarbeid med medisinsk kompetanse, for videre optimalisering av ergonomi, helse og sikkerhet i reindriften.

Litteraturreferanser

- Abe, E., Fujiwara, K., Hiraoka, T., Yamakawa, T., and Kano, M., 2014. Development of drowsy driving accident prediction by heart rate variability analysis. In APSIPA pp. 1-4.
- Abeli, W.S., 1991. Ergonomics teaching manual for forestry students. Department of forest engineering. Sokine University of Agriculture, Morogoro, Uganda.
- Ahlm, K., Hassler, S., Sjölander, P., and Eriksson, A., 2010. Unnatural deaths in reindeer-herding Sami families in Sweden, 1961–2001. *International journal of circumpolar health*, 69(2), 129-137.
- Aira, J., 1986. Om arbetsrelaterade fysiska besvär och sjukdomar hos samiska renskötare. En enkätstudie. Vårdhögskolan, Hälsouniversitetet i Linköping.
- Borg, G.A., 1970. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 2(2). 92–8.
- Borg G.A., 1982. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 14(5), 377–81.
- Choi, U. S., Kim, K. J., Lee, S. S., Kim, K. S., and Kim, J., 2016. A Simple Fatigue Condition Detection Method by using Heart Rate Variability Analysis. In *Advances in Parallel and Distributed Computing and Ubiquitous Services*. Springer, Singapore. pp. 203-208.
- Cox-Fuenzalida, L.E., 2007. Effect of workload history on task performance. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 49(2): p. 277-291.
- Daerga, L., Edin-Liljegren, A. and Sjölander, P., 2003. Work-related musculoskeletal pain among reindeer herding Sami in Sweden – a pilot study on causes and prevention. *Circumpolar Health* 2003, 343-348.
- Daerga, L., Edin-Liljegren, A. and Sjölander, P., 2008. Quality of life in relations to physical, psychosocial and socioeconomic conditions among reindeer-herding Sami. *Int. J Circumpolar Health* 67, 10-28.
- Eggemeier, F.T., et al., 1991. Workload assessment in multi-task environments. Multiple-task performance p. 207-216.
- Flin, R., K. Mearns, P. O'Connor and R. Bryden, 2000. Measuring safety climate: identifying the common features. *Safety science* 34(1): 177-192.
- Folkard, S. and P. Tucker, 2003. Shift work, safety and productivity. *Occupational medicine*, 53(2): p. 95-101.
- Fox, III S.M., Naughton, J.P. and Haskell, W.L., 1971. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Ann Clin Res* 3, pp 404-432.
- Griffin, M. J., and John Erdreich. "Handbook of human vibration." (1991): 2213-2213.
- Griffin, M.J., 2012. *Handbook of human vibration*. Academic press. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. London. ISBN 0-12-303040-4.
- Hart, S.G. and Staveland, L.E., 1988. Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Human mental workload*. 1: p. 139-183.
- Hasan, J., 1970. Biomedical aspects of low-frequency vibrations: A selective review. *Work, Environment Health* 7(1), 19-45.
- Hassler, S., Sjölander, P., Johansson, R., Grönberg, H. and Damber, L., 2004. Fatal accidents and suicide among reindeer-herding Sami in Sweden. *Circumpolar Health* 2003, 384-388.
- Heinrich, H.W., 1930. Industrial accidents and safety. Cost of industrial accidents to the state, the employer and the man. *Montly Labour Review* 31 (5), 72-87.

- Hildebrandt, V. H., 1995. Musculoskeletal symptoms and workload in 12 branches of Dutch agriculture. *Ergonomics*, 38(12), 2576-2587
- Jørgensen, G.H.M., Kolstrup, C.L. og Lavesson, L., 2018. Råd om arbeidsteknikk under arbeid i reingjerdet. NIBIO POP vol 4 nr 22.
- Jørgensen, G.H.M., Mejdell, C.M., Stubsjøen, S.M., Gülzari S.Ö., Rødbotten, R., Bårdsen, B.J. og Rødven, R., 2017. Velferdskriterier i reindriften. En studie av velferdsindikatorer og mulige kvalitetskriterier for rein og reinkjøtt. NIBIO rapport vol 3, nr 55. 33 sider. Elektronisk ressurs: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2446838>
- Karvonen, M.J., Kentala, E. and Mustala, O., 1957. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. *Ann Med Exper Fenn* 35, (3), pp 307-315.
- Kapland, S. and Garrick, J., 1981. On the quantitative definition of risk. *Risk analysis* 1, 11-27.
- Kaiser, N., 2011. Mental health problems among the Swedish reindeer-herding Sami population : in perspective of intersectionality, organisational culture and acculturation. Umeå University medical dissertations, nr 1430. ISSN: 0346-6612. ISBN: 978-91-7459-235-1.
- Kaiser, N., and Salander Renberg, E., 2012. Suicidal expressions among the Swedish reindeer-herding Sami population. *Suicidology Online*, (3), 102–113.
- KSL Matmerk, 2018. Oversikt over kvalitetssikring i landbrukets sine standarder og sjekklister. Deriblant sjekkliste og standard for helse- miljø og sikkerhet på gården. Elektronisk ressurs: <https://www.matmerk.no/no/ksl/ksl-standarder/ksl-standarder-bokmaal>
- Lavesson, L. og Kolstrup, C.L., 2018. Fysisk träning för renskötare. LVT-fakultetens faktablad. Fakta från arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi (AEM), SLU Alnarp. Nr 8/2018.
- Lavesson, L. og Kolstrup, C.L., 2017. Stress och stresshantering. LVT-fakultetens faktablad. Fakta från arbetsvetenskap, ekonomi och miljöpsykologi (AEM), SLU Alnarp. Nr 21/2017.
- Lee, H. B., Kim, J. S., Kim, Y. S., Baek, H. J., Ryu, M. S., and Park, K. S., 2007. The relationship between HRV parameters and stressful driving situation in the real road. In *Information Technology Applications in Biomedicine, 2007. ITAB 2007. 6th International Special Topic Conference on* (pp. 198-200). IEEE.
- Lings, S., and C. Leboeuf-Yde, 2000. Whole-body vibration and low back pain: a systematic, critical review of the epidemiological literature 1992–1999. *International archives of occupational and environmental health* 73.5: 290-297.
- Mattilsynet, 2014. Veileder til enkelte bestemmelser i dyrevelferdsloven og underliggende forskrifter, relatert til hold av rein. Fastsatt av Mattilsynet 15.12.2014. Elektronisk ressurs: https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veiledning_til_enkelt_e_bestemmelser_i_dyrevelferdsloven_hold_av_rein.17325/binary/Veiledning%20til%20enkelte%20bestemmelser%20i%20dyrevelferdsloven%20-%20Hold%20av%20rein
- Minde, H., 2003. The challenge of Indigenism: The struggle for Sami Land Rights and Self-Government in Norway 1960-1990. Kap 5 I boka: *Indigenous Peoples: Resource Management and Global Rights*. Published by Circumpolar Universities Cooperation Conference 7th : 2001 : University of Lapland). pp 75- 104.
- Møllersen, S., Stordahl, V., Eira-Åjrén, I.M. og Tørres, G., 2016. Reindriften hverdag. Interne og eksterne forhold som påvirker reindrift. Delrapport 1 fra prosjektet reindriften hverdag. Norske Reindriftssamers Landsforbund NRL, Samisk Nasjonalt Kompetansesenter SANKS og Helse Finnmark. Februar 2016. 72 sider. Elektronisk ressurs: <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/reindriften/forskning+og+formidling/om-forskning-og-formidling/forskningsprosjekter/reindriften-hverdag>

- NOU, 1995. Plan for hele og sosialtjenester til den samiske befolkning I Norge. Norges offentlige utredninger NOU 1995:6. Fra et utvalg oppnevnt av sosial og helsedepartementet den 24. oktober 1991. Avgitt til sosial og helsedepartementet 16. februar 1995. Tostrup, 1994. Elektronisk referanse: <https://www.regjeringen.no/contentassets/8abd6cec3edd44c09da8dcc1306968d3/no/pdfa/nou199519950006000dddpdfa.pdf>
- Näyhä, S, Anttonen, H. and Hassi, J., 1994. Snowmobile driving and symptoms of the locomotive organs. *Arctic. Med. Res.* 53, (suppl. 3) 41-44.
- Näyhä, S., Videman, T., Laakso, M. and Hassi, J., 1991. Prevalence of Low Back Pain and Other Musculoskeletal Symptoms and Their Association with Work in Finnish Reindeer Herders, *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 20:6, 406-413, DOI: 10.3109/03009749109096819.
- Nilsson, T., 1998. Neurosensory function and white finger symptoms in relation to work and hand-transmitted vibration. Report by Arbetslivsinstitutet. *Arbete och Hälsa* 1998:29. ISBN 91-7045-505-8. Elektronisk ressurs: <http://hdl.handle.net/2077/4174>
- Næss, M.W., Faucald, P. and Tveraa, T., 2009. Scale Dependency and the “Marginal” Value of Labor. *Human Ecology*, 37 (2): 193-211.
- Olesen, B.W, and Parsons, K.C., 2002. Introduction to thermal comfort standards and to the proposed new version of EN ISO 7730. *Energy and Building* 34 (6), 537-548.
- Ottaviani, G., Talbot, B., Nitteberg, M., and Stampfer, K., 2011. Workload benefits of using a synthetic rope strawline in cable yarder rigging in Norway. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*, 32(2), 561-569.)
- Paxion, Julie, Edith Galy, and Catherine Berthelon. "Mental workload and driving." *Frontiers in psychology* 5 (2014): 1344.
- Pekkarinen, A., 2006. Changes in reindeer herding work and their effect on occupational accidents. *Int. J. Circumpolar Health*, 65(4): 357-364.
- Pentha, S.M., Myklevold, M., Skorge, L.T.V. og Solberg, A., 2014. Reindriftnæringen i Norge. *Norsk Veterinærtidsskrift. Temanummer: Helse og velferd hos rein.* vol 126, 2/2014 pp. 89-93.
- Punnett, L., Prüss-Ütün, A., Nelson, D.I., Fingerhut, M.A., Leigh, J., Tak, S. and Phillips, S., 2005. Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *American journal of industrial medicine* 48.6: 459-469.
- Riseth, J.Å., 2003. Sami Reindeer Management in Norway: Modernization Challenges and Conflicting Strategies. –I: Jentoft, S., H. Minde & R. Nielsen (red.). *Indigenous Peoples: Resource Management and Global Rights.* Eburon, Delft, Netherlands, pp. 229-247. ISBN 90 5166978 X.
- Rodgers S.H., Kenworth D.A. *Ergonomic Design for People at Work.* Van Nostrand Reinhold; New York, NY, USA: 1986. Heart rate interpretation methodology; pp. 178–179
- SafeworkAustralia
<https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1703/guidetomeasuringassessingwholebodyvibration.pdf>
- Sara, E.K., 1989. Intervjuundersøkelser om arbeidsmiljøskader og belastningslidelser blant reindriftsutøvere, i forbindelse med bruk av motorkjøretøyer. Stipendiatoppgave. Gjengitt i NOU, 1995.
- Silviken, A., Haldorsen, T. and Kvernmo, S., 2006. Suicide among Indigenous Sami in Arctic Norway, 1970–1998. *European Journal of Epidemiology* 21 (9), 707-713.
- Sjöberg, L., Moen, B.E., and Rundmo, T., 2004. Explaining risk perception. An evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research. *Rotunde publikasjoner nr 84*, 2004. NTNU

- publikasjoner, Avdeling for psykologi, Trondheim, Norge. ISBN 82-782-024-9 Tilgjengelig elektronisk: https://www.forskningsradet.no/csstorage/vedlegg/Psychometric_paradigm.pdf
- Sjölander, P., Daerga, L., Edin-Liljegren, A. and Jacobsson, L., 2008. Musculoskeletal symptoms and perceived work strain among reindeer herders in Sweden. *Occupational Medicine* 58:572–579.
- Sjölander, P., 2011. What is known about the health and living conditions of the indigenous people of northern Scandinavia, the Sami? *Global Health Action* 4:8457.
- Spinelli, R., Aalmo, G.O., and Magagnotti, N., 2015. The effect of a slack-pulling device in reducing operator physiological workload during log winching operations. *Ergonomics* 58.5: 781-790.
- SSB, 2018. Samisk statistikk. Elektronisk ressurs: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/samisk-statistikk-2018>
- Standard, 1994. ISO 7730. Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort.
- Standardisation, 1997. ISO 2631-1. Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole body vibration.
- Strehlke, B., 1990. Review of and outlook on ergonomic research in forestry in developing countries. *Proc. XIX IUFRO*, 504(3), 265-271.
- Teschke, K., Nicol, A.M., Davies, H., and Ju, S., 1999. Whole body vibrations and back disorders among motor vehicle drivers and heavy equipment operators: a review of the scientific evidence. *Occupational Hygiene*, 14. april 1999. UBC faculty publications. Elektronisk ressurs: <https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/facultyresearchandpublications/52383/items/1.0048193>
- Tostrup, B., 1994. Arbeidshelseundersøkelse av reindriftsutøvere i Kautokeino kommune. Arbeidsrelaterte ulykker, skader og helseplager. Årsaker og forslag til tiltak. Referert i NOU, 1995.
- Tryland, M. og Thoresen, S.I., 2014. Helse og velferd hos rein. *Norsk Veterinærtidsskrift* 2/2014 vol. 126.
- Vogel, K., 2013. ALBA – program för biomekanik och antropometri. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden; 2013. <https://www.kth.se/sv/mth/ergonomi/framtagna-verktyg/alba/alba-program-for-biomekanik-och-antropometri-1.54608>. Published November 18, 2013. (access: 2018.04.11).
- WHO, 1948. Definisjon av helse. Innledning til the Constitution of WHO as adopted by the International Health Conference, New York, 19 June - 22 July 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of WHO, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948.
- Waters, T.R., Putz-Anderson, V., Garg, A., 1994. Applications manual for the Revised NIOSH Lifting Equation. DHHS(NIOSH) Publication No. 94-110. National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention. Cincinnati, Ohio.
- Wickens, C. D., Lee, J. D., Liu, Y. and Gordon-Becker, S., 1998. An introduction to human factors engineering. Second edition. Pearson's Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. ISBN: 0-13-183736-2.
- Åstrand, P.O., Rodahl, K., Dahl, H.A. and Strømme, S.B., 2003. Textbook of work physiology. Physical bases of exercise. Fourth edition. Published by Human Kinetics and McGraw-Hill. ISBN: 0-7360-0140-9.

Vedlegg

- Vedlegg 1: Tilpasset sjekkliste for risikovurdering (engelsk)
- Vedlegg 2: NSA-TLX Rangering av mental arbeidsbyrde (engelsk)

Vedlegg 1

Tilpasset sjekkliste for risikovurdering (adapted risk assessment checklist)

Location:	Conducted by:	Date:
-----------	---------------	-------

Requisite	Yes	No	Comments
Portable Fire Extinguishers and Fire Protection			
Are portable fire extinguishers fully charged, operable, and kept in designated places at all times?			
Are portable fire extinguishers inspected monthly?			
When using fire extinguishers, have people been trained in the general principles of fire extinguisher use and the hazards involved with the incipient stage of firefighting?			
Medical Services & First Aid			
Are medical personnel readily available for advice or consultation on work related health issues?			
Is at least one person available who is adequately trained to render first aid?			
Are adequate first aid supplies readily available?			
Are all injuries reported and filed on record with the Health Office and promptly investigated for cause?			
Personal Protective Equipment			
Has a hazard assessment been conducted in the work place to identify possible hazards that would require the use of PPE?			
Based upon the hazards assessment, has PPE been selected for all appropriate individuals?			
Do employees and students use the selected PPE?			
Is PPE maintained in a sanitary and reliable condition?			
Is defective or damaged PPE removed from service immediately?			
Has each individual who is required to use PPE been provided with training?			
Is protective footwear used when there is an identified danger of foot injury?			
Medical Services & First Aid			
Are medical personnel closely available for advice or consultation on work related health issues?			

Is at least one person available who is adequately trained to render first aid?			
Are adequate first aid supplies readily available?			
Are emergency phone numbers posted?			
Are all injuries reported and filed on record with the related authority and promptly investigated for cause?			
Personal Protective Equipment	Yes	No	Comments
Has a hazard assessment been conducted in the work place to identify possible hazards that would require the use of PPE?			
Based upon the hazards assessment, has PPE been selected for all appropriate individuals?			
Do involved people use the selected PPE?			
Is PPE maintained in a sanitary and reliable condition?			
Is defective or damaged PPE removed from service immediately?			
Has each individual who is required to use PPE been provided with training?			
Is protective footwear used when there is an identified danger of foot injury?			
Are appropriate protective gloves used whenever there is the danger to the hands of exposure to hazards?			
Is protective eye and face devices used when there is an identified danger?			
Are all involved people wearing proper work clothing?			
Portable Hand & Power Tools	Yes	No	Comments
Are all hand or power tools maintained in a safe condition?			
Are power tools equipped and used with guards whenever possible?			
Is all necessary personal protective equipment provided whenever the use of hand and power tools could create falling, flying, or splashing debris, or harmful dusts, fumes, mists, vapors or gases?			
Are all hand-held power drills; tappers; fastener drivers; horizontal, vertical and angle grinders; disc sanders; belt sanders; reciprocating saws; saber saw, scroll, jig saws; and other similarly power tools equipped with a constant pressure switch or control?			
Are all portable power driven circular saws equipped with guards above and below the base plate or shoe?			

On hand-held tools, is the operating control located so as to minimize the possibility of accidental operation?			
Does the upper guard on a circular saw cover the saw to the depth of the teeth?			
Are the wooded handles of tools kept free of splinters or cracks and are they fixed tightly in the tool?			
Are all tools stored in a safe and neat controlled area?			
Machines: General, vehicles, & Others	Yes	No	Comments
Are all equipment/vehicles regularly checked and maintained for safety?			

Vedlegg 2

NASA-TLX Rangering av mental arbeidsbelastning

For hver av ordparene i listen under, sett sirkel rundt det ordet som for deg er den viktigste faktoren i arbeidsbelastning.

Mentalt krav	eller	Fysisk krav
Mentalt krav	eller	Tids krav
Mentalt krav	eller	Prestasjon
Mentalt krav	eller	Innsats
Mentalt krav	eller	Frustrasjon
Fysisk krav	eller	Tids krav
Fysisk krav	eller	Prestasjon
Fysisk krav	eller	Innsats
Fysisk krav	eller	Frustrasjon
Tids krav	eller	Prestasjon
Tids krav	eller	Frustrasjon
Tids krav	eller	Innsats
Prestasjon	eller	Frustrasjon
Prestasjon	eller	Innsats
Frustrasjon	eller	Innsats

Definisjoner av begrepene i oppgavekrav skjemaet

Mentalt krav

How much mental and perceptual activity was required (e.g., thinking, deciding, calculating, remembering, looking, searching, etc.)? Was the task easy eller demanding, simple eller complex, exacting eller felleriving?

Fysisk krav

How much physical activity was required (e.g., pushing, pulling, turning, controlling, activating, etc.)? Was the task easy eller demanding, slow eller brisk, slack eller strenuous, restful eller laborious?

Tids krav

How much time pressure did you feel due to the rate eller pace at which the tasks eller task elements occurred? Was the pace slow and leisurely eller rapid and frantic?

Prestasjon

How successful do you think you were in accomplishing the goals of the task set by the experimenter (eller yourself)? How satisfied were you with your performance in accomplishing these goals?

Frustrasjonsnivå

How insecure, discouraged, irritated, stressed and annoyed versus secure, gratified, content, relaxed and complacent did you feel during the task?

Innsats

How hard did you have to work (mentally and physically) to accomplish your level of performance?

NASA-TLX Mental Wellerkload Rating Scale

Please place an "X" along each scale at the point that best indicates your experience with the display configuration.

Mental Demand: How much mental and perceptual activity was required (e.g., thinking, deciding, calculating, remembering, looking, searching, etc)? Was the mission easy or demanding, simple or complex, exacting or forgiving?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Physical Demand: How much physical activity was required (e.g., pushing, pulling, turning, controlling, activating, etc.)? Was the mission easy or demanding, slow or brisk, slack or strenuous, restful or laborious?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Temporal Demand: How much time pressure did you feel due to the rate or pace at which the mission occurred? Was the pace slow and leisurely or rapid and frantic?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Performance: How successful do you think you were in accomplishing the goals of the mission? How satisfied were you with your performance in accomplishing these goals?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Effort: How hard did you have to work (mentally and physically) to accomplish your level of performance?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Frustration: How discouraged, stressed, irritated, and annoyed versus gratified, relaxed, content, and complacent did you feel during your mission?

Low | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | High

Nøkkelord:	Snøscooter, ATV, arbeidsbelastning, reindrift
Key words:	Snowmobile, ATV, workload, reindeer herding
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	<p>NIBIO POP vol 4, nr 22 2018. Råd om arbeidsteknikk under arbeid i reingjerdet. Jørgensen, G.H.M., Lavesson, L. og Kolstrup, C.L.</p> <p>Aalmo and Jørgensen, 2018. Health hazards and risks associated with reindeer herding. A literature review. In prep.</p>

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.