

Vedlegg til KU-Maurneset vindkraftverk- Tema reindrift- Kunnskapsstatus

Innholdsfortegnelse

1.	Kunnskapsstatus som grunnlag for konsekvensvurderingene	2
1.1	Verdien av beite- og bruksområder, trekk- og flyttleier, og reindrifftsanlegg	2
1.1.1	Sesongbeiter	2
1.1.2	Driv- og trekkleier	3
1.1.3	Gjerdeanlegg	4
1.2	Reinens respons i forhold til forstyrrelser	4
1.2.1	Forstyrrelseeffekter på ulike nivåer	5
1.2.2	Evolusjonær bakgrunn for reinens respons	5
1.2.3	Andre faktorer som påvirker responsen	6
1.3	Generell kunnskapsstatus på menneskelig aktivitet og påvirkninger	9
1.3.1	Effekter i forhold til indirekte tap	9
1.3.2	Effekter i forhold til trekk og bruken av beiteområders yttergrenser	10
1.4	Effekter av vindkraftverk og kraftledninger på reinsdyr	11
1.4.1	Effekter på stress- og atferdsmønstre	11
1.4.2	Visuell effekt og støyeffekt	11
1.4.3	Unnvikelseeffekter	12
1.4.4	Effekter på driv, trekk og bruk av beiteområdenes yttergrenser	13
1.4.5	Anleggsfase og tilvenning	14
1.5	Oppsummering av kunnskapsstatus og grunnlaget for konsekvensvurdering og avbøtende tiltak	15
1.5.1	Kunnskapsstatus verdi	15
1.5.2	Kunnskapsstatus forstyrrelse	15
2.	Litteratur	18

1. KUNNSKAPSSTATUS SOM GRUNNLAG FOR KONSEKVENSVURDERINGENE

1.1 Verdien av beite- og bruksområder, trekk- og flyttleier, og reindrifftsanlegg

Den kunnskapen som formidles i dette delkapittelet er velkjent og beskrevet i en rekke vitenskapelige publikasjoner og fagbøker. For mer inngående detaljer og begrunnelser kan vi henvise til Skogland (1984, 1985 a og b, 1986, 1990), Reimers (1986), Colman (2000), Flydal m.fl. (2002), Holand (2003), Reimers og Colman (2006), Vistnes og Nelleman (2008), Reindrifftsforvaltningen (2010 a og b).

1.1.1 Sesongbeiter

Reinen er tilpasset sesongvekslinger i bruken av beiteområder gjennom bevegelser både vertikalt og horisontalt i landskapet. Tilgjengeligheten og verdien av beite- og bruksområder som for eksempel kalvingsland eller luftingsplasser, varierer mellom sesonger og år. Ved vurdering av verdien på beiter er det av stor betydning om beitetypen det gjelder er en begrensende ressurs for reinen i et aktuelt beiteområde. Sesongvekslingen går generelt fra vinterbeiter med stort innslag av lav i kontinentalt klima, til vårbeiter og kalvingsland i områder med tidlig snøsmelting og lav predasjonsrisiko, sommerbeiter i frodige, til dels høytliggende og nedbørrike områder ut mot kysten, og høstbeiter i områder med lang vekstsesong. Hvis sommerbeitene er store nok til å opprettholde en stor reinsflokk, mens vinterbeitene har kapasitet til langt færre dyr, vil det være naturlig å oppjustere verdien av vinterbeitene sammenlignet med sommerbeitene. Dette fordi en reduksjon i vinterbeitene, som i dette tilfellet er begrensende, vil måtte resultere i en direkte reduksjon i antallet rein, eventuelt økt arbeidsinnsats gjennom føring. Siden tilleggsføring i utgangspunktet er mest aktuelt for dyr på vinter- og tidlig vårbeite, vil reduksjon i reintallet kunne være eneste alternativ ved beitetap innenfor andre sesongbeiter som er begrensende. Beitenes kvalitet varierer fra år til år grunnet værforhold og i lengre tidssykluser grunnet variasjon i beitetrykk og klimaendring. Det betyr at vurderingene av verdien basert på hva som er viktig og/eller begrenset kan variere i tid og mellom distriktene.

Vinteren er en periode hvor det gjelder for dyra å holde stand mot snø, kulde og begrenset mattilgang. Det er viktig med tilgang på lav, som i motsetning til grøntbeitet, beholder næringsinnholdet gjennom vinteren. Lav dominerer i områder med begrenset nedbør og et mer stabilt kontinentalt klima, med andre ord områder som vanligvis har begrensede snømengder og lite nedising av beitene gjennom vinteren. Vinterbeiter kan være ujevnt fordelt i landskapet. Om vinteren er det derfor viktig for flokken å ha muligheten til å flytte seg mellom spredte beitearealer. Snømengder og nedising vil variere fra år til år, og dermed vil også beitetilgjengeligheten variere. Tilsynelatende ubrukte og fjerne områder på kanten av mer sentrale vinterbeiter kan dermed vise seg å være det mest tilgjengelige og viktigste beitet enkelte år. På grunn av den langsomme veksten til lav er det også viktig å veksle bruken av forskjellige vinterbeiteområder slik at områder ikke blir beitet hvert år. I stor skala så er det de indre og østlige delene av Troms og Finnmark som utgjør det beste vinterbeitet i denne landsdelen, mens i Nordland og Nord-Trøndelag er det ofte områdene ved kysten og ute på øyene som brukes om vinteren. Innenfor mange reinbeiteområder er gode vinterbeiter en begrensende ressurs (Reindrifftsforvaltningen, 2010 a og b). I slike tilfeller vil derfor beitet ha større verdi enn i tilfeller der det er mer enn nok vinterbeite til å opprettholde gjeldende flokkstørrelse i god kondisjon gjennom vinteren.

Mot våren blir områder med tidlig avsmelting og tidlige grønne beiter spesielt viktige. I denne perioden vil reinens kondisjon være relativt dårlig etter vinteren. De første næringsrike spirene er derfor spesielt viktige, og beitearealer med tidlig avsmelting kan være små. På våren er det viktig med gode forekomster av rabber og lesider med gress/urter og lav som tilbyr dyrene en gradvis overgang i fordøyelse og ernæring fra hovedsakelig lav om vinteren til grønne vekster (vaskulære planter) om sommeren. Dette betyr at vårbeiteområder er viktig for dyrene i en sensitiv overgangsfase fra vinternæring til sommernæring. Samtidig er det i denne perioden kalvingen skjer, og gode beiter er helt avgjørende for å gi kalven gode sjanser for overlevelse. Kalvingsområder bør også være i områder der predasjonsrisikoen er lav fordi kalvene vil være lette bytter. Fordi vårbeiter og kalvingsområder er av største betydning for opprettholdelse av populasjonsvekst som grunnlag for slakteuttak, og fordi det er begrenset tilgang på gode vårbeiter og kalvingsområder vil disse ha gjennomgående stor verdi innenfor reindriften.

Utover sommeren vil snøsmelting frigjøre stadig større områder med gode beiter. Det blir store arealer som er tilgjengelige for beiting, det vil vanligvis være overskudd på planter utover i vekstsesongen og kalvene blir med tiden mindre utsatt for predasjon. I nordlige deler av Nordland, Troms og Finnmark er det gode sommerbeiter mot vest og mot kysten, hvor det er mye nedbør, frodig, og ofte høye fjell, mens i sørlige deler av Nordland og Trøndelag er sommerbeitet vanligvis i øst. De fleste reinbeitedistrikter har god tilgang på sommerbeiter. Den gode tilgjengeligheten, og til dels overskuddet på beiter på grunn av høy produktivitet om sommeren i nordområdene, medfører at det er naturlig å verdisette slike områder lavere enn vinter- og vårbeiter. Denne verdisettingen er ut i fra en tanke om at det i denne perioden, når planteveksten er på sitt største, er mer enn nok beiteressurser. Samtidig er det den viktigste perioden i året for vekst og vektøkning hos dyra. Det vil være spesielt attraktivt for reinen med de første næringsrike spirene etter snøsmelting, og snøsmeltingen vil skje stadig høyere opp i fjellet utover sommeren. Det er også de høyest beliggende og mest vindfulle områdene som er de viktigste insektrefugiene på varme dager. Det kan være store arealer av beiter av høy kvalitet og kvantitet om sommeren som fysisk er tilgjengelige, men der reinen ikke kan finne beitero grunnet insektplage. Høytliggende luftingsplasser med gode beiter kan derfor ha større verdi enn øvrige sommerbeiter.

Tidlig på høsten er det lite eller ingen snø igjen i fjellet, men ettersom temperaturen synker kan kvaliteten på beiten holde seg bedre ned mot bjørkebeltet hvor vekstsesongen er lengre. Det vil også kunne være god tilgang på sopp innenfor denne vegetasjonstypen. På høsten er det gjennomgående god tilgang på beiter og det er derfor naturlig å sette verdien av høstbeiter som lavere enn for vinter- og vårbeiter. Unntaket er brunstland fordi det i denne perioden er essensielt at reinflokkene kan holde seg innenfor et område som gir gode nok beiter til at bukkene får opprettholdt sine haremsflokker av simler og alle blir bedekket. Det er spesielt viktig for simlene med næringsrike beiter i brunstperioden slik at de er i god kondisjon før drektighetsperioden. Flokken må også være relativt uforstyrret slik at flest mulig simler blir bedekket. På den annen side er reinen mindre sårbar for forstyrrelse i brunstperioden enn i kalvingsperioden og det er større arealer med gode beiter i denne perioden enn det er på våren i den første snøsmeltingen. På basis av dette kan brunstland generelt settes til lavere verdi enn kalvingsland selv om verdien er høyere enn for øvrige høstbeiter.

1.1.2 Driv- og trekkleier

Reinen vil til dels trekke naturlig mellom de ulike sesongbeitene. Reinens naturlige trekkmonster er i dag hindret av menneskets bruk av områder til landbruk, bebyggelse, infrastruktur, kraftutbygginger etc. Trekkmonsteret innenfor reindriften er også begrenset av inndeling i avgrensede beitearealer for de ulike reinbeitedistriktene. Disse begrensningene gir mindre fleksibilitet i trekkmonsteret og øker betydningen av de

trekkleiene og flytt- og drivingsleiene som er i bruk. Fortsatt bruk av de viktigste flytt- og drivingsleiene kan være en forutsetning for å opprettholde sesongvekslingene i beitet som reinen er avhengig av. Av denne grunn har de også en særlig beskyttelse etter reindriftsloven § 22. Med mindre det finnes alternative driv- og flyttleier vil derfor verdien av disse være stor for reindriften. Oppsamlingsområder hvor reinen samles, enten aktivt eller naturlig, før/etter flytting, og i forbindelse med merking og skilling, har også stor betydning for å gjennomføre vellykket sesongveksling. Oppsamlingsområder er ofte trivselsområder, eventuelt kan de delvis være naturlig fysisk avgrenset i den forstand at de ligger ut mot kysten, inn mot større vann/elvesystemer, på forskjellige høydedrag, eventuelt i utkanten av beiteområder¹. Dette gjør at dyrene enten trekker dit naturlig og/eller ikke forlater området så raskt etter hvert som de blir samlet.

1.1.3 Gjerdeanlegg

Innenfor reindriftnæringen er det nødvendig å samle reinen i gjerdeanlegg i forbindelse med merking og utskilling av slaktedyr. Kalvemerkingen skjer oftest i slutten av juni, eller i september, før brunsten. Slakting kan skje på høsten eller om vinteren. For kalvemerking vil gjerdeanleggene ofte ligge i tilknytning til vår/sommerbeiter der det er mulig for reineiere å komme til med kjøretøy. Dette letter arbeidet enormt fordi utstyr kan transporteres inn, og fordi det er nødvendig å ha mange med i dette arbeidet når reinen skal ledes og fanges inn til merking. For gjerdeanlegg som brukes i forbindelse med utskilling av slaktedyr, så må disse ligge nær vei, slik at slaktede dyr lett kan transporteres vekk, eventuelt at levende dyr kan transporteres til slakteri. Merke/slaktegjerdet har gjerne en inngjerdet beitehage i tilknytning slik at mange dyr kan holdes samlet og under kontroll samtidig som de har noe tilgjengelig beite. Gjerdeanleggene er også plassert slik i terrenget at dyrene på enklest mulig vis skal kunne ledes inn i dem, gjerdene kan derfor ikke flyttes tilfeldig til et nytt sted. Av praktiske grunner for reindriften, og i forhold til beite- og trekkmonsteret til reinen er altså gjerdeanleggene plassert på spesielt utvalgte steder i reinbeiteområdene og de har en stor økonomisk og kulturell verdi for reindriftnæringen. Høstslakten er selve næringsgrunnlaget og distriktene trenger å samle flokken, få dyrene i gjerde og bestemme uttaket på raskest mulig vis slik at dyrene ikke stresser og taper beitetid og kondisjon før vinteren. Gode oppsamlingsplasser og gjerdeanlegg i høstbeiteområdet er derfor meget viktig.

1.2 Reinens respons i forhold til forstyrrelser

Alle inngrep i beiteområder er potensielt negative for reindriften og kan føre til tap av beiteland eller stress- og atferdsendringer. Dette kan medføre at et område får nedsatt bæreevne. Den nedsatte bæreevnen gir seg utslag i nedsatt kondisjon (lavere slaktevekter), høyere dødelighet og nedsatt reproduksjon i reinflokken (Skogland 1990; Skogland 1994; Colman 2000; Keller og Bender 2007). Ved nedsatt bæreevne vil reindriftnæringen bli nødt til å redusere flokkstørrelsen for å holde kalvetilvekst og slaktevekter på normalt nivå, og for at et område ikke skal bli nedbeitet slik at bæreevnen blir ytterligere nedsatt i et lengre tidsperspektiv. Eventuelle andre tiltak på kort sikt kan være tilleggsfôring, men dette er vanligvis begrenset til å motvirke uforutsette forhold på vinterbeite.

Det er også viktig å huske på at menneskelig forstyrrelse kan utløse en spontan frykt- og flukttatferd hos reinen. Dette er en instinktiv atferd for å unnsnippe predatorer. Forstyrrelser kan også gi seg utslag i at reinen unnviker, eller reduserer bruken av arealer med stor grad av forstyrrelse. En slik respons kan i praksis bety at reinbeiter går

¹ Vi vil for ordens skyld nevne at de også kan være avgrenset av reingjerder, men tradisjonelt så har det vanligvis vært trivselsområder, eventuelt naturlig avgrensede områder som egner seg som oppsamlingsområder.

tap. Frykt- og fluktatferd vil uansett slå negativt ut på reinens energibudsjett, mens unnvikelse av arealer først og fremst være negativt beitemessig sett hvis den aktuelle type sesongbeite er begrensende. Ved vurdering av hvilken forstyrrelsesrespons som er aktuell i forbindelse med inngrep bør graden av forutsigbarhet tas i betraktning. I områder med permanente installasjoner eller menneskelig aktivitet, kan reinen effektivt unngå å bli forstyrret ved å unnvike arealene. Ved aktiviteter som ikke er knyttet til spesifikke lokaliteter, f.eks småviltjakt i et større fjellområde, vil forstyrrelsene utløse frykt- og fluktatferd og ikke unnvikelsesresponsen.

1.2.1 Forstyrrelseseffekter på ulike nivåer

Tap av areal som følge av inngrep deles inn i to kategorier: Direkte og indirekte tap. Direkte beitetap kan for enkelte utbygginger være meget store. Dette gjelder for eksempel vannkraftutbygginger der frodige områder langs vassdrag kan bli neddemmet. For andre utbygginger er de direkte beitetapene meget begrenset. Direkte tap som følge av en kraftledning vil på snaufjellet begrense seg til fundamentet for mastene, og eventuelle spor etter anleggsveien. I skog kan de direkte tapene bli positive, dvs at den opprinnelige skogen i ryddegaten erstattes med mer lysavhengig vegetasjon i bunnsjiktet, feltsjiktet og busksjiktet. Dette kan gi lokalt bedre beiter for reinen i ryddegaten. De direkte arealtapene er lette å beregne hvis utbygger legger fram detaljplaner for anleggsveier, masteplassing etc.

Indirekte tap omfatter de områdene som blir mindre brukt av reinen som følge av menneskelig aktivitet og forstyrrelser, dette kalles ofte unnvikelseeffekter (f.eks Vistnes og Nellemann 2001 og Nellemann mfl, 2001). Det kan også være områder hvor dyrene fortsatt er, men at de er mer urolige som en følge av inngrepet. For eksempel kan dyr få tap i beitetid og forhøyet energibruk ved at de bruker mer tid på frykt- og fluktatferd. Denne typen atferd kan redusere dyrenes kondisjon (Reimers og Kolle, 1987; Skogland og Grøvan, 1988; Colman, 2000; Colman m.fl. 2001a). Det er vanskelig å si sikkert om tap av beitetid og forhøyet energibruk er en følge av forstyrrelser, og om det slår negativt ut på dyrenes kondisjon, fordi dette også vil avhenge av en rekke andre faktorer som f.eks insektstress og snøsmelting/vekstseson. Mens de direkte arealtapene vanligvis er lette å fastsette og omfatter små arealer, dreier de indirekte tapene seg om relativt store områder og er vanskeligere å beregne.

1.2.2 Evolusjonær bakgrunn for reinens respons

Det er viktig å ta reinens instinktive antipredatoratferd med i betraktning ved vurdering av hvordan menneskeskapte forstyrrelser påvirker dyra. I et naturlig miljø er det predasjonen som er den store "forstyrrelsen" og gener som har bidratt til at dyr unngår å bli drept av rovdyr har blitt videreført fra generasjon til generasjon. Fordi reinen er tilpasset beiting i åpne fjell- og tundralandskap har det vært effektivt å reagere med frykt- og fluktatferd hvis den ser rovdyr som er i bevegelse gjennom landskapet, og særlig hvis den i tillegg lukter rovdypet og dermed får bekreftet den informasjonen synsbildet gir. Mennesket har vært en viktig predator på reinen i Skandinavia gjennom tusener av år, og er per i dag helt dominerende fordi bestandene av store rovdyr ligger på lavt nivå. Reinens er vaksom og følger med på alt som beveger seg i landskapet rundt seg. På beiter utenom trafikkerte områder hvor det ferdes mye kjøretøy og mennesker, vil det meste av bevegelser få dyrenes oppmerksomhet. Mennesker, hunder og terrengkjøretøy som beveger seg i landskapet er derfor en sterk forstyrrelsesfaktor for reinsdyr i utmark

Det ligger antakelig en kombinasjon av instinkt og læring i atferdsresponsen som innebærer å unngå konfrontasjon med elementer som ikke er naturlige innenfor dyrets habitat. Ting som er kjent og erfaringsmessig ufarlige er det ingen grunn til å frykte,

mens noe som er ukjent, kan utgjøre en fare. Mye tyder på at reinen kan lære at forstyrrelser som har sammenheng med mennesket medfører økt risiko, og derfor bør unngås. For eksempel kan en vei oppfattes som farefull fordi det ofte er mennesker som ferdes på veien. Av samme grunn vil det kunne skje en gradvis tilvenning til nye forstyrrelser i miljøet hvis dyret erfarer at det nye elementet ikke har sammenheng med en fare, med andre ord at det ikke ferdes mennesker rundt det forstyrrende elementet, eventuelt at den menneskelige ferdselen er meget forutsigbar (se kap 1.2.3, tilvenning).

Innenfor tamreindrift har det vært foretatt en kunstig seleksjon av dyr i mange hundre år. Hvis en reineier ønsker letthåndterlige dyr, vil det være gunstig å la tamme dyr leve og forplante seg. Det er antakelig dette som har gitt seg utslag i at opprinnelig villrein har større skyhetsgrad enn forvillet tamrein blant villreinpopulasjonene i Sør-Norge (Reimers m.fl. 2006). En annen årsak til forskjeller i tamhetsgrad kan være læring/tilvenning hos dyra fordi noen distrikter har en driftsform der dyrene har mer befatning med mennesker enn andre. Avhengig av de enkeltes distrikters strategi og driftspraksis vil det derfor være forskjeller i grad av skyhet mellom rein fra ulike reinbeitedistrikter. Det kan til og med være forskjeller i grad av skyhet mellom rein innen et distrikt og for de samme individene avhengig av hvor de befinner seg. For eksempel er "byrein" et begrep for reinsdyr som befinner seg i befolkete områder som byer og tettsteder og som ikke er særlig redde mennesker, biler osv. Men akkurat de samme dyrene kan være sky når de befinner seg i utmark.

1.2.3 Andre faktorer som påvirker responsen

Driftsform og tamhetsgrad

Når det gjelder indirekte effekter på reinsdyrenes arealbruk er det viktig å skille mellom vill- og tamrein. For villrein er det hovedsakelig de naturgitte forholdene og dyrene selv som bestemmer hvordan de bruker områdene. De kan bli påvirket av menneskelig aktivitet og tekniske inngrep, men de blir ikke aktivt drevet til eller fra områder, eller holdt innenfor et område. For tamrein er det derimot reineierne som bestemmer mye av dyrenes arealbruk innenfor reinbeitedistriktet og ved å forhindre at dyrene trekker over grensen til nabo-distrikter. Reineierne kan med andre ord "overstyre" en del naturlige og menneskeskapte faktorer. Dette betyr at reindriften i noen tilfeller kan redusere beitetap som følge av inngrep gjennom å øke arbeidsinnsats og bruken av gjerder og dermed "tvinge" dyrene til å beite på arealer som de ellers ville unnveket. Dette har økonomiske konsekvenser ved at reindriften blir mer ressurskrevende og dyrene vil trolig bli mer urolige, som igjen kan føre til nedsatte slaktevekter. I en mindre skala, som for eksempel innenfor 0-10 km², er frittgående tamreins bevegelser og atferd mer naturlig, og mindre påvirket av reineierne.

Fordi tamreinens arealbruk er sterkt påvirket av reineierne, er det også viktig hvordan reineierne oppfatter et nytt inngrep. Deres holdninger og forhold til nye utbygginger kan ha konsekvenser for hvordan reinsdyrene blir påvirket. F.eks. vil konsekvensen av utbygging på reinen kunne oppfattes som totalt forskjellig hvis en reineier velger å holde dyra unna utbygde områder ved hjelp av gjeting i motsetning til hvis reineieren forsøker å gjete dyrene aktivt inn i utbygde områder.

Selve tamhetsgraden til dyrene er også av stor betydning. Som nevnt i kapittel 4.2.2 kan det være store forskjeller i hvordan forskjellige bestander med tamrein og villrein reagerer på inngrep og forstyrrelser. Generelt vil de negative effektene være størst for villrein med høy skyhetsgrad overfor mennesker og svakest hos tamrein som er tilvendt stor menneskelig aktivitet og inngrep i sitt miljø. Flydal m.fl. (2009) fant i studier av tamrein fra to ulike distrikter at tamhetsgrad hadde stor betydning for om dyrene fant beitero i innhegninger, det hadde derimot liten atferdsmessig betydning om dyrene ble eksponert for kraftledninger i innhegningene.

Tamhetsgrad og innstilling/kunnskap hos reindriftsutøverne har derfor stor betydning ved vurdering av hvor stor negativ påvirkning en menneskeskapt forstyrrelse får i et reinbeiteområde. Dette er to av de største årsakene til at vi har betydelige atferdsmessige forskjeller mellom tamrein fra villrein.

Bukker og simler i ulike sesongbeiter

Reinen kan vise forskjellig skyhetsgrad i forskjellige perioder av året. Det er vist at rein på vinterbeite viser fryktatferd på lenger avstand enn på sommeren, men flykter over kortere avstander (Reimers m.fl. 2006, Reimers og Svela 2002). Dette kan være en strategi for å spare på energireserver. Reinen er generelt mer sårbar for forstyrrelser vinterstid enn om sommeren fordi den må spare på energireservene når mattilgangen er liten.

I kalvingsperioden viser simlene spesielt sterk antipredatoratferd fordi kalvene er sårbare for rovdyr. De er også avhengig av å unngå flukt og lengre forflytninger både fordi simla er fysisk svak og har lite reserver å tære på i denne perioden, og fordi kalven har vanskelig for å følge raskt etter simla over lengre avstander i de første ukene. Dette betyr at de er spesielt sårbare for forstyrrelser.

Utover sommeren vil kalvene bli mindre sårbare for rovdyr, og simler med kalv blir gradvis mer tolerante for forstyrrelser. I varme perioder av sommeren med stor insektplage kan reinsdyrene til en viss grad ignorere andre forstyrrelser (Smith og Cameron, 1983; Murphy og Curatolo, 1987; Murphy, 1988; Pollard m.fl., 1996). F. eks. rapporterte Murphy og Curatolo (1987) at caribou i Alaska bryr seg mindre om oljeinstallasjoner og den menneskelige aktiviteten forbundet med disse, når dyrene var plaget av insekter. Andre studier fra oljefeltene i Prudhoe Bay, Alaska viser at caribou blir tiltrukket av veier, grushauger og bygninger/konstruksjoner da disse gir skygge, har mindre vegetasjon og mer vind og dermed mindre tetthet av insekter (Pollard m.fl., 1996; Noel m.fl., 1998). Det er derfor ikke sannsynlig at luftingsplasser blir påvirket i like sterk grad som vanlige beiteområder etter et inngrep.

Bukkene trenger i mindre grad enn simler med kalv å frykte rovdyr, det vil også være viktig for bukkene å legge på seg maksimalt gjennom sommeren slik at de stiller sterkere til brunsten. Bukker observeres derfor oftere enn simler i næringsrike beiter med høyere grad av forstyrrelse. For eksempel er bukker ofte overrepresentert blant "byrein" proporsjonalt i forhold til den andelen de utgjør i flokken forøvrig. På den annen side er simlene i stort flertall i reinsflokker fordi en reineier ønsker å få maksimal kalvetilvekst. Dette betyr at simlenes responser har større betydning enn bukkenes ved vurdering av den totale effekten for en bestand av rein.

Om høsten og spesielt under brunsten kan det også se ut som om dyrene er mindre sensitive for forstyrrelser. Flere studier viser for eksempel at frykt- og fluktafstander er kortere om høsten sammenlignet med andre sesonger (Reimers m.fl. 2006). Resultatene forklares med at dyrene er mer opptatt av hverandre i forbindelse med brunst enn den potensielle faren som et menneske til fots kan utgjøre. Bukker øker testosteronnivået sitt utover seinsommeren og opp i mot brunsten om høsten. Når testosteronnivået øker blir bukkene mindre redde, mer sta og kan til og med bli oppfattet som aggressive overfor mennesker. Bukkene sin aktivitet påvirker tilsynelatende simlene sin aktivitet i større grad enn enkeltmennesker til fots.

Tilvenning og avbøtende tiltak

Ved tekniske inngrep er det først og fremst menneskers tilstedeværelse og bevegelser som vekker sterkest frykt hos reinen (se kap. 1.2.2). Når det gjelder mekaniske forstyrrelser blir som regel stasjonære kilder oppfattet mindre truende enn kilder som beveger seg. Generelt vil en forstyrrelseskilde som opptrer regelmessig i tid og rom, og

som ikke er negativ for overlevelse, kunne føre til en relativ rask tilvenning². En høy grad av regelmessighet kan gi tilvenning til omfattende og komplekse forstyrrelser (Aanes m.fl. 1996). Forstyrrelsesnivået under anleggsperioden kan ha stor betydning for hvordan dyrene også i ettertid oppfatter inngrepet. Hvis dyrene får negative erfaringer under anleggsarbeidet kan det føre til at det tar lenger tid før dyrene igjen tar et område i bruk. Hvis anleggsarbeidet derimot blir utført skånsomt, eventuelt når dyrene ikke er i området, vil også konsekvensene på lang sikt sannsynligvis bli mindre. Hvorvidt dyrene vil tilvenne seg et inngrep, og evt. hvor fort de vil gjøre det, avhenger bl.a. av graden og typen av menneskelig aktivitet i tilknytning til anlegget etter at anlegget er etablert (Aanes m.fl. 1996). For eksempel er det betydelig større sannsynlighet for at reinsdyr kan tilvenne seg en kraftledning med en minimal menneskelig aktivitet sammenlignet med et hyttefelt med større og mer uforutsigbar menneskelig aktivitet.

Nelleman m.fl. (2001), Jordhøy (1997), Hill (1985) og Northcott (1985) rapporterte at reinsdyr/caribou viser størst frykt- og fluktatferd når det er mye menneskelig aktivitet (anleggsfasen), men at dyrene kunne komme tilbake etter anleggsarbeidet når det var mindre menneskelig aktivitet i området. Litteraturstudier konkluderer med at reinsdyr/caribou klarer å venne seg til en lang rekke menneskeskapte fremmedelementer etter relativt kort tid (Cronin mfl, 1994; Wolfe m.fl., 2000; Reimers og Colman, 2006). Bergerud m.fl. (1984) la vekt på at reinsdyr er tilpasset en vekslende arealbruk i forhold til blant annet endringer i beitekvalitet, klima og svingninger i populasjonsstørrelse og at denne tilpasningen gjør dyrene i stand til å gjenoppta bruken av et område etter endringer i forbindelse med utbygginger. I denne sammenheng er det også naturlig å trekke fram at den sentrale arktiske cariboupopulasjonen (CAH), etter å ha blitt påvirket av oljeutvinningen i Alaska, har økt fra ca 5 000 dyr i 1970 til over 30 000 dyr i 2002. Noen mener at dette viser at det er mulig å bygge ut områder uten at cariboupopulasjoner blir redusert (Cronin m.fl. 2000; 2001). Andre mener at slike tall ikke kan brukes som bevis på at oljeutvinningsutbygginger ikke har negative effekter (Cameron m.fl., 2005, NRC 2003), fordi det er så mange andre faktorer som virker inn på populasjonsstørrelsen. Det sies heller ikke noe om kondisjonen til dyrene eller om denne har blitt påvirket av utbyggingene. For reindriften så er det jo produksjonen og slaktevektene som er viktig og ikke kun antall dyr.

Samlet effekt av mange inngrep

Hvis det er mange forstyrrende elementer i et område fra før, kan konsekvensene av et nytt inngrep bli uforholdsmessig store (synergieffekt) ved at den samlede forstyrrelseseffekten fra alle inngrepene overstiger den summerte effekten av enkeltinngrepene (O'Neil og Witmer 1991). Som eksempel fant Curatolo og Murphy (1986) at det kun var når rørledninger og veier var ved siden av hverandre at krysningsfrekvensen for caribou gikk ned. Studier har også vist sterkere unnvikelseeffekter i tilfeller der det er flere inngrep i samme område, enn der det kun er et inngrep (f.eks Nelleman m.fl. 2000). Det er derfor viktig å ta hensyn til alle inngrep i et område, både eksisterende og planlagte, for å kunne vurdere konsekvensene av et nytt inngrep (Klein 2000, Reimers og Colman 2006). Generelt kan man si at et reinbeiteområde med mange inngrep, der det har vært klare tendenser til redusert beiteutnyttelse, kan risikere å bli tilnærmet tapt hvis omfanget av inngrep økes ytterligere. Dette må imidlertid forstås i sammenheng med ulik toleranse hos forskjellige rein, og driftsformen i det aktuelle reindriftsområde.

² Reinens responser på forstyrrelser kan endres gjennom habituering og sensitivisering. Habituering betyr at et dyr slutter å reagere på gjentatte biologisk likegyldige stimuli, uten at det påvirker deres evne til å reagere på andre stimuli (Lorenz, 1965), mens sensitivisering betyr at reaksjonen på stimuli øker fordi dyret erfarer at de er forbundet med noe negativt. Habituering kan f.eks skje i forhold til biler som passerer langs en vei, mens sensitivisering f.eks kan skje i forhold til jegere.

Såkalt synergieffekt som er beskrevet av O'Neil og Witmer (1991), finnes det begrenset vitenskapelig belegg for, men reineiere kan gjennom praktisk erfaring bekrefte noe av denne tendensen ved at beiter som ble brukt i tidligere tider ikke kan brukes lenger fordi mengden av forstyrrelser i et område passerer en terskelverdi. Sett i forhold til fenomenet "byrein" er det god grunn til å spørre seg om en slik terskelverdi er absolutt, eller i praksis betyr en ytterligere forsterkning av unnvikelseeffekter. Innen naturforvaltning er det allmen forståelse for at det vil være bedre å samle inngrep enn å spre dem ut i uberørt natur. Begrepet synergieffekt må derfor ikke misforstås dit hen at man velger å la være og parallellføre lineære inngrep, og heller foretrekker å la nye lineære inngrep gå gjennom tidligere uberørte områder. Den isolerte effekten av et nytt inngrep i et uberørt område er stor.

1.3 Generell kunnskapsstatus på menneskelig aktivitet og påvirkninger

1.3.1 Effekter i forhold til indirekte tap

Som beskrevet i kapittel 1.2.2 kan reinen instinktivt og ved læring velge å unngå fremmede elementer i miljøet, og da særlig hvis disse er assosiert med menneskelig aktivitet. I de siste to tiårene har det vært gjennomført flere studier av indirekte tap eller unnvikelseeffekter som oppstår på grunn av dette. En unnvikelseeffekt betyr at en reinsflokk reduserer bruken av beitet i en viss sone rundt et inngrep, ikke at det opphører fullstendig. Sensitive dyr vil redusere beitingen mer enn tolerante dyr.

Flere internasjonale og nasjonale studier (Murphy og Curatolo, 1987; Helle og Sarkela, 1993; Cameron m.fl., 1995; Nellemann og Cameron, 1996; Nellemann m.fl., 2000; Nellemann m.fl., 2001; Vistnes m.fl., 2001) viser at villrein/caribou og tamrein har en tendens til å trekke vekk fra områder med menneskelige inngrep (hytteområder, veier, skiområder, oljefelt, osv.). De unnvikelsesavstandene som er funnet varierer mye, det er f.eks funnet unnvikelse på 250 m for skoglevende caribou rundt oljebørner i Alberta, Canada (Dyer m.fl. 2001), og helt opp til 10 km for villrein ved et turistområde i Rondane (Nellemann m.fl., 2000). Ulik størrelse på unnvikelseeffekter som har vært funnet kan ha sin årsak i at studiene har brukt forskjellige metoder eller at det er vanskelig å justere for en rekke faktorer som påvirker reinens atferd. Blant disse er: Sesong, kjønn og alder, tamhetsgrad, beitekvalitet, populasjonsstørrelse, jakt, antall forstyrrende inngrep det allerede er i området og hvilke erfaringer dyrene har med disse (Reimers, 1984, 1991, 1993; Colman, 1999; Murphy og Lawhead, 2000; Klein, 2000; Wolfe m.fl., 2000; Colman m.fl., 2001 b; Vistnes m.fl., 2001; Reimers og Colman 2006; Reimers m.fl., 2006). Men det ser ut til at inngrep som innebærer mye uforutsigbar menneskelig aktivitet, slik som turisme, gir de sterkeste negative effektene på atferd og de sterkeste unnvikelseeffektene (Helle og Sarkela, 1993; Colman, 1999; Murphy og Lawhead, 2000; Ballard m.fl., 2000; Klein, 2000; Wolfe m.fl., 2000; Colman m.fl., 2001 b).

Kompleksiteten i hva som bestemmer reinens arealbruk gjør at forskere kan være uenige om en tilsynelatende unnvikelseeffekt er forårsaket av en menneskelig forstyrrelse. Som eksempel viste Noel m.fl. (2004), at fordelingen av kalver og voksne caribou ikke ble sterkt påvirket av en veiutbygging i forbindelse med et oljefelt. De registrerte fordelingen av dyr innenfor 1 km brede soner, 1-6 km fra inngrepet, og andelen dyr i de forskjellige sonene tydet ikke på at inngrepet hadde betydning. Joly m.fl. (2006), hevdet at siden det totale antall dyr innenfor studieområdet hadde blitt redusert, burde rapporten konkludert med at veien, og ny infrastruktur, faktisk hadde en negativ effekt. Noel m.fl. (2006) argumenterte mot dette synet ved å hevde at en slik nedgang i populasjonsstørrelsen like gjerne kunne ha skjedd på grunn av naturlige faktorer som svingninger i arealbruken (Hinkes m.fl. 2005) og tidlig/sen snøsmeltning (Whitten & Cameron 1985). Reimers og

Colman (2006), Reimers m.fl. (2006), og Dahle m.fl. (2008) har også påpekt betydningen av å inkludere andre viktige miljøvariabler i analyse av unnavikelseeffekter, i tillegg til effekten av inngrepet i seg selv, før man konkluderer, og mente dette var spesielt viktig i studier som bruker indirekte metoder til å teste reinenes bruk av regionen. For eksempel er registreringer av beiteforhold som et mål på reinens bruk av et område en metode som i større grad gjør det vanskeligere å konkludere enn ved direkte målinger av reindyr i form av feltobservasjoner av dyr, dyrespor og/eller telemetristudier som viser de faktiske posisjonene til dyrene i landskapet.

Studiene som viser unnavikelse av beiteområder ved menneskelig forstyrrelse viser at denne typen beitetap er en potensiell trussel for reindriften, men den store variasjonen i unnavikelsesavstander som er funnet, og uenigheten blant forskere om betydningen av og årsaken til disse, gjør det vanskelig å vurdere hvor stor negativ effekt en ny utbygging kan få. Et aspekt som sjelden har vært vurdert er om det lavere beitetrykket, som redusert bruk av et berørt område vil gi, betyr at det reelle beitetapet må nedjusteres fordi tolerante dyr får bedre beiteforhold i de berørte områdene. Berørte områder kan også utgjøre beitereserver ved fremtidige økninger i populasjonsstørrelse eller for eksempel klimatiske forandringer. Tilvenningsprosesser og populasjonsvekst kan reintrodusere dyr inn i områder som har vært midlertidig lite i bruk og derfor fått endret beiteforholdet i positivt retning (Bergerud m.fl. 1984).

1.3.2 Effekter i forhold til trekk og bruken av beiteområders yttergrenser

Barrierevirkninger som følge av lineære inngrep (veier, rørledninger, kraftledninger, o.l.) er en kjent problemstilling. En barrierevirkning kan potensielt forekomme selv om inngrepet ikke utgjør noen fysisk barriere slik som ved oppdemming av vassdrag eller høye brøytekanter for vinteråpne veier. At et lineært inngrep kan bli oppfattet som en barriere trenger ikke bety at dyrene ikke passerer. Det kan også bety at kun enkelte dyr blir forsinket, eller at det eventuelt krever mer aktiv gjeting for å drive dyrene forbi. Hvor stor eller kraftig forsinkelsen eventuelt kan bli avhenger av faktorer som er knyttet både til inngrepet, dyrenes motivasjon og tillærte trekkmønstre.

Plasseringen av et forstyrrende inngrep er avgjørende for hvordan dyra vil reagere. Plasseres inngrepet sentralt i et spesielt viktig eller attraktivt område vil dyra, pga høy motivasjonsfaktor, lettere krysse det lineære inngrepet og bruke området på begge sider. Derimot kan et inngrep i utkanten av et område gi konsekvenser man ikke får ved å plassere inngrepet sentralt. Resultatet kan være redusert bruk av arealene mellom inngrepet og områdets yttergrense (Jordhøy 1997).

Graden av påvirkning på trekkruter ser også ut til å variere avhengig av type dyr (kjønn, alder), hvilke erfaringer de har med menneskelig aktivitet og landskapstypen eller habitatet inngrepet berører (Keller og Bender, 2007; Gagnon m.fl. 2007). Drektige og kalveførende simler (fostringsflokkene) er generelt mer følsomme for forstyrrelser enn bukkene (Smith og Cameron, 1983; Reimers, 1984; Dau og Cameron, 1986; Cameron m.fl., 1992; Helle og Sarkela, 1993; Nellemann og Cameron, 1998, Vistnes og Nellemann, 2001). På den annen side er simlenes motivasjon til å komme til kalvingsområdene stor. Veier i terrenget vil først og fremst virke forstyrrende på grunn av økt aktivitet av mennesker langs veiene (Keller og Bender, 2007). Reindyr er ofte svært tilbakeholdende for å krysse nye veier med trafikk og ferdsel. Veier som er brøytet om vinteren vil i tillegg framstå som uoverstigelige grøfter dersom snømengden tilsier det.

1.4 Effekter av vindkraftverk og kraftledninger på reinsdyr

Mye av det som er beskrevet om effekter av menneskelig forstyrrelse i kapittel 1.3 har begrenset relevans for vindkraftverk og kraftledninger, spesielt for kraftledninger. Fordi både et vindkraftverk og en kraftledning er stasjonære og fordi det er relativt lite menneskelig aktivitet i forbindelse med både vindkraftverk og kraftledning i driftsfasen vil de sannsynligvis i utgangspunktet ha langt mindre negativ effekt enn inngrep som innebærer vedvarende og uforutsigbar menneskelig aktivitet i et område, slik som f.eks utbygging av turistanlegg og hyttefelt. Det er også grunn til å tro at negative effekter av et vindkraftverk eller kraftledning vil være langt høyere i anleggsfasen (hvis det er rein i området) enn i driftsfasen. Spesifikk kunnskap om effekter av vindkraftverk og kraftledninger på rein er presentert under.

Vi vil for ordens skyld nevne at vi mener dagens kunnskapsnivå er for lavt i forhold til å si noe bestemt om hvordan et vindkraftverk påvirker reinsdyr. Dette fordi vi foreløpig har svært lite erfaring med vindkraftverk i reinbeiteområder, spesielt på frittgående reinsdyr.

1.4.1 Effekter på stress- og atferdsmønstre

Et vindkraftverk eller kraftledning i seg selv har sannsynligvis ingen sterk skremmende effekt på reinsdyr. En rekke feltobservasjoner tilsier at reinen kan vise normal atferd ved direkte eksponering for både vindturbiner og kraftledninger (Reimers 1986, VindRein-prosjektet, 2010). Dette har blitt bekreftet i studier av rein i innhegning ved vindturbiner og kraftledninger (Flydal mfl. 2004, Flydal mfl. 2009), og for frittgående reinsdyr ved vindturbiner (Rønning 2009). Det kan derfor synes som de direkte lokale effektene av kraftledninger i likhet med vindturbiner (Flydal 2002) ikke gir seg utslag i stress, frykt eller fluktatferd hos reinen når reinen først er i nærområdet til installasjonene.

1.4.2 Visuell effekt og støyeffekt

Vindkraftverk

Det er bekymring blant reineiere for at støy og bevegelse fra vindkraftverket og kraftledninger i seg selv vil virke forstyrrende på reinen. Ut i fra det vi vet om reinens audiogram, dvs hørselsevne ved ulike frekvenser (Flydal m.fl. 2001), kan man med sikkerhet si at reinen vil oppfatte støy omtrent like godt som mennesket, med unntak for de mest lavfrekvente delene av støyen (<250 Hz), der mennesket har noe bedre hørsel enn reinsdyr. Ut i fra egen erfaring vet alle som har gått i nærheten av et vindkraftverk at det kan være en relativt kraftig lyd fra vindturbinene som kan høres godt opptil flere hundre meter unna, avhengig av bakgrunnstøy for øvrig. Det er imidlertid ikke utført vitenskapelige studier av reinens atferdsrespons på slik støy. Det samme gjelder i forhold til bevegelse. Vi vet at reinsdyr er flinke til å oppfatte bevegelse i terrenget, men det er ikke studert hvordan forutsigbare, stedfaste bevegelser (som vingene på en vindturbin) påvirker dyrene, eller på hvor store avstander dyrene oppfatter bevegelse. Eller om det kan redusere deres evne til å oppfatte predatorer (den viktigste måten å oppdage predatorer på er uansett lukt)³. Et studie fra Kjøllefjord vindpark tyder på at dyr oppfører seg normalt når de først er i nærområdet vindturbinene (Rønning 2009). Når det gjelder arealbruk i forbindelse med Kjøllefjord vindpark har man ikke konkludert enda, men foreløpige resultater tyder ikke på at det er noen effekter utenfor 1 km fra turbinene (VindRein-prosjektet 2010⁴). Vi vet ikke årsaken til den mulige reduksjonen i bruk, men mener det er mer sannsynligvis at dette først og fremst er forårsaket av økt menneskelig aktivitet, enn bevegelse og støy fra vindturbinene i seg selv. Dette pga dyrs generelle

³ Det er i denne rapporten tatt utgangspunkt i at lyd og bevegelse i vindturbinene i seg selv vil virke negativt på arealbruken. De unnvikelsessonene som er estimert er pga summen av forstyrrelser i terrenget, dvs både fra mennesker rundt turbinene, lyd og bevegelse fra turbinene, og økt trafikk på veiene.

⁴ Vi vil understreke at dette er foreløpige resultater og resultatene er ikke ferdig analysert

evne til å tilvenne seg til konstruksjoner/objekter som ikke direkte påvirker deres overlevelse eller reproduksjon. Vi tror i så måte at den menneskelige aktiviteten som hører med et vindkraftverk er av helt klart større betydning på sikt. Se også kap. 1.4.3.

Kraftledninger

Det er ikke gjort vitenskapelig undersøkelser om lydnivå fra støy som oppstår fra vindturbulens rundt master og kraftledninger (kun i forhold til coronastøy), men sannsynligvis vil bakgrunnstøyen raskt viske ut denne støyen med økende avstand til kraftledningen. I rolig vær vil det ikke være noe støy rundt ledningene. Vi mener det derfor er lite trolig at støy fra kraftledningen i seg selv fører til unnvikesle av nærområdene.

Reineiere vi har vært i kontakt med hevder imidlertid at kraftledningstøy fra vind kan gjøre dyrene urolige og skape vanskeligheter med å drive dem forbi ledningene. Dette har ikke blitt studert vitenskapelig og det er også reineiere som ikke har lagt merke til at kraftledninger gir problemer. Det er derfor vanskelig å konkludere, men man kan ikke utelukke at slike problemer kan oppstå under driv, spesielt der værforholdene i utgangspunktet er vanskelige.

Såkalt coronastøy fra kraftledninger oppstår først og fremst ved spenninger på 300 kV og høyere. Dette vil derfor ikke være et problem i dette tilfellet.

1.4.3 Unnvikelseeffekter

Vindkraftverk

I Norge har man kun vitenskapelige erfaringer fra Kjøllefjord vindkraftverk når det gjelder unnvikelseeffekter. Her er det foreløpig lite som tyder på at vindkraftverket har en sterk negativ effekt på arealbruken. Foreløpig kan det tyde på at i lavereliggende områder, blir området nær adkomstveien mindre brukt, det samme gjelder for enkelte høyesoner ut ifra selve vindkraftverket. Tendensene er imidlertid ikke klare og det er foreløpig kun observert eventuelle effekter innenfor 1 km vekk fra vindkraftverket. Når det gjelder reduksjonen i de forskjellige høydesone i driftsperioden (i forhold til tilgjengelighet) så varierer denne fra 0 % til 60 % (VindRein-prosjektet 2010, upubliserte data).

Kraftledninger

Noen studier har vist at kraftledninger kan gi en reduksjon i reinens arealbruk i tilliggende arealer med flere kilometers bredde (Nellemann m.fl. 2001; Vistnes og Nellemann, 2001; Vistnes m.fl. 2001; Nellemann m.fl. 2003; Vistnes m.fl. 2004), og at en slik effekt forsterkes ved kombinert effekt med annen menneskelig utbygging/aktivitet som for eksempel hyttefelt, veier og skiløyper eller parallellføring med eksisterende ledninger (Nellemann m.fl., 2000; Vistnes m.fl., 2001, Vistnes m.fl. 2004).

Det eneste studiet som har blitt gjort på frittgående tamrein er studiet til Vistnes og Nellen (2001). Dette så på unnvikelse i forhold til kraftledninger i Repparfjordalen i kalvingsperioden. De fant stor reduksjon i bruken i områder mindre enn 4 km fra ledningen. Vi finner studiet relevant siden det ble gjort på tamrein i Finnmark, men det har svakheter, som for eksempel at konklusjonene er basert på feltobservasjoner i kun 2-3 dager i to år, og at det ikke er noen kontrollområde hvor man kan se effekter av terreng. Tilfeldigheter kan ha gitt utslag og vi mener det ikke er tilstrekkelig materiale å konkludere på når det gjelder tamrein og ledninger.

Det bør også nevnes at studier har vist at mange tilsynelatende negative effekter kan bli redusert ved å inkludere effekter av for eksempel høyde over havet i disse analysene (Reimers og Colman 2006; Reimers m.fl. 2007, Dahle m.fl. 2008). Det kan derfor være behov for mer forskning rundt unnavikelseeffekter, ikke minst fordi en unnavikelseeffekt i et område ikke nødvendigvis er overførbar til et annet område. Forskjeller i f.eks topografi, vegetasjon, grad av utbygging, tamhetsgrad hos reinen, tilvenningmuligheter og praksis innen driften vil kunne gjøre seg utslag i store forskjeller i unnavikelsesgrad.

1.4.4 Effekter på driv, trekk og bruk av beiteområdenes yttergrenser

Vindkraftverk

Det er foreløpig ikke publisert noen studier på hvordan vindkraftverk påvirker driv. Foreløpige resultater fra VindRein-prosjektet (2010), tyder imidlertid på at vindkraftverket på Nygårdsfjellet ikke har noen særlig påvirkning på drivet inn og ut av gjerdeanlegget som ligger ca 500 meter unna vindparken. Drivet ut av gjerdeanlegget går rett igjennom vindkraftverket. Vi vil understreke at dette er et vindkraftverk på 3 vindturbiner, og et større vindkraftverk kan ha større effekter. Reindriften på Nordkinnhalvøya har opplyst oss om at de har problemer med å drive dyr ut fra Dyfjordhalvøya, der Kjøllefjord vindkraftverk er (17 vindturbiner), om høsten. Dette er imidlertid ikke undersøkt med vitenskapelige metoder.

Kraftledninger

På driv er det ikke gjort noen studier som er publisert, men det er et studie (KraftRein-prosjektet) som pågår i Essand. Vi mener i utgangspunktet at hvis reindriften ønsker det så kan dyrene drives de fleste steder. Under driving kan dyrene imidlertid være spesielt stresset og en uvant forstyrrelsesfaktor (som en ny kraftledning) kan gi avvik fra normalt atferds- og trekkmønster. Det vil derfor være betydelige forskjeller i hvor enkelt et driv i forskjellige situasjoner vil være i praksis, og i forbindelse med "flaskehalser" kan det være avgjørende at det er mange nok utøvere og at man har den kunnskapen som trengs. Generelt sett så vil det være vanskeligere å drive dyr i kupert og hellende terreng enn i mer oversiktlig og oppadstigende terreng. Det vil også være vanskeligere å drive dyr om høsten etter at dyrene har gått fritt på sommerbeite, sammenlignet med våren når instinktene for å komme til kalvingsområdene er sterke. Vanligvis så er det også lettere å drive når det er snø, både fordi reindriften da kan bruke snøscootere og fordi dyrene generelt er mer rolige når det er snø. Det er også naturlig å tenke seg at dårlig vær kan forsterke forstyrrelsesnivået av inngrepet, som sterk vind og turbulens, eller fuktig vær og corona-støy. På grunn av instinkter og mer fleksibilitet mellom detaljerte rutevalg så er det generelt sett lettere å drive dyr mellom sesongbeiter sammenlignet med når dyr skal inn i forskjellige gjerdeanlegg. Det vil også være vanskeligere å drive forbi steder der det er mye menneskelig aktivitet sammenlignet med inngrepsfrie områder⁵. Oppsummert kan man altså tenke seg at en kraftledning først vil påvirke driv betydelig under ekstreme værforhold, eller der det allerede i dag er meget vanskelig å drive, dvs ved såkalte flaskehalser. Spesielt kan kraftledninger i nærheten av ledearmen og gjerdeanlegg som allerede i dag er vanskelig tilgjengelige føre til store problemer, eventuelt at man må forlenge eller flytte på ledearmene (men det kan i seg selv være vanskelig pga terrenget). Studier viser imidlertid at når dyr først er inne i gjerdeanlegg

⁵ Unntaket kan være langs veier (ikke på tvers av dem), spesielt hvis flyttleien går i et ellers kupert terreng

så viser de lite tegn til påvirkning fra utenforliggende elementer (Flydal m.fl. 2002). Gjerdeanlegget i seg selv og påvirkningen fra reindriftsutøverne er da sannsynligvis betydelig sterkere enn for eksempel en nærliggende trafikkert vei.

Når det gjelder kryssingsmulighetene av kraftledninger for dyr som trekker av seg selv eller er på vanlig beite er vi mer usikre. Vistnes mfl (2004) sitt studie i Snøhetta fant at to kraftledninger sammen med en vinterstengt vei skapte en barriere. Studiet er imidlertid gjort på den villreinen i Norge med størst skyhetsgrad og man må forvente sterkere aversjon i forhold til inngrep her sammenlignet med i tamreinsområder. Et annet studie på villrein i Sør-Norge fant ikke noen støtte for at kraftledninger hadde barriereeffekter (Reimers m.fl. 2007). Vi vurderer det slik at tamrein som er betydelig påvirket av menneskelige inngrep og infrastruktur i utgangspunktet, vil kunne passere kraftledninger som krysser beiteområder, både under trekk og når de er på vanlig beite. Noen dyr vil sannsynligvis bli forsinket hvis de skal trekke over, spesielt simler med kalv på vår og tidlig sommer under fuktig vær med corona-støy. I et større perspektiv så vil vær, vind og beiteforhold som motiverer for trekk føre til at reinen krysser ledningen slik at den ikke fremstår som en fullstendig barriere men heller er en svak hindring. Det er også opplagt at kraftledninger, fordi de ikke innebærer menneskelig aktivitet, har betydelig mindre effekt på kryssing av et område sammenlignet med et hyttefelt eller sterkt trafikerte veier. Det er også av stor betydning for forstyrrelsesgraden hvor kraftledningene krysser beitedistriktet. Forsinkelsen og eventuelle barriereeffekter vil være sterkest der ledningen hindrer bruk av mindre viktige områder i utkanten av distriktet. Dette fordi motivasjonen for å trekke ut til utkantsområdene kan være mindre (Jordhøy 1997). Reimers m.fl. (2007) fant imidlertid ut at villrein krysset under en kraftledning regelmessig og brukte et avgrenset mindre område i utkanten av Ottadalen villreinsområde. Selv om dyr krysser en kraftledning betyr ikke dette at ledningen ikke har noen effekt. Effekten kan være at de krysser området raskere enn de ellers ville gjort, dette blir i så fall en unnvikelseeffekt.

1.4.5 Anleggsfase og tilvenning

Siden menneskelig aktivitet knyttet til anleggsarbeid ofte er stor i forbindelse med utbygginger generelt, og med bruk av helikopter spesielt, har denne perioden stor betydning for reinsdyrene og reindriften i det aktuelle området. Effektene på reindriften vil være avhengig av når anleggsarbeidet foregår og når områdene brukes av reinen. Mye tyder på at reinen kan forbinde tekniske installasjoner med menneskelig aktivitet og forstyrrelse og derfor unngår områdene i ettertid, men det er også noen studier som viser at reinsdyrene kommer tilbake etter at anleggsfasen er ferdig (kap. 1.2) Det vil generelt være viktig å redusere forstyrrelsene i anleggsfasen så mye som mulig. Dette fordi det er mer sannsynlig at reinsdyrene vil tilvenne seg inngrepet raskere hvis de ikke har negative erfaringer med inngrepet eller området i anleggsfasen. Dette betyr at de langsiktige konsekvensene delvis vil kunne være bestemt av hvilken fleksibilitet og hvilke alternativer reindriften har. Altså om distriktet for eksempel i kortere perioder kan bruke alternative beiter, slik at dyrene ikke får negative erfaringer i forhold til anleggsarbeidet i området.

I forhold til kryssing og unnvikelsessoner er det sannsynlig at vi får en tilvenning til en kraftledning over tid. Tilvenningen vil gå raskere og være sterkere jo mindre negative erfaringer reinsdyrene har med området i anleggsfasen. Selv om Vistnes (2004) ikke fant noen tilvenning etter 30 år i Rondane så er atferden hos villrein i Sør-Norge med stor skyhetsgrad ikke sammenlignbar med tamrein. Flere studier fra Alaska viser dessuten at dyr kan tilvenne seg menneskelige aktiviteter og at kraftledninger ikke er den type inngrep som gir størst konsekvenser (kap 1.2.3). En kraftledning er meget forutsigbar og vedlikehold skjer sjeldent og kan vanligvis utføres når det ikke er dyr tilstede. Det er derfor sannsynlig at unnvikelsessonene på sikt vil reduseres i forhold til hva som skisseres i kap 1.5.2. Mangelen på langsiktige studier av unnvikelseeffekter på tamrein i

Norge gjør at det er vanskelig å anslå hvor stor grad av tilvenning som vil skje i forbindelse med en ny kraftledning.

1.5 Oppsummering av kunnskapsstatus og grunnlaget for konsekvensvurdering og avbøtende tiltak

1.5.1 Kunnskapsstatus verdi

- Vinterbeiter verdisettes generelt relativt høyt fordi det ofte er en begrenset ressurs og fordi reinen er i negativ energibalanse i vintermånedene. Reservevinterbeiteområder er også viktig.
- Vårbeiter og særlig kalvingsland verdisettes spesielt høyt fordi tidlig grøntbeiter er av stor betydning på denne årstiden og fordi simle med kalv er sårbare for dårlig beitetilgang, predatorer og andre forstyrrelser i denne perioden.
- Sommerbeiter verdisettes relativt lavt fordi det ofte er et overskuddsbeite innen reindriften og fordi det er en periode hvor stor plantevekst gir overskudd på mat. Unntaket er luftingsplasser med relativt godt beite eller kort avstand til godt beite.
- Høstbeiter verdisettes relativt lavt fordi det er en periode med lite snødekke og god beitetilgang mot bjørkebeltet, men brunstland verdisettes høyere (men lavere enn kalvingsområder) fordi det er av særlig betydning for tilveksten i reinsflokken.
- Oppsamlingsområder og trekk, flytt- og drivingsleier har stor verdi fordi reinen er avhengig av forflytning mellom sesongbeiter langs naturgitte traséer.
- Spesifikt lokaliserte gjerdeanlegg som brukes til merking og utskilling/slakting av dyr har en stor verdi for reindriften av både praktiske, økonomiske og kulturelle grunner.
- Verdien av et beite- og/eller driftsområde vil variere mellom distrikter og mellom år innenfor distrikter (driftsplaner og arealbrukskart er derfor ikke alltid tilstrekkelig for å vurdere verdien av et område).

1.5.2 Kunnskapsstatus forstyrrelse

Vindkraftverk

- Foreløpige resultater fra VindRein-prosjektet viser ikke sterke negative effekter på reinens arealbruk i forhold til Kjøllefjord vindpark, men det er en tendens til noe redusert arealbruk innenfor 1 km avstand til parken. Denne tendensen er uklar og vil undersøkes nærmere før disse resultatene blir endelig publisert. Ved Kjøllefjord vindpark ser det også ut til å være en viss beiteunnavvikelse i forbindelse laveliggende og bedre vegeterte deler av nærområdet til adkomstveien til parken.
- Foreløpige resultater fra Vind-Reinprosjektet har heller ikke klart å dokumentere negative effekter i forhold til driv igjennom et vindkraftverk ved Nygårdsfjellet om høsten.
- Ved Kjøllefjord og Nygårdsfjellet er det ikke blitt dokumentert tydelige tegn på frykt- og fluktesponser eller annen stressatferd i forhold til vindmøllene eller veiene i seg selv driftsfasen. Det er sannsynligvis først og fremst når reinsdyrene møter mennesker som jobber eller ferdes i nærområdet (ofte pga den økte tilgjengeligheten til området for mennesker grunnet adkomstveier) at frykt- og fluktreaksjoner oppstår.

- Studier av rein i innhegning ved Vikna vindmøllepark ga ingen klar indikasjon på stress- eller fryktresponser hos dyrene.
- Direkte beitetap som følge av vindkraftverk er små, og det største direkte beitetapet vil være til eventuelle anleggsveier.
- Ut i fra kunnskap om reinsdyrs hørselskapasitet vet vi at støy fra vindturbiner oppfattes av dyrene omtrent slik vi mennesker gjør det. Det er ikke gjort vitenskapelige studier av reinens respons på slik støy, men reindriftsutøvere har erfart atferdsmessig stress og vanskeligheter ved driving av rein forbi vindkraftverk.

Generelt for alle typer inngrep

- Forstyrrelser som gir tap av beitearealer eller endret atferd med økt forbrenning og tapt beitetid vil føre til redusert bæreevne for flokken.
- Simler, og særlig simler med kalv er mer sårbare for forstyrrelser enn bukker.
- Kalvingstiden er den perioden hvor reinen er mest sårbar for forstyrrelser, men reinen er også sårbar om vinteren fordi den lever i negativ energibalanse i denne perioden.
- Om sommeren i perioder med stor insektplage er reinen mer tolerant i forhold til menneskelig forstyrrelse enn i andre perioder. Dette gjør, for eksempel, at luftingsplasser blir mindre påvirket av menneskelig forstyrrelse.
- Tamrein responderer mindre negativt på forstyrrelser enn villrein, det kan også være forskjeller mellom reinbeitedistrikter avhengig av om reinen er helt frittgående igjennom sommeren eller om den er tilvendt mye menneskelig aktivitet gjennom en aktiv driftsform. På lik måte vil også sannsynligvis inngrepssituasjonen i distriktet og dyrenes erfaring med disse ha stor betydning for hvordan de reagerer på tilsvarende nye inngrep.
- Den negative responsen er avhengig av hvor dyret befinner seg og om det forventer forstyrrelser i området (rein i bynære områder versus rein i utmark).
- Ved en aktiv driftsform med økt bruk av ressurser til gjeting og gjerder er det mulig å øke beiteutnyttelsen i områder som er negativt påvirket av menneskelig forstyrrelse.
- Frykt-, flukt- og generell stressatferd kan inntreffe i forbindelse med forstyrrelser som er i bevegelse, spesielt hvis dette er mennesker i terrenget. Dette er aktuelt i forbindelse med anleggsarbeid og vedlikeholdsarbeid.
- Flere studier har vist unnvikelse av beitearealer som ligger inntil menneskelige inngrep i naturen, men slike effekter er størst hvis det er inngrep som innebærer mye uforutsigbar menneskelig aktivitet i terrenget, som f.eks. hyttefelt.
- Det er mer sannsynlig at det et lineært inngrep oppfattes som en "barriere" hvis det lineære inngrepet avskjærer et randområde enn hvis den går sentralt gjennom et område, men det er lite vitenskapelig belegg for at barriereeffekter inntreffer for tamrein. Gjeting og aktiv driving gjør det mulig å drive reinen forbi en rekke av vindturbiner dersom disse fremstår som en barriere.
- Det er generelt vanskeligst å drive dyr i dårlig vær, i hellende og kupert terreng og/eller på høsten når dyrene har vært uten menneskelig nærkontakt gjennom sommeren. Påvirkningen av et nytt inngrep i forbindelse med driv vil antagelig være størst under slike forhold.
- Studier, særlig av caribou, har vist at det kan skje en tilvenning til nye inngrep på sikt, og at det kan være sterk populasjonsvekst til tross for store inngrep. Populasjonsvekst vil imidlertid være avhengig av en rekke andre faktorer.

- Tilvenning vil lettere skje for inngrep med lite og/eller forutsigbar menneskelig aktivitet.
- Den samlede negative effekten av flere menneskelige inngrep innenfor et område kan gi store beitetap for enkelte reinbeitedistrikt. Ved vurdering av et nytt inngrep bør det derfor tas hensyn til eksisterende inngrepssituasjon.

2. LITTERATUR

Aanes R, Linnell JD, Swenson JE, Støen OG, Odden J og Andresen R, 1996. Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt. En utredning foretatt i forbindelse med Forsvarets planer for Regionfelt Østlandet, Del 1. NINA Oppdragsmelding 412:1-29.

Ballard WB, Cronin MA og Whitlaw HA, 2000. Caribou and Oil Fields. In: The natural history of an Arctic Oil Field; 85-104.

Berntsen, F., Langvatn, R., Liasjø, K. & Olsen, H. 1996. Reinens reaksjon på lavtflygende luftfartøy. (Response in reindeer towards low flying aircrafts). - NINA Oppdragsmelding 390: 1-22.

Bergerud AT, Jakimchuk RD og Carruthers DR, 1984. The buffalo of the north: Caribou (*Rangifer tarandus*) and human developments. Arctic 37:7-22.

Buvarp B-A. 2009. Områdebruk hos tamrein (*Rangifer tarandus tarandus*) på sommerbeite i forhold til Kjøllefjord vindpark. Master-thesis. UMB, Institutt for Naturforvaltning.

Cameron RD, Reed DJ, Dau JR og Smith WT, 1992. Redistribution of calving caribou in response to oil-field development on the arctic slope of Alaska. Arctic 45:338-342.

Cameron RD, Lenart EA, Reed DJ, Whitten KR og Smith WT, 1995. Abundance and movements of caribou in the oilfield complex near Prudhoe Bay, Alaska. Rangifer 15:3-7.

CAMERON, R.D., SMITH, W.T., WHITE, R.G., and GRIFFITH, B. 2005. Central Arctic caribou and petroleum development: Distributional, nutritional, and reproductive implications. Arctic 58(1):1-9.

Colman JE, 1999. Villrein og forstyrrelser. I: I villreinens rike (Friluftsförlaget, ed.). Arendal: Friluftsförlaget; 186-195.

Colman JE, 2000. Behaviour patterns of wild reindeer in relation to sheep and parasitic flies (PhD thesis). Norway: University of Oslo.

Colman JE, Jacobsen BE og Reimers E, 2001a. Summer response distances of Svalbard Reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* to provocations by humans on foot. Wildlife Biology 7: 275-283.

Colman JE, Pedersen C, Hjermann D, Holand Ø, Moe S og Reimers E, 2001b. Twenty-four-hour activity patterns of wild reindeer in summer. Canadian Journal of Zoology 79:2168-2175.

Cronin MA, Ballard WB, Truett JC, Pollard RH, 1994. Mitigation of the effects of oil field development and transportation corridors on Caribou. Upublisert rapport sponset av Alaska Oil and Gas Assoc., Anchorage, USA.

Cronin MA, Amstrup SC, Durner GM, Noel LE, McDonald TL og Ballard WB, 1998. Caribou distribution during the post-calving period in relation to infrastructure in the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska. Arctic 51:85-93.

Cronin MA, Whitlaw HA, Ballard WB, 2000. Northern Alaska Oil Fields and Caribou. Wildlife Society Bulletin 28:919-922.

Cronin MA, Whitlaw HA og Ballard WB, 2001. Addendum: Northern Alaska Oil Fields and Caribou Wildlife Society Bulletin 29:764.

Curatolo JA og Murphy SM, 1986. The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of caribou, *Rangifer tarandus*. Canadian Field-Naturalist 100:218-224.

Dahle B, Reimers E og Colman JE, 2008. Reindeer (*Rangifer tarandus*) avoidance of a highway as revealed by lichen measurements. European Journal of Wildlife Research. 54:27-35.

Danell Ö og Danielsen IE, 2001. Utbyggnaden av Mauken/Blåtind skjut- och övningsfält. Värdering av renskötselmässiga konsekvenser och förslag till åtgärder. Reindrifsfaglig utredning utgitt till Forsvarets bygningstjenste 21.05. 2001.

Danielsen IE og Tømmervik H, 2006. Målselv fjellandsby. Konsekvensutredning – deltema reindrift. NINA Rapport 179.

Dau JR og Cameron RD, 1986. Effects of a road system on caribou distribution during calving. Rangifer Special Issue No. 1:95-1011.

Direktoratet for Naturforvaltning, 2007. Inngrepsfrie naturområder i norge. www.dirnat.no/INON

Dyer SJ, O'Neill JP, Wasel SM og Boutin S. 2001 Avoidance of industrial development by woodland caribou. Journal of Wildlife Management 65(3):531-542

Flydal K, Jordhøy P, Nellemann C, Reimers R, Strand O og Vistnes I, 2002. Rapport fra Rein-prosjektet. Norges Forskningsråd.

Flydal K, 2002. Noise perception and behavioural responses of reindeer when in close vicinity of power lines and windmills. Dr.Scient. Thesis. Biologisk institutt, Universitetet i Oslo.

Flydal K, Hermansen A, Enger PS og Reimers E, 2001. Hearing in reindeer. Journal of Comparative Physiology A. 187: 265-269.

Flydal K, Kilde IR, Enger PS og Reimers E, 2003. Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) perception of noise from power lines. Rangifer 23 (1): 21-24.

Flydal, K. Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J.E. 2004. Effects of windmills on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. Rangifer. 24:55-66.

Flydal K, Korslund L, Reimers E, Johansen F og Colman JE, 2009. Effects of power lines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. International Journal of Ecology

Gagnon JW, Theimer TC, Dodd NL, Boe S og Schweinsburg RE, 2007. Traffic Volume Alters Elk Distribution and Highway Crossings in Arizona. Journal of Wildlife Management 71(7):2318-2323.

Helle T og Särkela M, 1993. The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. Scandinavian Journal of Forest Research 8:123-133.

- Hill EL, 1985. A preliminary examination of the behavioural reaction of caribou to the Upper Salmon hydroelectric development in Newfoundland. In: 2nd North American Caribou Workshop (Meredith TC, Martell AM, eds). Val Morin, Quebec: McGill University; 86-94.
- Hinkes MT, Collins GH, Van Daele LJ, Kovach SD, Aderman AR, Woolington JD og Seavoy RJ, 2005. Influence of population growth on caribou herd identity, calving ground fidelity, and behavior. *Journal of Wildlife Management* 69(3):1147-1162.
- Holand Ø, 2003. Reindrift- Samisk næring i bryting mellom tradisjon og produksjon.
- Johansen F og Korslund L, 2001. Possible effects of high voltage transmission lines on reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) behavior (Cand. scient. thesis). Norway: University of Oslo.
- Joly K, Nellemann C og Vistnes I, 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Society Bulletin* 34:866-869.
- Jordhøy P, 1997. Kraftledninger og tangeproblematikk i Nord-Ottadalen (Reinheimen). *Villreinen* 1997:50-57.
- Keller BJ og Bender LC, 2007. Bighorn Sheep Response to Road-Related Disturbances in Rocky Mountain National Park, Colorado. *Journal of Wildlife Management* 71(7):2329-2337.
- Klein DR, 1968. The introduction, increase, and crash on reindeer on St. Matthew Island. *Journal of Wildlife Management* 32:350-367.
- Klein DR, 2000. Arctic grazing systems and industrial development: Can we minimize conflicts? *Polar Research* 19:91-98.
- Lorez K, 1965. Evolution and modification of behavior. Chicago: University of Chicago Press.
- Murphy SM, 1988. Caribou behavior and movements in the Kuparuk Oilfield: implications for energetic and impact analyses. *Wildlife Technical bulletin* 8:196-209.
- Murphy BJ og Curatolo JA, 1987. Activity budgets and movement rates of caribou encountering pipelines, roads, and traffic in northern Alaska. *Canadian Journal of Zoology* 65:2483-2490.
- Murphy SM og Lawhead BE, 2000. Caribou. In: The natural history of an Arctic oil field: development and the biota (Truett JC, Johnson SR, eds). San Diego, San Francisco: Academic Press; 59-84.
- Nellemann C og Cameron RD, 1996. Effects of petroleum development on terrain preferences of calving caribou. *Arctic* 49:23-28.
- Nellemann C og Cameron RD, 1998. Cumulative impacts of an evolving oil-field complex on the distribution of calving caribou. *Canadian Journal of Zoology* 76:1425-1430.
- Nellemann C, Jordhøy P, Støen OG og Strand O, 2000. Cumulative impacts of tourist resorts on wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) during winter. *Arctic* 53:9-17.
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhøy P og Strand O, 2001. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biological Conservation* 101:351-360.

- Nellemann C, Vistnes I, Ahlenius H, Kullerud L, Lieng E, Olsen T og Johansen B, 2002. Snøhvit and Saami reindeer husbandry outlook, impacts and mitigation. Snøhvit og samisk reindrift – Framtidsutsikter, konsekvenser og avbøtende tiltak – NINA Oppdragsmelding 765. 28 pp.
- Nellemann C, Vistnes I, Jordhoy P, Strand O og Newton A, 2003. Progressive impact of piecemeal Infrastructure development on wild reindeer. *Biological Conservation* 113, 307-317.
- Noel LE, Pollard RH, Ballard WB og Cronin MA, 1998. Activity and use of active gravel pads and tundra by Caribou, *Rangifer tarandus granti*, within the Prudhoe Bay oil field, Alaska. *Canadian Field-Naturalist* 112:400-409.
- Noel LE, Parker KR og Cronin AA, 2004. Caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope, 1978-2001. *Wildlife Society Bulletin* 32:757-771.
- Noel LE, Parker KR, Cronin MA, 2006. Response to Joly *et al.* 2006. A reevaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildlife Society Bulletin* 34:870-873.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Reindrifftsforvaltningen, 2004. Vindkraft og reindrift. Oppdragsrapport A.
- Northcott PL, 1985. Movement and distribution of caribou in relation to the Upper Salmon hydroelectric development, Newfoundland. In: 2nd North American Caribou Workshop, Val Morin, Quebec. McGill Subarctic Research Paper No. 40 (Meredith TC, Martell AM, eds); 69-84.
- National Research Council (NRC). 2003. Cumulative environmental effects of oil and gas activities on Alaska's North Slope. The National Academies, Washington, D.C., USA.
- O'Neil TA og Witmer GW, 1991. Assessing cumulative impacts to elk and mule deer in the Salmon River Basin, Idaho. *Applied Animal Behaviour Science*. 29(1-4):225-238.
- Paine R, 2004. Saami Reindeer Pastoralism: Quo Vadis? *ETHNOS*, Vol. 69:1, March 2004 (PP.23-42) Routledge journals, Taylor and Francis Ltd, on behalf of the museum of Ethnography ISSN 0014-1844 PRINTED/ISSN 1469/588x
- Pollard RH, Ballard WB, Noel LE, Cronin MA, 1996. Summer distribution of Caribou, *Rangifer tarandus granti*, in the area of the Prudhoe Bay oil field, Alaska, 1990-1994. *Canadian Field-Naturalist* 110:659-674.
- Reimers E, 1984. Virkninger av menneskelig aktivitet på rein og caribou: En litteraturstudie. Rapport 1984:9. NVE- Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo, Norge.
- Reimers E, 1986. Rein og menneskelig aktivitet: En litteraturstudie. Kraft og miljø 12. NVE- Vassdragsdirektoratet. Natur- og landskapsavdelingen, Oslo, Norge.
- Reimers E, 1991. Økologiske konsekvenser av snøscootertrafikk. *Fauna* 44:255-268.
- Reimers E, 1993. Snøscootertrafikk. Konsekvenser for hovdyr. *Villreinen* 7:94-101
- Reimers E og Kolle K, 1987. Effect of hunting on activity budget, growth, and body size of wild reindeer. In: *Global trends in wildlife management* (Bobek B, Perzanovski K, Regelin W, eds). Krakow: Swiat Press, Krakow-Warszawa; 363-365.

Reimers E, og Svela S, 2002. Vigilance behavior in wild and semi-domestic reindeer in Norway. *Alces* 37: 303-313.

Reimers E og Colman JE, 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer*) response to human activities – a literature review. *Rangifer* 26:55-71.

Reimers E, Miller FL, Eftestøl S, Colman JE og Dahle B, 2006. Flight by feral reindeer in response to a directly approaching human on foot or on skis. *Wildl. Biol.* 12: 403-413

Reimers E, Dahle B, Eftestøl S, Colman JE og Gaare E, 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. *Biological Conservation* 134:484-494.

Reindriftsforvaltningen 2009 a. Ressursregnskapet for reindriftsnæringen.

Reindriftsforvaltningen 2009 b. Totalregnskapet for reindriftsnæringen.

Reindriftsnytt 2009. Reinen vil venne seg til veien. Artikkel i Reindriftsnytt 2009 , nr 3.

Ruong I, 1969. Samerna i historien och nutid. Aldus Akademien. Stockholm: Bonnier fakta.

Rønning H. 2009. Beiteadferd blant tamrein (*Rangifer tarandus tarandus*) i forhold til en vindpark. Master-thesis. UMB, Institutt for Naturforvaltning.

Skogland T, 1984. The effects of food and maternal condition on fetal growth and size in wild reindeer. *Rangifer* 4: 39-46

Skogland, 1985. The effects of density-dependent resource limitation on the demography of wild reindeer. *J. Animal Ecology* 54: 359-374

Skogland T, 1985. Life history characteristics of wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L.) in relation to their food resources; ecological effects and behavioral adaptations. Ph. D. thesis. Meddelelser fra Norsk Viltforskning, 3. serie nr. 14.

Skogland T, 1986. Density-dependent food limitation and maximal production in wild reindeer herds. *J. Wildl. Manage.* 50: 314-319

Skogland T, 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal vs. offspring effects. *Oecologia* 84:442-450.

Skogland T, 1994. Villrein - Fra urinnvåner til miljøbarometer. Teknologisk forlag, Oslo, Norge.

Skogland T og Grøvan B, 1988. The effects of human disturbance on the activity of wild reindeer in different physical condition. *Rangifer* 8:11-19.

Smith M og Cameron RD, 1983. Responses of caribou to industrial development on Alaska's arctic slope. *Acta Zoologica Fennica* 175:43-45.

Statens Vegvesen, 2006. Konsekvensanalyser. Nr. 140 i Vegvesenets håndbokserie. Hjørnstad L (red.) Statens Vegvesen. 290 s.

UNEP, 2001. Nellemann C, Kullerud L, Vistnes I, Forbes BC, Foresman T, Husby E, Kofinas GP, Kaltenborn BP, Rouaud J, Magomedova M, Bobiwash R, Lambrechts C, Schei PG, Tveitdal S, Grøn O og Larsen TS. GLOBIO. Global methodology for mapping human impacts on the biosphere. UNEP/DEWA/TR.01-3. Nairobi, Kenya.

VindRein-prosjektet 2010. VindRein årsrapport 2009. Foreløpige resultater fra VindRein-prosjektet.

Vistnes I og Nellemann C, 2001. Avoidance of cabins, roads, and power lines by reindeer during calving. *Journal of Wildlife Management* 65:915-925.

Vistnes I, Nellemann C, Jordhøy P og Strand, O, 2001. Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. *Polar Biology* 24:531-537.

Vistnes I, Nellemann C, Jordhøy P og Strand O, 2004. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. *Journal of Wildlife Management*. 68:101-108.

Vistnes I og Nellemann C, 2008. The matter of spatial and temporal scales: a review of reindeer and caribou response to human activity. *Polar Biology* 31: 399-407.

Whitten KR og Cameron RD, 1985. Distribution of calving caribou in relation to the Prodhoe Bay Oil Field. In: *Caribou and Human Activity: Proceedings of the 1st. North American Caribou Workshop* (Martell AM, Russel DE, eds). Canadian Wildlife service, Ottawa, Canada.

Wolfe SA, Griffith B og Wolfe CAG, 2000. Response of reindeer and caribou to human activities. *Polar Research* 19:63-73.

Woolington JD, Seavoy RJ, 2005. Influence of population growth on caribou herd identity, calving ground fidelity, and behavior. *Journal of Wildlife Management* 69:1147-1162.