

Rapport

2010:15

Utbygging av småkraftverk i Nordreisa og Kåfjord kommuner:

Konsekvenser for reindriften i reinbeitedistrikt 36
Cohkolat ja Biertavárri



Ingunn Ims Vistnes og Christian Nellemann

Tittel: **Utbygging av småkraftverk i Nordreisa og Kåfjord kommuner:**
Konsekvenser for reindriften i reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja
Biertavárri

Forfattere: Ingunn Ims Vistnes og Christian Nellemann

Norut Alta-Áltá rapport: 2010: 15

ISBN 978-82-7571-204-0

Oppdragsgiver: Fjellkraft AS (på vegne av flere utbyggere)

Prosjektleder: Ingunn Ims Vistnes

Emneord: Vassdragsutbygging, småkraftverk, reindrift, Troms

Dato: 30. november 2010

Antall sider: 53

Utgiver: Norut Alta – Áltá as
Postboks 1463
9506 Alta

Besøksadresse: Kunnskapsparken, Markedsgata 3, 9510 Alta

Foretaksnummer: 983 551 661 mva

Telefon: 78 45 71 00

Fax: 78 45 71 01

E-post: post@finnmark.norut.no

www.norut.no/alta

Trykk: Norut Alta – Áltá as

Forsidefoto: Guolasjávri. Alle foto: I. I. Vistnes og C. Nellemann

© Norut Alta – Áltá as 2010

Forord

Denne utredningen tar for seg 11 planlagte småkraftverk i Kåfjord og Nordreisa kommuner i Nord-Troms, og hvilke konsekvenser disse vil kunne ha for reindriften. Alle kraftverkene ligger innenfor reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri.

Utredningen har vært utfordrende fordi den omhandler et høyt antall små inngrep som hver for seg kan ha begrenset innvirkning, men som samlet kan få konsekvenser for reindriftens bruk og tilgang til viktige vår-, sommer- og høstbeiter. Dette gjelder ikke minst byggingen av 9 nye veier på i alt over 22 km inn i distriktets vår- og sommerbeiteområder. I tillegg har det vært relevant å diskutere andre planlagte inngrep i distriktet, spesielt den nye 420 kV kraftlinjen som vil berøre de samme områdene som 1-2 av de planlagte småkraftverkene. Dette har imidlertid ikke vært en del av mandatet for denne rapporten, og bør diskuteres videre i andre fora med tanke på gode plasseringer i terrenget.

Vi vil takke oppdragsgiver Fjellkraft AS ved kontaktperson Atle Wahl, som har organisert alle utbyggerne i forhold til denne utredningen, for møtet i Alta der alle utbyggerne var representert, og for god informasjon om hvert enkelt inngrep. En samlet utredning av 11 småkraftverk er ikke vanlig, og dette har gitt mulighet for en langt mer realistisk analyse og beskrivelse av konsekvenser i motsetning til om hvert prosjekt skulle blitt utredet for seg.

Vi takker Cohkolat ja Biertavárri reinbeitedistrikt ved leder Peer Gaup for god kontakt underveis i utredningsarbeidet. Vi fikk holdt et svært konstruktivt og positivt møte med 8 representanter fra distriktet på Storslett i august 2010. Der gikk vi gjennom distriktets og reinens beitebevegelse gjennom sommeren, terrengforhold og driftsmessige utfordringer. Vi diskuterte også de planlagte inngrepene alene og i forhold til andre inngrep.

Det foreligger neppe noen tvil om at statlige myndigheter med ansvar innen kraftsektoren i langt større grad må kreve en felles utredning når det settes i stand utbygging av så mange store og små prosjekter med forskjellige aktører i løpet av en kortere tidsperiode. Vi har i vårt mandat vurdert hvert enkelt inngrep for seg, men har også nødvendigvis sett noe på samspillet og kumulative effekter. En større analyse der man også inkluderer andre planlagte inngrep vil imidlertid kreve en langt grundigere og mer omfattende undersøkelse enn det her er budsjettert til.

Utredningen viser klart at inngrepene samlet vil ha langt større skadevirkning enn det som man i utgangspunktet vil anta utfra hvert enkelt tiltak isolert sett, ved at de kan påvirke hele beiterotasjonen i området.

Alta/Lillehammer desember 2010

Ingunn Ims Vistnes Christian Nellemann

Sveinung Eikeland

Innhold

Forord	4
1. Sammendrag	6
2. Reindriften i reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri	10
3.0 Utbygging og menneskelig aktivitet i reinbeiteområder – en oversikt over eksisterende forskning.....	15
3.1 Lokale direkte effekter	15
3.2 Regionale effekter	17
3.3 Kumulative effekter	19
3.4 Effekten av utbygging i allerede utbygde områder.....	20
3.5 Reinens tilvenningsevne (habituering) til inngrep	21
3.6 Overføring av forskningresultater fra villrein og caribou til tamrein	22
4.0 Eksisterende utbygging og effekter av veier spesielt	24
5.0 Utforming av de planlagte utbyggingene og konsekvenser for reindriften	27
5.1 Utbygging i Rotsunddalen / Cohkolatvággi	29
5.1.1 Iselva/Sorbmejohka	29
5.1.2 Rotsundelva/Cohkolatjohka	31
5.1.3 Øvre Tverrelva/Gievdnejohka	32
5.1.4 Nedre Tverrelva/Gipmejohka	33
5.2 Utbygging i nordvest	36
5.2.1 Kristianelva	36
5.3 Utbygging i sørvestlige områder	37
5.3.1 Nomedalselva / Noammerjohka	37
5.3.2 Sogeselva / Uhcavákkášjohka	38
5.3.3 Trollvikelva / Nieidajohka	39
5.3.4 Badjánanjohka	40
5.3.5 Hánskejohka	41
5.3.6 Ruovddášjohka (Melen kraftverk)	44
6.0 Konsekvenser for reindriften i distrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri – kumulative effekter og konklusjon	45
7.0 Referanser	48

1. Sammendrag

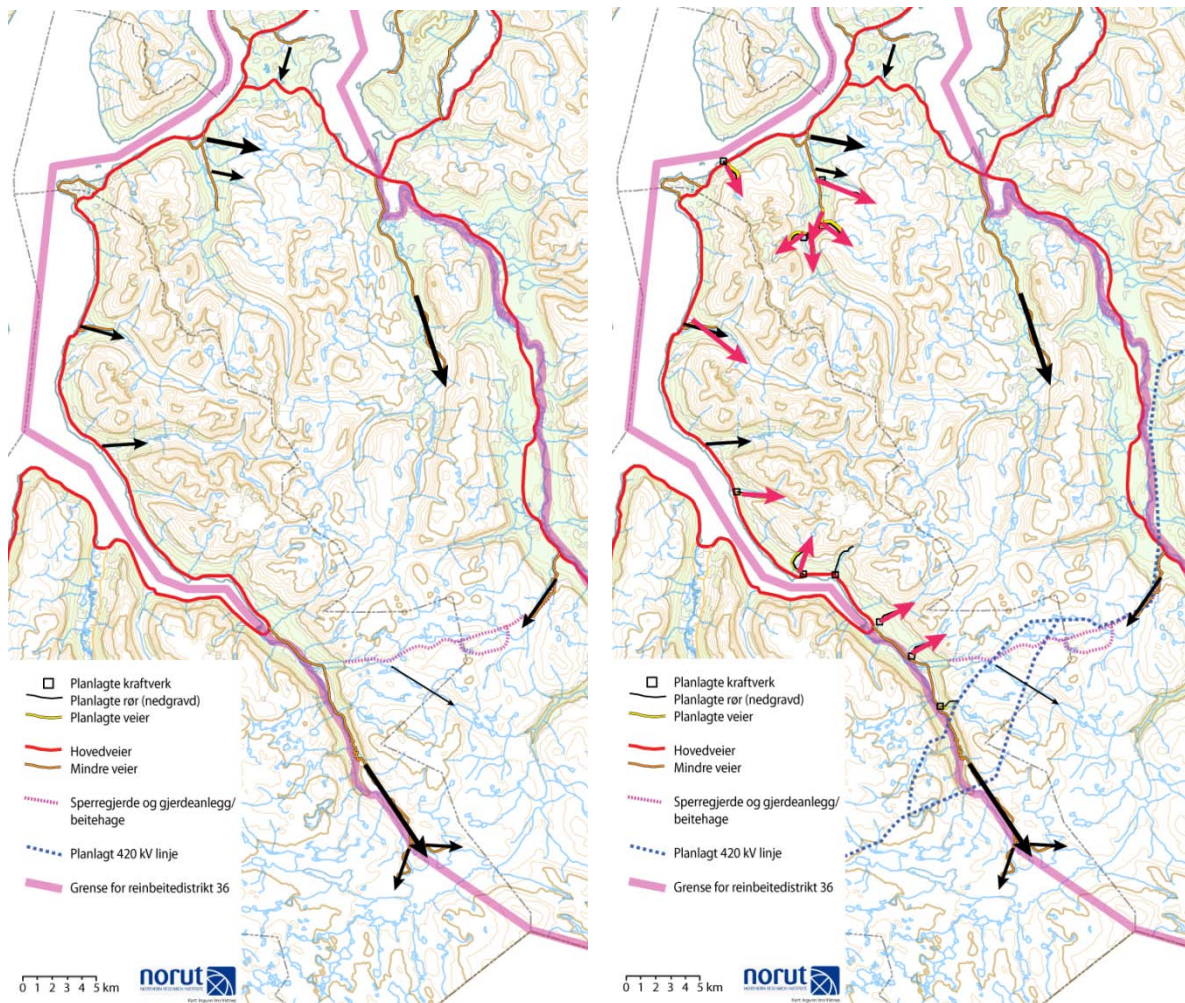
Reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri ligger på grensen mellom Finnmark og Troms, og er beiteland for rundt 8500 rein fra sen vårvinter og fram mot november-desember. Om vinteren har reinen beite sør for Kautokeino, mot finskegrensen. Distriktet har i stor grad bevart naturlige beitevandringar mellom sommer- og vinterbeiter, samt at reinen går i større flokker og gjetes mindre enn gjennomsnittet i reindriften i dag. Reinen kalver vanligvis rett sør for samlegjerdet som går over fjellet fra Kåfjorddalen til Reisadalen, og slippes deretter fritt nord for gjerdet. I noen år kalves det også nord for gjerdet. Sommerbeiteområdet inneholder tre hovedferdselsårer som er avhengige av hverandre for at reinen skal kunne utnytte området optimalt.

Når man sammenlikner med kart og undersøkelser fra 1950-60-tallet og tidligere ser man at reindriften her, som andre steder, har mistet de rikere lavereliggende kalvings- og sommerbeiteområdene, bl.a. områdene nord for E6 mot Maursundet, områdene i vest mot Kåfjord, samt de nordlige delene av Rotsunddalen. Dagens situasjon avspeiler derfor en historisk utvikling der de rikeste beiter i lavere strøk er de som er mest aktuelle å bygge ut. Med denne utviklingen har også fjellområdene blitt desto viktigere, da de ofte blir stående igjen som de eneste uforstyrrede områdene i et reinbeitedistrikt.

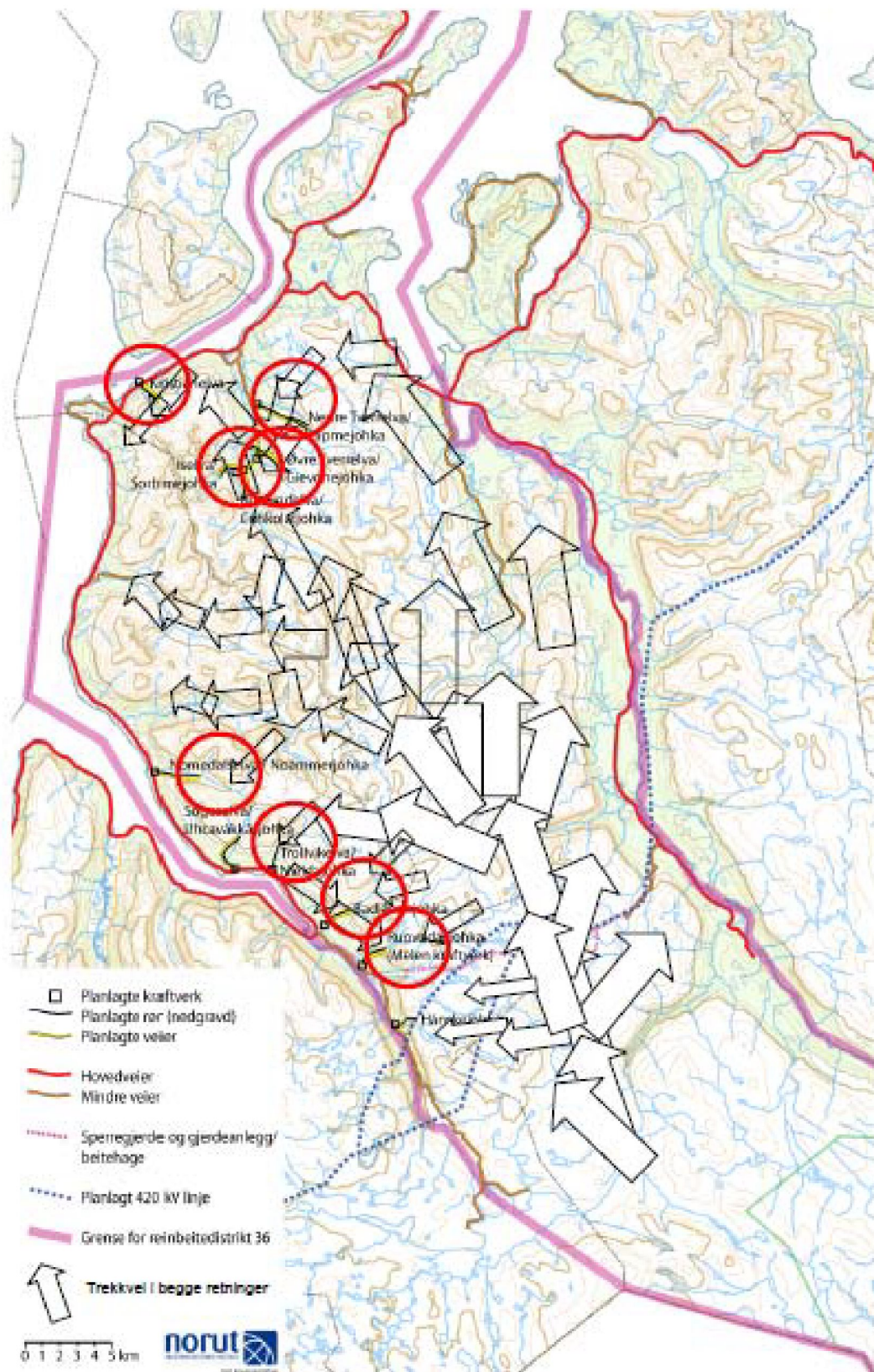
Denne utredningen omhandler 11 planlagte småkraftverk i distriktet. Alle består av en lavereliggende kraftstasjon, en inntaksdam i en elv oppe på fjellet, og en nedgravd rørgate mellom inntaksdam og kraftstasjon. I alt 9 av de 11 småkraftverkene vil også anlegge vei langs rørgaten, samt kortere eller lengre veistubber fra kraftstasjon og ut til eksisterende vei. I alt er det planlagt over 2,2 mil med nye veier i distriktet, fordelt på nærmere 10 950 m med vei i Rotsunddalen og 9390 m vei i sørvest mot Kåfjord, samt 1800 m vei langs Kristianelva helt i nord. Dersom en slik veiutbygging gjennomføres kan det føre til en betydelig økning i trafikk inn i området, samt etter hvert til annen aktivitet som hyttebygging.

Småkraftverkene må også ses i sammenheng med den eksisterende infrastruktur, sannsynlig oppgradering av veier, en nødvendig oppgradering av kraftnettet, et økt antall snu- og parkeringsplasser, samt andre planlagte og eksisterende inngrep. En manglende samlet vurdering av alle inngrepene, inkludert den nye planlagte 420 kV kraftlinjen, vil føre til en kraftig underestimert av effektene.

For småkraftverkene er det først og fremst veiene opp på fjellet og inn i Rotsunddalen som er problematisk for reindriften. I dag er det en del forstyrrende trafikk inn mot kalvingsområdet i sør, både fra Gahperus og fra Kåfjord-siden. Trafikken er imidlertid større i barmarkssesongen langs anleggsveiene og kjøresporene her. Det er også trafikk inn i beiteområdene lengst i nord, inn i Rotsunddalen og opp mot Sikkajavri, samt i Reisadalen opp mot Kildal kraftverk. Det betyr at det er periodevis en del forstyrrelse i disse områdene, men reindriften kan fortsatt benytte seg av trekk mot vest, nordvest, samt inn Pilteridalen/Cohkolatvaggi fra flere steder.



Figur 1a-b. Sommerbeitet i reinbeitedistrikt 36 med eksisterende innfartsårer inn i området (svarte piler, kart til venstre), og planlagte innfartsårer som følge av småkraftverk (rosa piler, kart til høyre) samt planlagt 420 kV kraftlinje.



Figur 1c. Sommerbeitet i reinbeitedistrikt 36 med de 11 planlagte småkraftverkene som omhandles i denne rapporten og trekkrutene og kritiske områder der rutene kan avskjæres (røde sirkler).

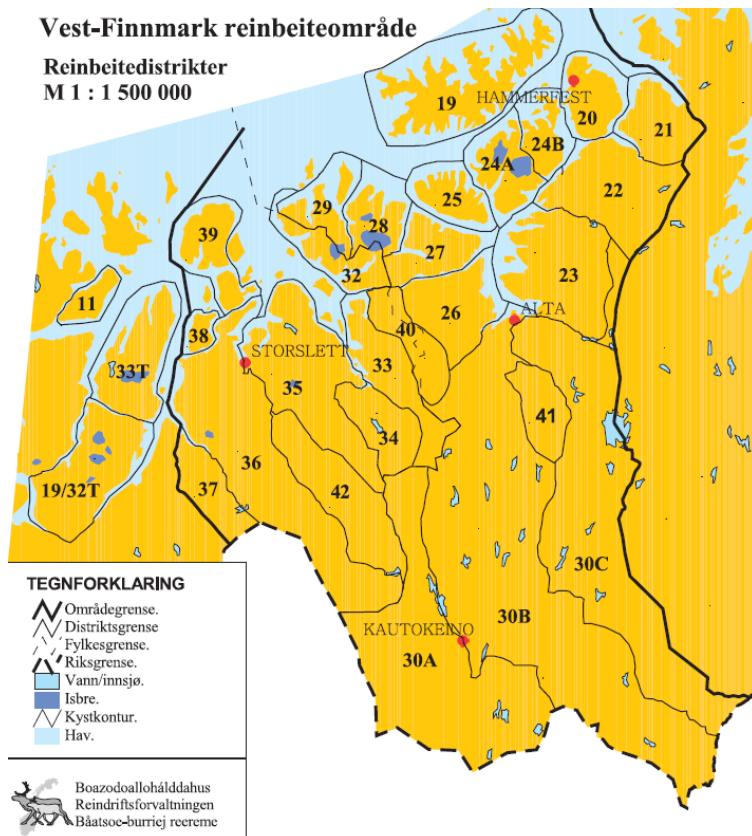
De planlagte utbyggingene vil imidlertid trolig føre til følgende konsekvenser:

- 1) Kraftverkene med tilhørende veier mot Kåfjorden vil redusere reinens tilgang til viktige vestlige beiteområder, der tidlig snøsmelting og småkupert terreng gir gode beiteområder både forsommer, sommer og høst, og spesielt rett etter kalving. Utbygging her vil trolig føre til at beiteområdene vil få en redusert bruk. Dette forsterkes også med den planlagte traséen for 420 kV-linjen. Trasévalget av kraftlinjen er her etter vårt skjønn svært mangelfullt vurdert i forhold til reindriften.
- 2) Utbyggingen i indre deler av Rotsunddalen med tilhørende veier inn til kraftstasjonene og opp på fjellet vil generere mer trafikk i disse områdene, noe som vil ramme reinens bruk av beiter på begge sider av dalen, så vel som kryssing av dalen mellom øst og vest. Den nordligste delen av Rotsunddalen er allerede ganske utbygget, både med fast bebyggelse og hytter. Det er sannsynlig at en forlengelse av veien vil åpne opp for mer hyttebygging. Alle de foreslåtte utbyggingene i Rotsunddalen vil derfor være konfliktfylte for reindriften.
- 3) Kraftstasjonen ved Nedre Tverrelva i ytre deler av Rotsunddalen vil også åpne opp for langt mer trafikk i et spesielt viktig beiteområde sør for Sikkájavri. Dette kan påvirke hele beiterotasjonen fra nordøst og vestover. Det er allerede en del trafikk på eksisterende kjørespor til Sikkájavri, og en ny vei vil åpne opp et større område.
- 4) Bygging av vei opp langs Kristianelva i nordvest vil kunne redusere reinens bruk av området som en trekklei nord for den bratte fjellrekka Storhaugen/Boazovárri – Stáluvárri – Riššavárri. Når det ikke er snø i fjellet må reinen passere Kristianelva for å nå den vestvendte lia mellom Djupvik og Nordmannvik. En vei her vil trolig føre til redusert bruk av dette området.
- 5) De to foreslåtte kraftutbygginger uten vei, med bruk av henholdsvis helikopter (Hánskejohka) og midlertidig vei (Trollvikelva/Nieidajohka) i anleggsfasen, vil ha liten effekt på reindriften. Det er viktig spesielt for Trollvikelva at veien virkelig fjernes etter anleggstiden, siden dalen og beiteområdene ovenfor ellers vil bli lett tilgjengelig for trafikk. Med en vei her blir konsekvensene langt mer negative for reindriften.

Samlet sett er det sannsynlig at de planlagte utbyggingene med tilhørende permanente veier vil ha betydelige negative effekter for reinens bruk av området. Vi fraråder derfor utbygging av disse med hensyn til reindriften. Unntaket er de to planlagte utbyggingene uten vei, henholdsvis Trollvikelva og Hánskejohka, selv om førstnevnte grenser mot viktige beiteområder. Det er også en risiko for at den planlagte 420 kV kraftlinjen ved kryssing av distriktet vil avskjære viktige senvinter-/tidlig vårbeiter eller redusere bruken av dem. Videre kan denne utbyggingen forsterke effekten av de planlagte småkraftverkene rett nord for linjen. Man bør derfor sterkt vurdere å legge om traséen for 420 kV linjen.

2. Reindriften i reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri

Reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri ligger på grensen mellom Finnmark og Troms (fig. 2), og er beiteland for rundt 8500 rein pluss årskalver fra sen vårvinter og fram mot november-desember. Det er 14 siidaandeler i distriktet, med 60 personer tilknyttet disse. Distriktet opererer som én siida om sommeren, men deler seg opp i rundt 4 siidaer på vinterbeite. Om vinteren har reinen beite sør for Kautokeino, i Vestre Sone mot finskegrensen.



Figur 2. Reinbeitedistrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri ligger på grensen mellom Finnmark og Troms. Distriktet har vinterbeiter i Vestre Sone (30A). Kilde: Reindriftsforvaltningen.

Distriktet har i stor grad bevart naturlige beitevandring mellom sommer- og vinterbeiter. Reinen i distrikt 36 går i større flokker og gjetes mindre enn gjennomsnittet i reindriften i dag. Den føres heller ikke om vinteren. Dette gjør at reinen oppleves som mindre tam enn vanlig, og at den derfor også er mer følsom for forstyrrelse. Dette er spesielt utfordrende i det relativt bratte terrenget som dominerer i ytre og nordlige deler av reinbeiteområdet, der man finner viktige vår- og sommerbeiter. Det er flere smale "kanaler" eller får rundt i området, der reinen naturlig må følge terrenget for å komme til de beste og rikeste lavereliggende vegetasjonstyper med stort urteinnslag. Dette er spesielt viktig på sommeren når simlens energibehov fordobles under laktasjonen, og restituering etter vinteren også må finne sted. Utnyttelsen av de aller nordligste lavereliggende områdene, og luftingsplasser høyere opp under insektsesongen, blir derfor spesielt viktig for både kalve- og simlevekter, samt for simlens kondisjon og drektighetsprosent på høsten.

Selv om de ytterste og nordligste deler av distriktet derfor geografisk kan synes å ligge i periferien er de på ingen måte perifere for reinen og reindriften, men utgjør helt sentrale beiteområder i årssyklusen. Dette er svært viktig å forstå når man skal vurdere effektene av de mange mindre inngrep og hvilken konsekvens eventuell økt ferdsel her vil ha.

Distrikt 36 deles i to med et sperregjerde fra Skáidejohka/Njuorjojohka til Gahperusjohka (fig. 1). Sør for gjerdet ligger høst/vårbeiter og hovedkalvingslandet. Området nord for gjerdet brukes som kalvingsland i år med mye snø, og som sommerbeiter. Gjerdeanlegg til kalvemerking og tilhørende beitehager ligger i tilknytning til sperregjerdet.

Av de planlagte småkraftverkene ligger Hånskejohka rett sør for sperregjerdet. De resterende 10 prosjektene ligger nord for sperregjerdet i sommerbeitet.

Kalving

I slutten av april/begynnelsen av mai samles alle fire vintersiidaene sør for sperregjerdet. Det meste av kalvingen foregår her, i området rundt Buntavaggi. Distriktet avgjør fra år til år om de skal holde flokken sør for sperregjerdet under kalving, eller om deler av flokken skal slippes til andre kalvingsområder nord for sperregjerdet. Det siste er aktuelt hvis det er mye snø.

Under kalving sprer flokken seg naturlig ut i terrenget. Simlene finner rolige plasser med le og beite for å kalve. Når kalvene har blitt noen dager, ofte opp mot en uke gamle, vil reinen i de følgende uker samle seg igjen i småflokker og naturlig trekke nordover. Sperregjerdet kan passeres nesten over alt på denne tiden pga snøen. I tillegg legger distriktet ned den øverste delen av nettingen om høsten, slik at det blir lettere å passere om våren. Alle fire siidaene driver sammen nord for sperregjerdet. Reinen blir gjetet minst mulig, slik at den selv kan finne beite og le for insekter på en mest mulig optimal måte.

Dersom det er mye snø om våren og reinen slippes nordover for å kalve, kan den kalve i de fleste dalfører (øvre del av dalførene, ikke helt nede med kysten) nord for sperregjerdet.

Sommer

Tidlig om sommeren vil mesteparten av flokken stå i den østlige delen av området nord for sperregjerdet, mot Nordreisa heller enn mot Kåfjord. Sommeren 2010 har reinen stått mye øst for Rotsunddalen. Ut over sommeren vil også de vestlige delene bli tatt i bruk. En del okserein trekker lavere ned i Rotsunddalen og beiter her. Det ble også observert spor av okserein/bukker her under befarings. En del rein kan også trekke inn i vestlige deler gjennom dalene i fjellet, for dermed å beite lavt i fjellet og øverst i skogen i vest mot Kåfjord og fjorden generelt – men høyt over bebyggelse.

Den nordlige delen av distriktet, nord for E6, har vært lite brukt de siste årene. Reinen trekker ikke selv inn i dette området lenger, og reineierne mener dette skyldes økt utbygging av hytter og generelt økt menneskelig aktivitet. Dette området har også tidligere vært brukt som kalvingsland, og ser ut til å være ideelt til dette dersom det ikke var inngrep i området. De nordligste lavereliggende områder er i økende grad tapt for reindriften, og spesielt viktig blir da sonen rett over og under skoggrensen i nord.

Dette gjelder da områdene rundt Kildalen, der området mellom Reisadalen og Kildalen blir et viktig okseområde, og området fra Sapmavaggi og nordover mot Sikkajavri. Hele området nord for Beassevarri blir et spesielt viktig beiteområde for mye rein.

Det er således grovt sett tre hovedferdselsårer som går nord-sør i distriktet; i øst, i midtre/østlige deler og i midtre/vestlige deler av distriktet. I tillegg er det noe utvekslingsmulighet mellom alle tre hovedrutene i områdene Goddevárri-Juvosvággi, i Čillavaggi, og helt nord ved Sikkajávri. De tre hovedferdselsårer er avhengige av hverandre for at reinen skal kunne utnytte området optimalt.

Distriktet er lite plaget med rein som trekker ned på E6 sammenliknet med andre distrikt (spesielt E6 langs Kåfjord inn mot Birtavarre), og mener at dette skyldes den relativt lave tamhetsgraden til reinen i distriktet. Skogkanten over E6 blir imidlertid brukt som beiteland av rein. Dette området fra Nordmannvik til Trollvika ble kartlagt som kalvingsland for rein på 1950-60-tallet. Det vil også være noen rein, spesielt okserein, som trekker ned på veien utover sommeren.

Andre flokker vil beite i Fávrrresvággi, Čillavaggi og Cohkolatvággi/Rotsunddalen. Det vil være rein som trekker mot alle de mindre dalførene langs hele østsiden, avhengig av hvor terrenget begrenser beiting og bevegelse. På forsommeren vil det være mye rein mot Vikdalen, som er tidlig grønn og utgjør viktig vårbeite med sin frodige og vestlige eksponering.

Kart som viser snødybde utover våren og forsommeren gir et godt bilde av hvilke områder som først blir snøfrie og dermed vil være attraktive for reinen, dersom den ikke hindres av ferdsel eller inngrep.

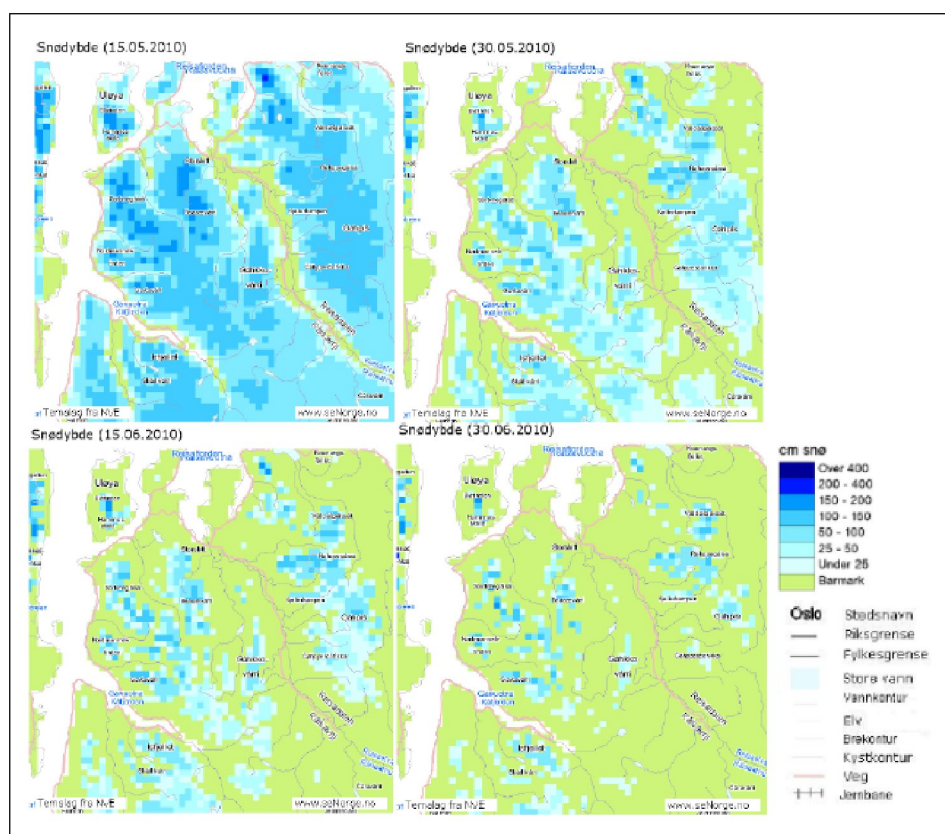


Fig 3a-d. Snødybde i vår-, sommer- og tidlige høstbeiter i distriktet. Merk hvor viktige de lavereliggende områder er, spesielt tidlig på sommeren når store deler av området er dekket av snø, til tross for at de snøfrie områdene ofte er smale og geografisk perifere. Selv om det foretas små utbygginger her kan de påvirke reinens trekkmuligheter, og dermed avskjære større områder.

Betydningen av lavereliggende områder og muligheten for å kunne ferdes enkelt rundt i hele området med øst-vest-gående passasjer nord for skillegjerdet er helt åpenbart når man ser på snøsmeltingskart fra NVE fra henholdsvis 15 mai, 30 mai, 15 juni og 30 juni. Driftsmessig vil man ikke slippe dyrene sørover før i august. Hvis det er mye insekter vil reinen da trekke opp i høyden og mot Finland. Gjerdet mot Finland er ikke tett, og det er problematisk hvis reinen krysser grensen.

Inngrep som påvirker denne beiterotasjon og bevegelse i området vil derfor kunne vanskeliggjøre reindriften, hvorimot inngrep som ligger helt utenfor disse områder og ikke innebærer økt ferdsel vil ha mindre betydning.

Sensommer/høst

Et gammelt ordtak sier at reinen snur nesa sørover ved Olsok. Reinen vil etter hvert trekke mot høstlandet, men først må kalv og simler i merkegjerdet for å få merket kalvene. Hovedmerkegjerdet ligger ved Vuodđočohkka langs sperregjerdet. Her er det også beitehager som reinen kan samles inn i. Merking ble i år foretatt i midten av august. Hele flokken på rundt 8500 dyr +kalver må passere gjerdet, og dyrene tas inn i rundt 30 puljer.

Sør for sperregjerdet ligger parringslandet. Brunst og parring skjer fra 20-25 september og utover.

Ferdselsårer inn i fjellet

Området nord for sperregjerdet er tilgjengelig for ferdsel opp på fjellet flere steder. Folk trekker på fjellet hele året, og spesielt i forbindelse med fiske, jakt og bærplukking. Det er tre store kraftutbygginger i området allerede, med bilveier helt opp på fjellet. Kildal verk ("Dammen"), Guolasjávri og Sikkajávri (kun ATV). Ved Sikkajávri er det planlagt flere nye hytter. Det går et uoffisielt ATV-spor til Geatkkutjavri hvor det også er en del trafikk.

Historisk bruk

Betydningen av de lavereliggende områder kan ses av gamle kart, selv om disse kan være litt upresise; her viser vi kart fra kartleggingen foretatt av Vorren og publisert i 1962. Kartene viser at det tidligere foregikk kalving ned mot Kåfjord og helt i nord der det er tidlig snøfritt, samt mot Reisadalen sør for Buntavággi. Dagens situasjon avspeiler derfor til en viss grad en historisk utvikling der reindriften stadig har blitt presset høyere opp i fjellet som følge av utbygging..

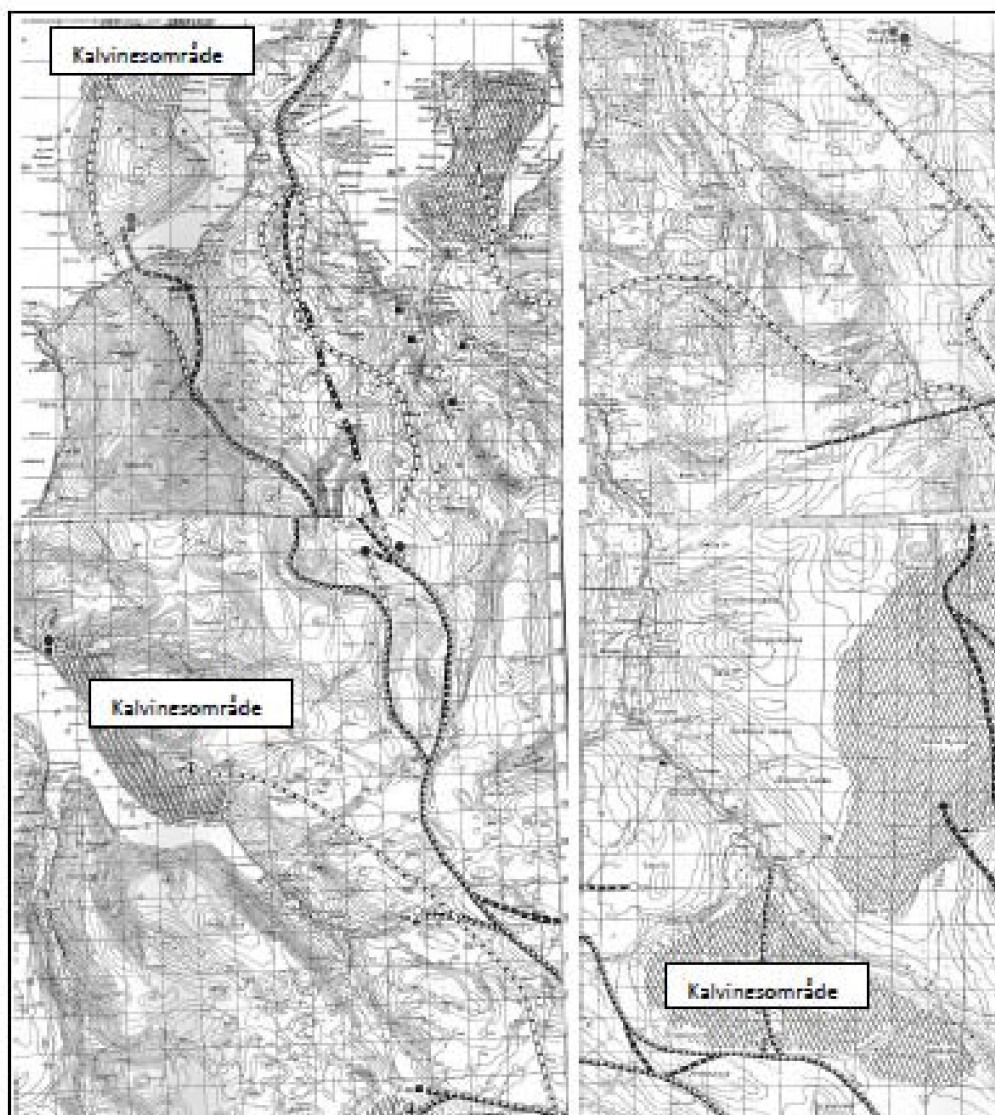


Fig 4a-d. Tidligere nå historiske kalvingsområder-bl.a. på 1950-1960 tallet - der det var kalving i vest mot Kåfjorden, og i øst mot Reisadalen, fra lågfjellet og ned mot skogen. Med utbygging de siste 50 år har reinen blitt trent stadig høyere opp i fjellet. De nåværende utbygginger vil forsterke denne trend gjennom å påføre tap av sentrale områder i øvre liggende skog og lågfjell, samt påvirke hele reinens mulighet for å forflytte seg uforstyrret over de gjenværende områder. Kartene er fra Vorren (1962)

3.0 Utbygging og menneskelig aktivitet i reinbeiteområder – en oversikt over eksisterende forskning

Dette kapittelet vil søke å gi en oversikt over forskningen på hvordan rein reagerer på utbygging og menneskelig aktivitet (Vistnes et al. 2004a). Forskning på rein og utbygging startet for alvor med oljeutbyggingen i Alaska på 1970-tallet (rein og nord-amerikansk caribou er samme art og i mange tilfeller sammenliknbare). På 1970- og 1980-tallet fokuserte forskerne mest på reinens umiddelbare respons i møte med forstyrrelse (biler, folk, osv), og studiene var typiske adferdsstudier av enkeltindivider over korte tidsrom. På 1990-tallet ble man for alvor klar over at hele reinflokker kan reagere med *unnvikelse* som en respons til utbygging og menneskelig aktivitet. Unnvikelse vil si at størsteparten av flokken reduserer bruken av områder som ligger i nærheten av utbygging og/eller menneskelig aktivitet. Dette utelukker ikke at en del dyr blir observert nær utbygging, men sier noe om at størsteparten av flokken tilbringer størsteparten av tiden et godt stykke fra inngrep og forstyrrelse. Dette gjelder spesielt simler med kalv. Unnvikelsesstudiene fant at rein kan holde seg flere kilometer unna utbygging, typisk 2-10 km avhengig av type utbygging, årstid, terreng, beiteforhold, og flere andre faktorer. Dette vil si at utbygging kan påvirke langt større områder enn tidligere antatt. Unnvikelse er i dag vel dokumentert gjennom en lang rekke studier, og er også etablert kunnskap i rettsapparatet og offentlige utredninger. Denne forskningen har blitt anerkjent i reindriftnæringen som en beskrivelse av noe reineierne lenge har observert i områder med utbygging og aktivitet.

Vi har i dag et stort antall studier av rein og utbygging fra hele det sirkumpolare nord, og man har studert en rekke forskjellige typer inngrep og aktiviteter (se referanseliste). For å få oversikt over denne kunnskapen er det nyttig å sortere forskningsresultatene etter hvilken effekt man har studert. Dette gir en bedre oversikt enn å sortere resultatene etter type inngrep (for eksempel etter kraftlinjer). Effektene av utbygging på rein deles normalt inn i 1) lokale direkte effekter ved forstyrrelse av enkeltdyr, 2) regionale indirekte effekter på hele flokken i det aktuelle området, og 3) kumulative, langsiktige effekter på produksjon, konsekvenser for rein i nabolandsdistrikt med mer (Verdensbanken 1997, UNEP 2001). Hvilken type effekt forskningen vektlegger vil ha stor påvirkning på resultatet. Det er derfor viktig å kunne klassifisere forskning på rein og utbygging, slik at man kan forstå når resultatene virkelig er motstridende eller når de kun reflekterer at det er ulike effekter eller forhold som er undersøkt.

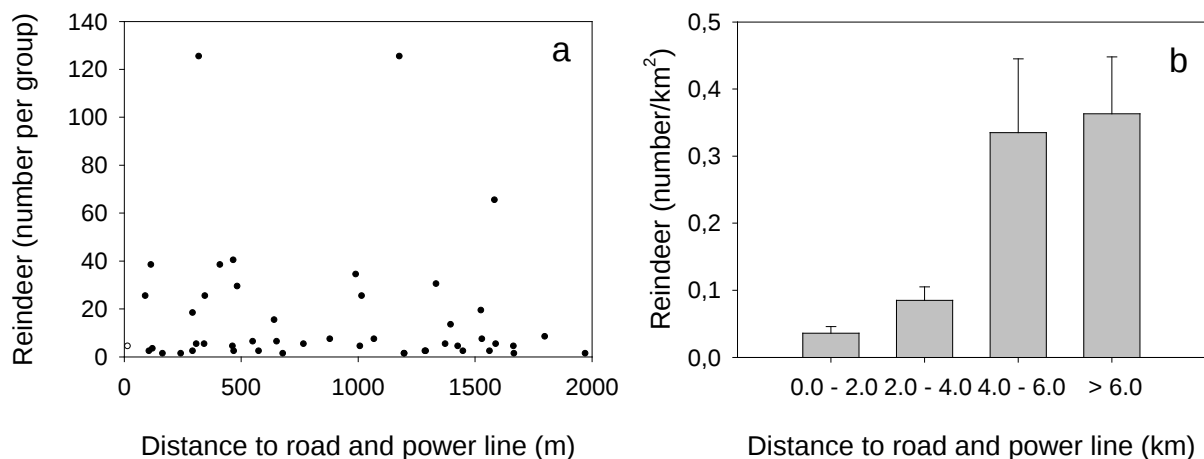
3.1 Lokale direkte effekter

Fysisk tap av land

Det fysiske tapet av land som følge av asfaltering, bygninger osv. er i de aller fleste tilfeller svært begrenset. Som regel går mindre enn 1% av det totale landarealet fysisk tapt som følge av selv store utbyggingsprosjekter. Det fysiske tapet av land er derfor ofte av liten betydning for reindriften, så sant det ikke er et sjeldent viktig areal som går tapt (f.eks. spesielle ilandføringssteder for rein som fraktes med pram, eller smale trekkleier mellom beiteområder). At det fysiske tapet er lite, betyr ikke nødvendigvis at konsekvensene av utbyggingen er små for reindriften, noe vi skal se under indirekte regionale effekter.

Forstyrrelse av enkeltdyr nær inngrep

Forskning på lokale effekter, også kalt direkte effekter eller fotavtrykk-effekter (Vistnes og Nellemann 2000b, 2008), fokuserer typisk på fysiologiske stressreaksjoner i dyret gjennom å registrere adferd (for eksempel flukt, uro, økt hjerteraktivitet) når enkeltdyr møter forstyrrelse. Forstyrrelsen kan for eksempel være overflygninger eller møte med folk eller kjøretøy. Det er gjort svært mye forskning på lokale direkte effekter av forstyrrelse av rein og andre drøvtyggere (MacArthur et al. 1979, 1982; McLaren and Green 1985; Curatolo and Murphy 1986; Murphy and Curatolo 1987; Harrington and Veitch 1991; Tyler 1991; Maki 1992; Andersen et al. 1996; Weisenberger et al. 1996; Krausman et al. 1998, Maier et al. 1998). Størsteparten av slike studier har funnet at stressreaksjonen for enkeltdyr i møte med forstyrrelse er begrenset til flukt 0-800 m vekk fra forstyrrelseskilden eller økt hjerteraktivitet i 0-4 minutter. Andre lokale studier ser på reinens beitebruk i et begrenset område rundt et inngrep. De finner som regel ingen sammenheng mellom reinens beitebruk og avstand til inngrep innen de første 1-2 km fra inngrep. Flesteparten av de studiene som inkluderer større områder lenger unna vei og annen infrastruktur, minimum 5-10 km, registrerer mindre rein nær infrastruktur enn lenger unna infrastruktur (Figur 3 a-b; se regionale effekter). Dersom man skal undersøke reinens bruk av områder i forhold til inngrep må man derfor studere relativt store områder. Wolfe et al. (2000) oppsummerer mer enn 90 studier på rein og caribou, og det finnes flere tusen studier på lokal forstyrrelse av dyr generelt. Rundt 80-90% av studiene som fokuserer på lokal direkte forstyrrelse, så som fluktreaksjoner og forstyrrelse av enkeltdyr nær inngrep, konkluderer med at effekten på rein er liten og kortvarig (Vistnes og Nellemann 2000b; 2008).



Figur 5 a-b. Utbyggingseffekter på rein på forskjellig skala: a) Fordeling av reinflokker observert mellom 1984 og 1987 innen 2 km fra veier og kraftlinjer i Setesdal-Ryfylke, uten noen tydelig unnvikelse; og b) fordelingen av rein i 2 km brede intervaller fra den samme infrastrukturen. I figur a) ser vi ingen trend i observasjonene, mens i graf b) er det klart at reintettheten øker med økende avstand til vei og kraftlinje. Dette viser at man må bruke stor nok skala for å få fram eventuelle effekter av utbygging på rein. Merk at a) og den første søylen i b) er nøyaktig samme data; 1226 rein eller 15% av det totale antall observerte rein ble observert innen 2 km fra veier og kraftlinjer, et område som utgjorde 51% av studieområdet. Data fra Nellemann et al. (2003).

Det er anerkjent at bukk og ungdyr generelt er mer tolerante overfor forstyrrelse og tidvis kan observeres rundt inngrep og menneskelig aktivitet. Simler med kalv vil, spesielt i kalvingstiden, som regel unngå utbygde områder og kan dermed miste tilgang til store beiteområder, selv om enkelt dyr blir observert nær inngrep. Dette utdypes i neste avsnitt.

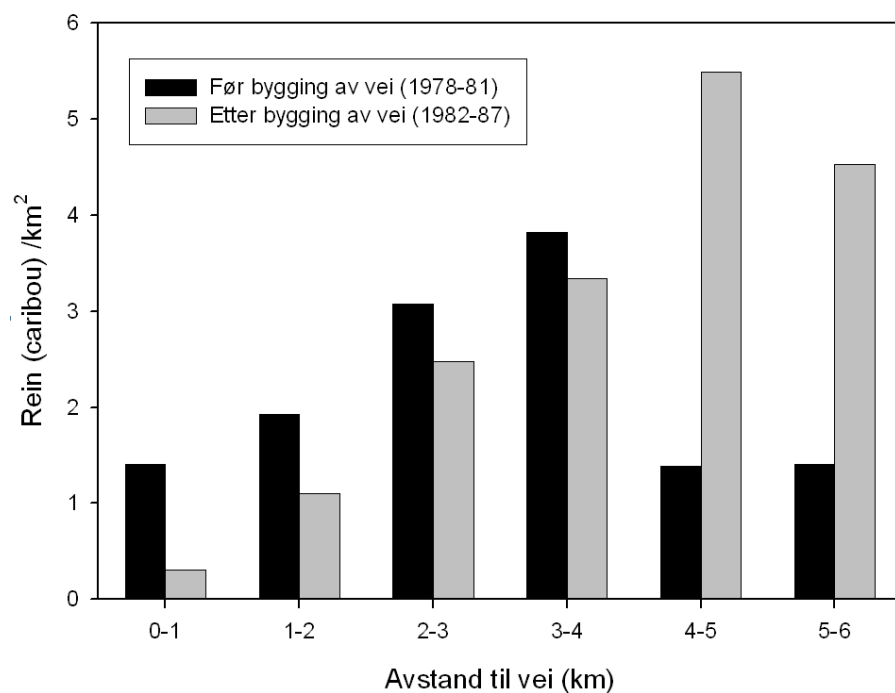
3.2 Regionale effekter

Unnvikelse

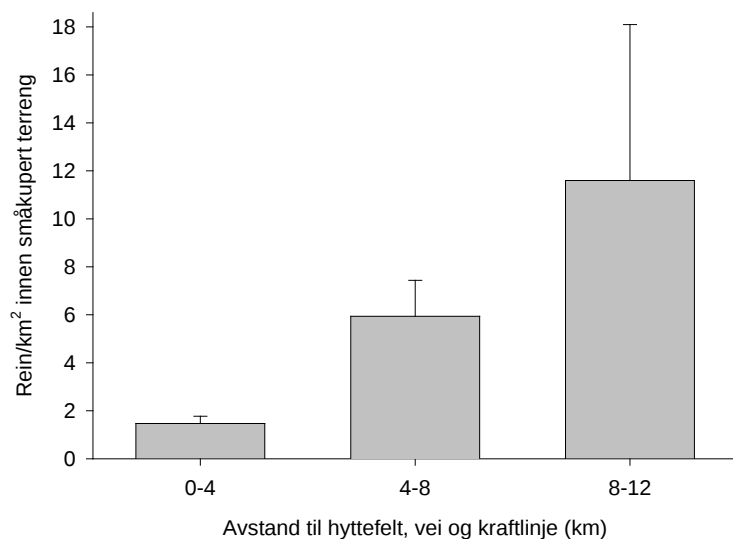
Dersom rein forstyrres kontinuerlig av for eksempel lyd eller trafikk kan dette føre til at dyrene beveger seg mer og bruker mer energi (Kuck et al. 1985, Maier et al. 1998, Bradshaw et al. 1997), noe som kan føre til redusert vekt og kondisjon (Bradshaw et al. 1998). Forskning de siste 15-20 årene viser imidlertid at den vanligste responsen til kontinuerlig forstyrrelse og permanente inngrep som veier, kraftlinjer, bebyggelse og rørledninger er at reinen trekker seg unna forstyrrelsen (Figur 4). Dette betyr at reinen reduserer bruken av områder nær inngrep nettopp for å unngå stress-situasjoner eller møte forstyrrelse. Størrelsen på området med redusert bruk varierer med type inngrep. For villrein varierer unnvikelseeffekten fra en redusert bruk av områder innen 2,5 km fra kraftlinjer eller veier til redusert bruk av områder innen 10 km fra større bebygde områder (Vistnes og Nellemann 2008). Unnvikelsesstudier inkluderer altså undersøkelser der man har registrert størstedelen av dyrene ut til 10-15 km fra inngrepet. Det er ikke tilstrekkelig å studere eventuell unnvikelse innen 0-2 km da man da bare vil fange opp de "tolerante" dyrene.

For tamrein ser unnvikelsesresponsene ut til å ligge i størrelsesorden 1-5 km fra permanente inngrep. Innenfor dette intervallet er responsen avhengig av en rekke faktorer, som type inngrep, plassering i terrenget, insektstress, rovdyr, årstid, alternative beiteområder med mer (Figur 5). Unnvikelse kan ha store konsekvenser fordi det ofte innebærer at reinen presses sammen på mindre produktive beiteområder med resulterende økt overbeite og konkurranse om beitet (Cameron et al. 1992, Helle and Särkelä 1993, Smith et al. 2000, Vistnes and Nellemann 2001, Norges Forskningsråd 2002). Mindre beite per rein kan igjen gi utslag i reduserte vekter og redusert produksjon. Bukker og ungdyr er i dette tilfellet et unntak, da de ofte ignorerer og i noen tilfeller oppsøker utbygde områder hvis disse f.eks. er gode beiteområder (Dau og Cameron 1986, Pollard et al. 1996, Maier et al. 1998).

Studier av unnvikelseeffekter viser at konsekvensene av permanente menneskelige inngrep er betydelig mer omfattende enn tapet av det fysisk beslaglagte arealet. Både tam- og villrein kan sky inngrep som kraftlinjer, hyttefelt og veier, selv i perioder med liten eller ingen menneskelig ferdsel i nærheten av utbyggingen. Økt utbygging av hytter, veier og kraftlinjer kan føre til redusert kondisjon og redusert kalveoverlevelse gjennom økt konkurranse om beiteressursene. Det er eksempler på at rein (Nellemann et al. 2003) og caribou (Cameron et al. 1995, Joly et al. 2006) har forlatt et område når utbyggingen har nådd en viss tetthet. Dette forutsetter at det finnes alternative beiter.



Figur 6: Unnvikelseseffekter. Tettheten av rein (caribou) nær Prudhoe Bay i Alaska før og etter utbygging av en vei til et oljefelt gjennom et kalvingsområde. Figurene viser hvordan tettheten av rein sank betydelig i områdene innen 3-4 km fra veien, mens tettheten av rein økte drastisk i områdene som lå mer enn 4 km fra veien. Forskerne konkluderer med at reinen flyttet vekk fra veien og ut til områdene mer enn 4 km fra veien. Fra Cameron et al. (1992).



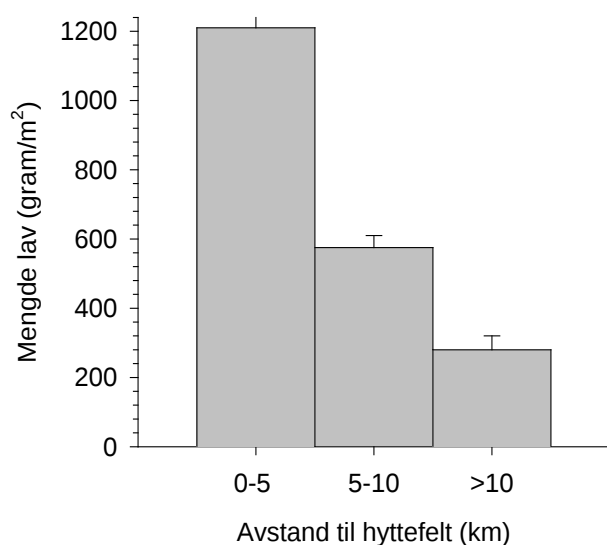
Figur 7: Unnvikelse fra infrastruktur. Sammenhengen mellom tetthet av rein (gjennomsnitt + middelfeil) og avstand (km) til hyttefelt, vei og kraftlinje innen småkupert, sammenliknbart terreng over tregrensen øst for Repparfjorddalen, Vest-Finnmark, mai 1998 og 1999. Figuren viser at det var lite rein innen 4 km fra inngrepene, og at tettheten av rein økte med avstanden til inngrepene. Bukk dominerte innen 4 km fra inngrepene, mens simler med kalv dominerte i sonen 8-12 km fra inngrep. Omarbeidet figur fra Vistnes og Nellemann (2001).

3.3 Kumulative effekter

Kumulative effekter av utbygging er de samlede, langvarige effektene av utbygging. Kumulative effekter inkluderer reduserte muligheter for beiting om sommeren for å bygge opp igjen kroppsreservene til vinteren, noe som igjen kan føre til redusert drektighet, kalvingsprosent, kalveoverlevelse, vektor og dermed redusert produksjon i næringen på lang sikt (White 1983, Skogland 1985, Gerhart et al. 1997, Kinley og Apps 2001). Tilsvarende redusert mulighet for beite om vinteren vil kunne gå ut over fostervekst, øke fare for abort, og vil også kunne føre til redusert produksjon.

Tap av store beiteområder for ett reinbeitedistrikt eller én siida innen ett distrikt vil sannsynligvis føre til at de berørte reineierne må redusere flokkstørrelsen betydelig eller øke bruken av naboens beiter for å kompensere for tapet. For Finnmark sin del kan det også føre til at de berørte siidaene vil oppholde seg lenger på vår/høstbeiter eller delte beiter på innlandet, noe som igjen vil gi mindre beite for andre siidaer som også bruker dette beitet. Tap av beiteland kan derfor føre til økte interne konflikter i reindriftnæringen og til tap av beite også for andre reineiere enn de som er direkte berørt av en utbygging, samt til økte konflikter mellom reindriftnæringen og samfunnet forøvrig.

Den viktigste effekten ved unnvikelse av inngrep er at bæreevnen til stadighet reduseres. Dette kan en se tydelig i vinterbeiteområder, der plantene (spesielt lavbeitene) kan bruke lang tid på å ta seg opp igjen etter kraftig beiting (Figur 6).



Figur 8, kumulative effekter: Forhold mellom lavmengde (g/m^2) på rabber som var tilgjengelige for beiting og avstand til et hyttefelt i Rondane, 1996 (Nellemann et al. 2000). Når reinen trekker seg unna inngrep, øker beitepresset i områdene langt fra hyttefeltet. Dette betyr igjen at bæreevnen går ned over tid.

3.4 Effekten av utbygging i allerede utbygde områder

De fleste nye inngrep bygges i områder der det finnes andre inngrep fra før. Det er derfor mange som har interesse av å vite hvor stor effekt for eksempel 100 nye hytter har i et område som allerede inneholder 500 hytter, eller hvor store konsekvenser en kan vente av en vei som anlegges parallelt med en allerede eksisterende kraftlinje.

Det umulig å skille ut og tallfeste effektene fra enkeltinngrep som ligger i nærheten av hverandre. Forskning har vist to forskjellige resultat:

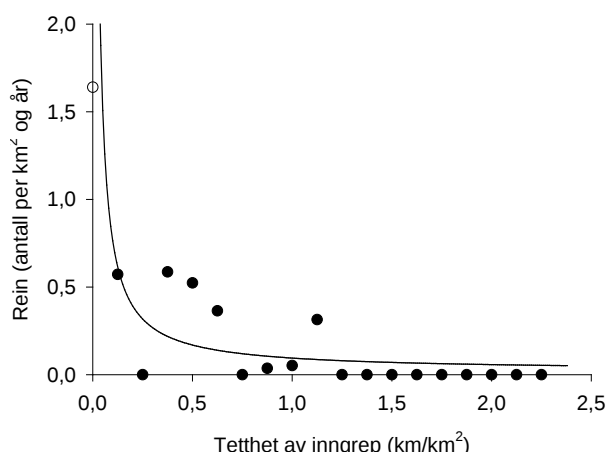
- 1) Inngrepene har mindre effekt når de konsentreres enn når de spres over et større område. Det er det første inngrepet i et område som har størst effekt, men en fortetting vil likevel forverre situasjonen for reinen. Effekten av hvert inngrep er selvfølgelig også avhengig av størrelsen på inngrepet; dersom det bygges et stort turistanlegg i et område som fra før bare hadde en liten kraftlinje, må man forvente at turistanlegget har størst effekt selv om kraftlinjen var det første inngrepet.
- 2) Inngrep kan virke sammen slik at den samlede effekten er større enn effekten av inngrepene hver for seg, for eksempel når to parallelle kraftlinjer til sammen danner en barriere som reinen ikke vil krysse.

Disse to resultatene kan virke motstridende. Vi anbefaler å legge vekt på følgende:

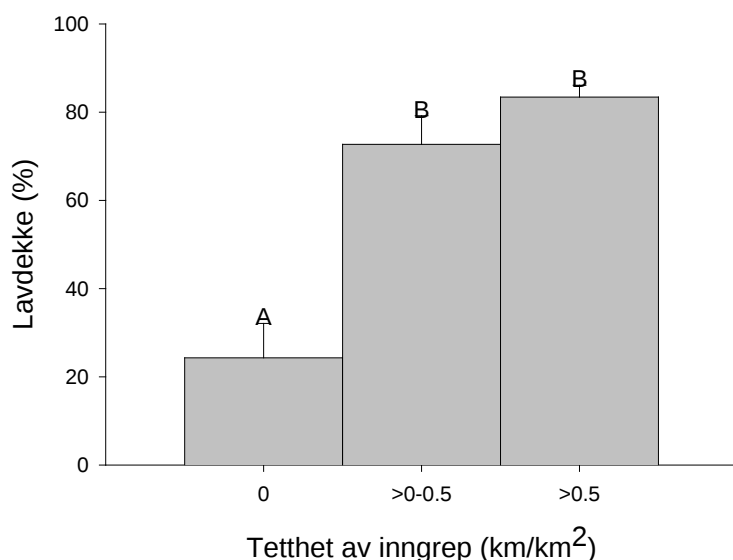
Fortetting er å foretrekke framfor spredt utbygging. Studier viser at reinen gradvis reduserer bruk av områder i takt med utbyggingen i området, og at reintettheten faller raskest ved det første inngrepet i et tidligere ikke-utbygd område (Figur 7). Til slutt vil reinen trekke seg helt ut av området når utbyggingstettheten har nådd et visst nivå. Dette forutsetter at reinen har andre steder å trekke seg tilbake til, noe som ofte ikke er tilfelle i reindriften. I så fall må man forvente økt stress og konkurranse om beitet hos reinen dersom reintallet ikke reduseres i takt med tapet av beiteland (Figur 8). Økt stress kan føre til redusert produksjon, noe som er et økonomisk tap for reineieren.

En annen sak er at begrepet fortetting i økende grad brukes til å "kamuflere" en reell utvidelse av eksisterende inngrep. Videre kan utvidelse/fortetting av for eksempel hyttefelt føre til at det oppstår en økt antall skiløyper/scooterløyper rundt feltet, noen som videre vil påvirke reinen.

I tilfeller der en kan forvente synergistiske effekter som barriere-effekter er fortetting ikke å anbefale. Her må man se spesielt på hvordan inngrepene plasseres i terrenget. Man bør for eksempel unngå å la to parallelle kraftlinjer krysse smale flytteleier eller avskjære smale fjelltanger fra resten av beiteområdet.



Figur 9, tetthet av inngrep: Forholdet mellom tetthet av inngrep (km/km²) og reintetthet (rein pr km² og år) i Nordfjella villreinområde, 1986-1998 (Vistnes et al. 2001). Inngrep inkluderer veier, kraftlinjer, jernbane og merkede, faste skiløyper. Figuren viser hvordan reintettheten går ned når tettheten av inngrep øker. Det ble ikke observert rein i områder med mer enn 1,3 km inngrep per km².



Figur 10, tetthet av inngrep: Forholdet mellom lavdekke og tetthet av inngrep (km/km², se figuren over for definisjon av inngrep) i Nordfjella villreinområde, 1999 (Vistnes et al. 2001). I områder med inngrep var det 70-80% lavdekke, noe som tyder på at områdene var lite brukt av rein. I områder uten inngrep var lavdekket betydelig mindre, noe som tyder på hardt beitepress i de gjenværende, urørte områdene.

3.5 Reinens tilvenningsevne (habituering) til inngrep

Reinen kan raskt tilpasse seg nye trusler ved å flytte seg *bort* fra områder med menneskelig aktivitet eller inngrep, dersom det finnes annet tilgjengelig habitat. En del studier viser forskjell i tamhetsgrad der opprinnelig villrein reagerer kraftigere på for eksempel skiløpere, sammenliknet med villrein som stammer fra forvillet tamrein. Så langt finnes det imidlertid få eller ingen studier som viser at rein – tam eller vill – venner seg til inngrep slik at unnvikelsessonene eller barriere-effektene reduseres

over tid. Tvert imot viser de studiene som har gått over lang tid ingen tegn til tilvenning. Studier av 20 år gamle rørledninger og veier i Alaska viser at reinen fremdeles har en redusert bruk av områdene nær inngrepene. Dovrebanen, åpnet i 1921, og Bergensbanen, åpnet i 1909, danner fremdeles barrierer for villreinen som den dag i dag fører til oppsplitting av villreinens leveområder. Kraftlinjene og hyttefeltet i Repparfjorddalen i Vest-Finnmark var 20-40 år gamle da man dokumenterte at tamreinen holdt seg unna dem (Vistnes og Nellemann 2001). Vannkraftutbyggingene i Setesdal-Ryfylkeheiene i perioden 1960-1984 førte til at villreinen i området endret bruken av området. Registrering av rein fram til 1987 viste ingen tegn til tilvenning til inngrepene (Nellemann et al. 2003).

Ut fra eksisterende studier må man derfor konkludere med at det er stor sjanse for at reinen ikke vil venne seg til inngrep. Det finnes likevel en god del udokumenterte observasjoner av at rein har vent seg til inngrep. Disse kan være basert på observasjoner av bukker og ungdyr, som kan være svært tolerante overfor inngrep, eller observasjoner av rein generelt i svært utbygde områder hvor det ikke finnes alternative uforstyrrede beiter. Rein kan også oppsøke skygge fra bygninger o.l. under store insektangrep. Slike observasjoner gjelder som regel kun en liten andel av reinen i området. På Kvaløya i Finnmark kjenner vi til at reinen trekker ned i Hammerfest og vandrer rundt i byen. Dette gjelder i stor grad bukk og fjorårskalb, men også simler med kalv. Det er imidlertid ikke gjort studier av hvor stor del av flokken som bruker andre deler av øya, og om reinen trekker ned til byen spesielt når det er lite grøntbeite på fjellet eller på dager med mye parasitter og insekter i lufta. Alt i alt er tilvenning til inngrep et vanskelig spørsmål som også må vurderes ut fra lokale forhold og reineiernes lokalkunnskap. Ut fra eksisterende, publiserte studier er det som sagt liten eller ingen faglig dekning for å regne med tilvenning når man skal vurdere konsekvensene av en planlagt utbygging.

3.6 Overføring av forskningresultater fra villrein og caribou til tamrein

Villrein, tamrein og caribou er alle samme art; på latin *Rangifer tarandus*. Denne arten deles inn i sju underarter. Underartene kan reagere til dels forskjellig på forstyrrelse. Spesielt Svalbardrein og Peary caribou skiller seg ut fra de andre underartene både genetisk og med sitt levesett, og man bør derfor være forsiktig med å overføre forskningsresultater fra disse underartene til norsk tamrein. Norsk, finsk, svensk, russisk, grønlandsk og nord-amerikansk tamrein samt nord-amerikansk caribou har derimot en god del til felles når det gjelder reaksjoner på forstyrrelse og inngrep. Dette henger sannsynligvis sammen med grunnleggende biologiske reaksjoner på forstyrrelse hos reinen. Fluktavstander varierer noe mellom f.eks. forskjellige villreinstammer, men ligger generelt innen 150-800 m, typisk 200-500 m. De fleste studiene på unnavikelse hos villrein, tamrein og caribou har funnet en 50-80% reduksjon innen 4 km fra inngrep som veier med trafikk eller hyttefelt. Det er derfor ikke tilfelle at tamrein har en helt annen atferd enn villrein.

Det er nå 3 internasjonale studier på tamrein og tekniske inngrep med helt ulike metoder, som alle finner betydelige effekter fra ulike typer tekniske inngrep, nemlig

- 1 Registrering av møkk som et mål på reinens bruk av områder med ulik avstand til turistanlegg (Helle og Särkelä 1993)
2. Telling av størsteparten av flokk med tamrein i forhold til ulik avstand til vei og kraftlinje under kalving (Vistnes og Nellemann 2001)
3. Registrering av tamreins beitebruk med GPS-merket rein vinter og sommer i forhold til inngrep av ulike slag (Antonnen et al., in press 2011)

Pr. i dag viser litteraturen at det først og fremst er nordamerikansk caribou som har de korteste unnavikelsessoner fra noen hundre meter til 4 km, europeisk villrein de største unnavikelsessoner (2-10 km avhengig av inngrep, noen ganger mer), og tamrein ligger midt i mellom, typisk rundt 50% reduksjon i bruk av beiteområder innen 2-5 km fra inngrepet. Alle undersøkelsene har noe overlappende resultater for tamrein, villrein og caribou, slik at vi med den kunnskap vi har i dag ikke kan fastslå at tamrein har en helt annen atferd, tvert imot. Som en kuriositet kan det nevnes at det er veldokumentert at også caribou har forlatt kalvingsområder og flyttet seg lengre og lengre nord etter hvert som skogbruket har presset seg fram sørfra i Canada. De vitenskapelige undersøkelser vi har på tamrein har altså vist større eller like unnavikelsessoner som caribou til tekniske inngrep, men under eller tilsvarende det for villrein.

Litteraturen viser helt klart at i tilfellene der det er observert store unnavikelsessoner – for eksempel en 95% reduksjon av beiteområder ut til 5-10 km fra inngrepet - så er det snakk om store turistanlegg med mye ferdsel. Fra mindre utbygginger uten mye ferdsel observerer man typisk en ca. 50% reduksjon av beiteområder innen 2-4 km fra utbyggingen. Fra enkeltløyper og små inngrep kan unnavikelsessonene være noen hundre meter brede, og for de minste inngrepene observerer man selvsagt ingen effekter på reinens beitebruk, eller i høyden svært små effekter. All logikk tilsier at store inngrep har større effekter enn små, og at inngrep med tilhørende ferdsel har større effekt enn inngrep uten ferdsel eller trafikk, selv om man også utbygginger uten ferdsel kan ha en effekt dersom inngrepet er over en viss størrelse.

4.0 Eksisterende utbygging og effekter av veier spesielt

I distriktet er det i dag flere veier og inngrep som har betydning for reindriften. Det går to parallelle 132 kV kraftlinjer langs og nord for sperregjerdet. Kraftlinjene kan derfor virke sammen med sperregjerdet for å hindre reinen i å krysse for tidlig nordover om våren og sørover om høsten. I år med mye snø kalves det nord for dette området. Den nye 420 kV linje følger også sperregjerdet og eksisterende kraftlinjer til en viss grad, men skjærer sørvestover før den skal krysse Kåfjorddalen. De to alternative traséene går henholdsvis nord og sør for fjellet Biertavarri, og skaper dermed en avgrenset trekant med kraftlinjer på to sider og dalføret på den tredje. De planlagte småkraftverkene i Kåfjorddalen vil ligge rett nord for dette avskjærte området.

Det er flere større veier som påvirker distriktet. Det er vei i øst i Reisadalen, E6 og rv866 i nord som avskjærer gamle kalvings-og sommerbeiteområder, samt E6 i vest. Videre er det vei gjennom Kåfjorddalen som fortsetter opp på fjellet til Guolášjavri, som er regulert. I tillegg er det vei opp på fjellet inn Kildalen i nordøst og vei inn i Rotsunddalen, med flere hytter og boliger. Opp til Sikkajávri går det et mye brukt ATV-spor. Vi foretok befaringer av de fleste av veiene, og fikk se at de brukes mye som utfartsårer opp på fjellet. Det var spor etter telt- og bålplasser, stier, noe søppel, enkelte kjørespor, og det var generelt en del biltrafikk på veiene i august.





Figur 11. To innfartsårer i området: Veien opp til Guolasjavri fra Kåfjorddalen (øverst) og veien opp fra Storslett til Kildal kraftverk (nederst).

Veien inn Rotsunddalen fremstår som spesielt problematisk fordi den fører til trafikk og utbygging inn i sentrale deler av sommerbeiteområdet. Dalen består av svært rike beiter, omgitt av fjellvegetasjon med frodige smalere dalfører og breer og is med luftingsplasser innen relativt korte avstander. I Rotsunddalen er det etablert flere traktorspor og ATV-løyper ut til sidene og opp på fjellet. En forlengelse av veien her vil bringe enda mer trafikk inn i helt sentrale deler av sommerbeitene, og vil dermed kunne påvirke hele beitebruken i distriktet og dermed tilgangen og utnyttelsen av sommerbeiter.

Det er godt etablert i forskningen at veier er en av de mest problematiske typer inngrep for rein og for biologisk mangfold generelt (UNEP, 2001), og man har i løpet av de siste 20 årene fått mange titalls studier av effekter av veier og nærliggende trafikk på rein (for review se Wolfe et al. 2000, Vistnes og Nellemann, 2009). Også for tamrein er det veldokumentert at veier, kraftlinjer og ferdsel kan påvirke reinens arealbruk betydelig og føre til tap av beiteområder (Helle og Särkelä, 1993; Vistnes og Nellemann, 2001; Kumpula et al., 2007; Antonnen et al., 2011, in press). Det er også påvist effekter av fotløyper alene på sommeren (Skarin et al., 2006).

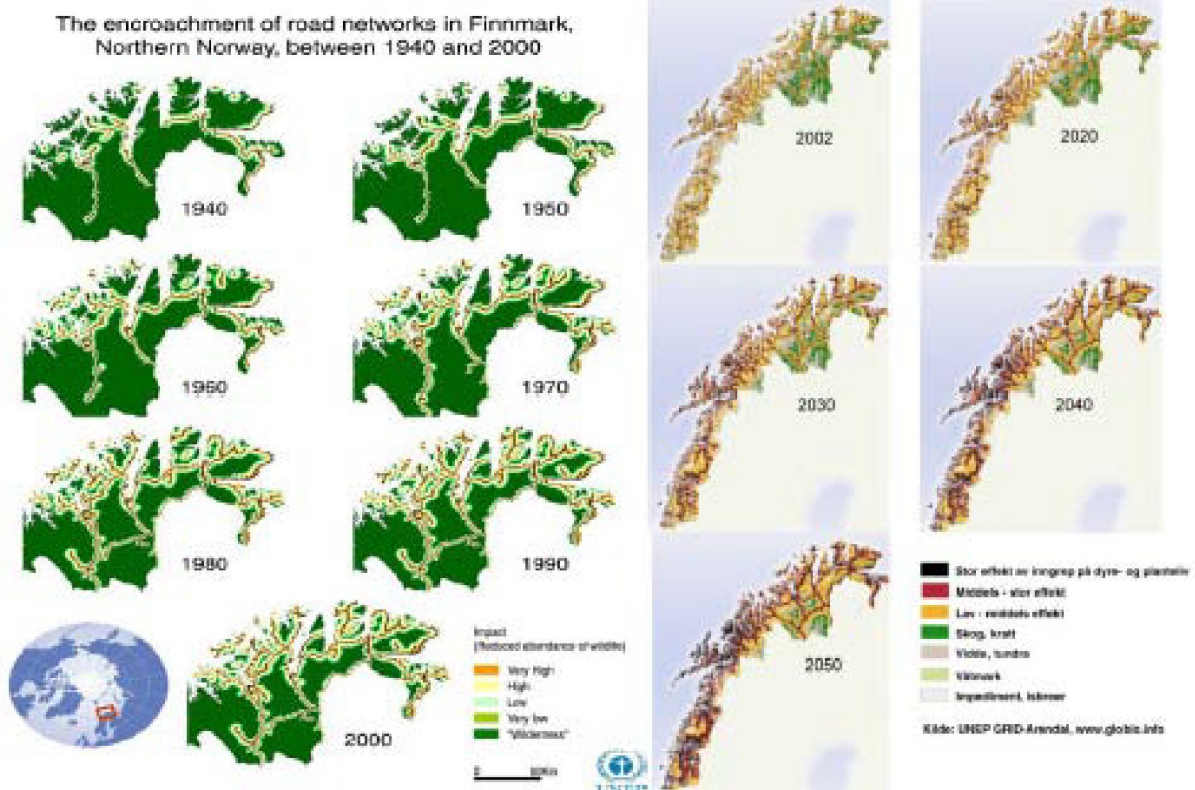


Fig. 12a og b: Kartene for Finnmark viser en rask utvikling i veinettet i naboområdet i Finnmark, samt scenarier fra FN om tap av beiteområder og skadevirkninger på biologisk mangfold langs et stadig voksende veinett fram mot 2050. Det kan tydelig ses at de kystnære områder med viktige kalvingsvår og sommerbeiter er sterkest utsatt.

5.0 Utforming av de planlagte utbyggingene og konsekvenser for reindriften

For å forstå hvordan utbyggingen vil påvirke reindriften er det viktig å få oversikt over reindriften bruk av området i forhold til:

- 1) Områdets terrengmessige kvaliteter i relasjon til snøsmelting
- 2) Snøsmeltingens betydning for tilgang til beite
- 3) Snøsmeltingens betydning for plantefenologi (utvikling gjennom året) og dermed beitekvalitet
- 4) Terrengets og snøsmeltingens betydning for forekomst av luftingsområder for reinen under insektperioden

Change in snow amount previous week (15.05.2010)

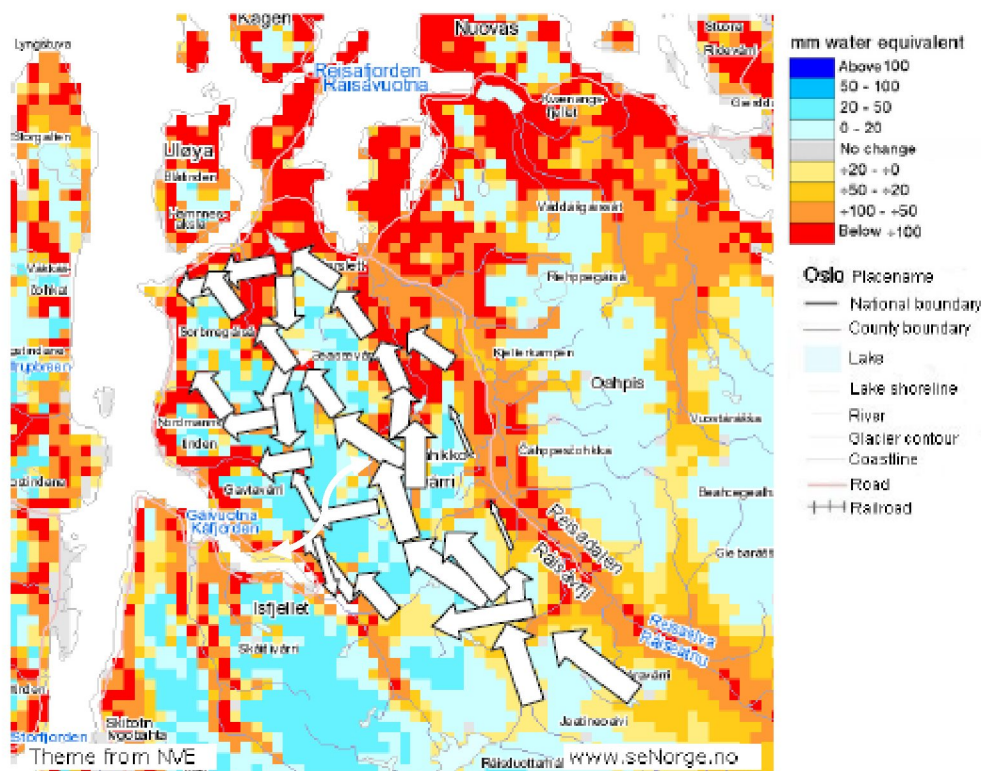
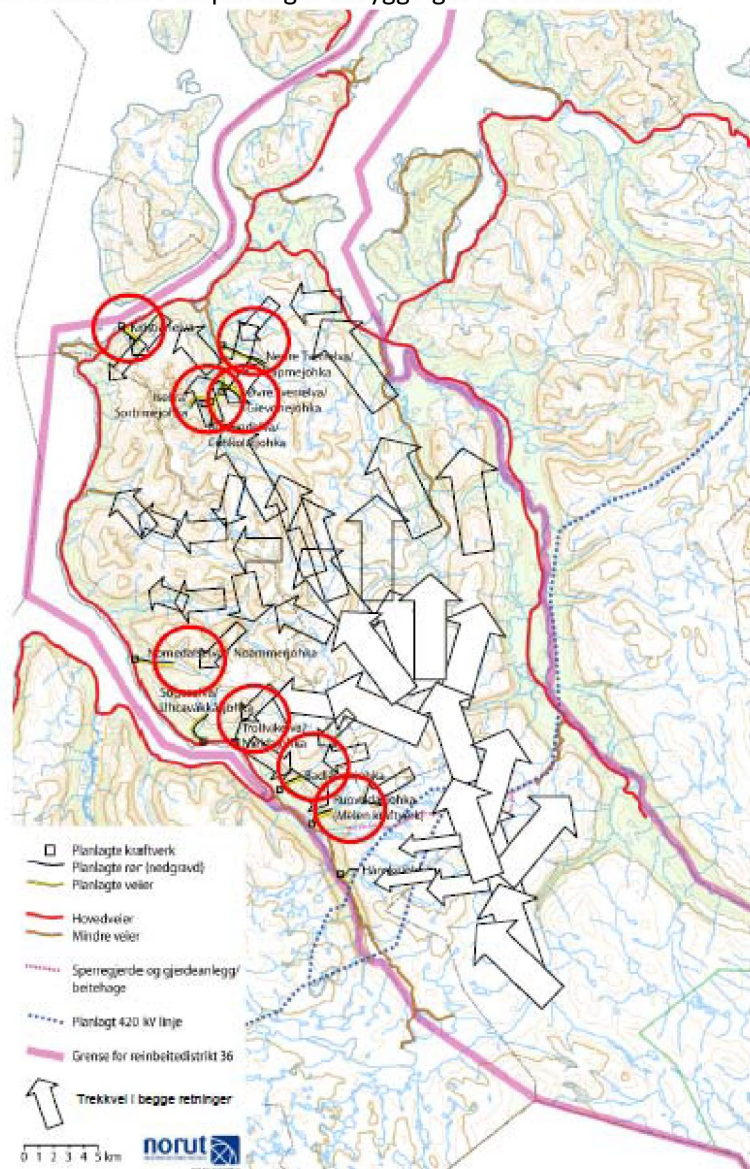


Fig. 13: Snøsmelting i kalvings- og sommerlandet til distriktet. Pilene viser noen av hovedbevegelsene til reinen i området. De planlagte utbyggingene kan føre til at reinen forskyves lenger øst, og at viktige beiteområder i Pilteridalen, Rotsunddalen, og på fjellene rundt reduseres i bruk som beite dersom utbyggingene som planlagt medfører flere veier. Det gjøres oppmerksom på at reinen trekker inn i dette området etter kalving i mai – bruken av kartet med snøsmelting i mai er anvendt fordi dette best illustrerer forekomsten av småkupert terreng, som er spesielt viktig for beite (Nellemann og Thomsen, 1994; Vistnes et al., 2009). Kartet viser med andre ord ikke reinens bruk på dette tidspunkt, men akkumulert ut gjennom sommeren.

Konflikten med de planlagte utbygginger er vist nedenfor:



Figur 14. Sommerbeitet i reinbeitedistrikt 36 med de 11 planlagte småkraftverkene som omhandles i denne rapporten og trekkrutene og de kritiske områder (sirkel) der rutene kan avskjæres.

Som det ses av figuren er det rask snøsmelting i fire områder, som alle blir svært viktige for reindriften:

- 1) Området i sør og sørvest med tilgang til småkuperte områder mot Kåfjorddalen. Dette er foreslått som trasé for den nye 420 KV kraftlinjen.
- 2) Rotsunddalen og områdene rundt Sikkajavri
- 3) Kildalen opp fra Reisadalen
- 4) Enkelte dalfører på vestsiden, bl.a Vikdalen og Olderdalen.

Utbyggingene er planlagt langs hele vestsiden av området, både i de mindre bratte områder i sørvest nær kalvingslandet til reindriften, men også i de brattere mer utilgjengelige områder i vest, samt i de indre delene av de nordlige sommerbeiteområdene.

5.1 Utbygging i Rotsunddalen / Cohkolatvággi



Rotsunddalen – Cohkolatvaggi – har gitt navn til reinbeitedistriktet og har frodige og rike beiter.

5.1.1 Iselva/Sorbmejhoka

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Iselva/Sorbmejhoka

- Inntaksdam med høyde 3 m og bredde 20 m på kote 268
- Ingen reguleringsmagasin eller overføringer
- Rørgate på 1070 m fra inntaksdam til kraftstasjon. Denne vil bli gravd ned.
- Anleggsvei med bredde 4 m og lengde 1070 m langs rørgaten. Denne er planlagt å være permanent.
- Kraftstasjon på kote 120.
- Prosjektet vil benytte den 1200 meter lange planlagte anleggs-/adkomstveien fra Øvre Tverrelva til Rotsundelva kraftstasjon. Vi antar at det også vil bli anlagt en 40 m lang anleggsvei mellom Rotsundelva kraftstasjon og Iselva kraftstasjon, som så fortsetter videre opp rørgaten.
- Kraftlinje på 40 m fra Iselva kraftstasjon til Rotsundelva kraftstasjon

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Iselva/Sorbmejhoka

I forbindelse med det planlagt kraftverket i hovedvassdraget Rotsundelva vil det bli bygget en 1200 m lang og 4 m brei anleggs-/atkomstvei fra Øvre Tverrelva til Rotsundelva kraftstasjon, som også skal benyttes under bygging av Iselva kraftverk. Fra Iselva kraftstasjon overføres produsert strøm via en ca. 40 m lang luftlinje som skal kobles til den 1200 m lange jordkabelen som går fra Rotsundelva kraftstasjon til jordkabel fra planlagt småkraftverk i Øvre Tverrelva.

Utbygging av Iselva må derfor ses i sammenheng med de andre prosjektene i Rotsunddalen. Etablering av ny vei og utbedring av eksisterende vei vil uunngåelig generere mer trafikk inn i kjernen av sommerbeiteområdene for distriktet. Det er også risiko for at en vei her vil føre til hyttebygging lenger inn i dalen enn det man har i dag.

I de indre områdene av dalen finner man viktige flyttleier mellom østlige og vestlige deler av distriktet. Økt trafikk inn her vil etter all sannsynlighet føre til tap av en del av de rikere lavereliggende beiter både over og under skogsgrensen, og kan føre til at de nordlige områder, både i øst og i vest, etter hvert vil få betydelig redusert bruk. Det er ikke kraftstasjonene i seg selv som er problematisk for reindriften, men etableringen av ATV-spor eller veier inn i nye områder. Disse veiene krysser ofte trekkleier til reinen. Utbyggingen av Iselva kan dermed føre til trafikk opp langs en vei som i praksis kan blokkere eller redusere trekk langs vestsiden av Rotsunddalen.

5.1.2 Rotsundelva/Cohkolatjohka



a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Rotsundelva/Cohkolatjohka

- Inntaksdam med bredde 15 m og høyde 4 m på kote 181
- Kraftverket skal ikke ha reguleringsmagasin eller overføringer
- Rørgata på 550 m legges på østsiden av vassdraget, fra inntaksdam til kraftstasjon. Denne vil bli gravd ned. I rørgata legges en 4 m brei anleggsvei med lengde 550 m. Permanent arealbehov; 2,2 daa.
- Kraftstasjonen plasseres på østsiden av elva på kote 120.
- Det bygges en 1200 m lang og 4 m brei anleggs-/atkomstvei fra Øvre Tverrelva til Rotsundelva kraftstasjon.

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Rotsundelva/Cohkolatjohka

På sammen måte som for Iselva utgjør denne kraftstasjonen en del av en utbygging som vil kunne påvirke reindriftens bruk av de sentrale delene av sommerbeiteområdet, spesielt de rikere lavereliggende områdene som reinen kan utnytte på kjølige dager sommerstid. Hele dalføret er viktig, fordi breer og høyereliggende luftingsområder på hver side av Pilteri- og Rotsunddalen gjør det mulig for reinen å trekke opp eller ned avhengig av vær og insektplager, slik at de på kjølige dager forholdsvis rask kan utnytte rikere beiter.

Etableringen av Rotsund kraftstasjon med tilhørende 550 m ny vei og opprusting av traktorspor eller ATV-spor vil føre til langt mer menneskelig ferdsel lenger inn i dalen mot Pilteridalen, og dermed påvirke sentrale deler av sommerbeitedistriktet.

5.1.3 Øvre Tverrelva/Gievdnejohka



a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Øvre Tverrelva/Gievdnejohka

- Inntaksdam med høyde 4 m og bredde 30 m på kote 380
- Neddemt areal ca 0,5 da
- Nedgravd rørgate på 1730 m fra inntaksdam til kraftstasjon
- Ny anleggsvei med lengde 1730 m og bredde 4 m i rørgaten
- Ny vei på 1800 m fra enden av kommunal vei fram til kraftstasjonen. Permanent arealbehov 14,1 daa for begge veiene til sammen.
- Kraftstasjon på kote 100, på nordsiden av Øvre Tverrelva.
- Kraftstasjonen tilknyttes 22 kV linje ved Fyn med en 1800 m lang jordkabel og et luftstrekk på 1400 m. 22 kV linja må forsterkes (gjelder alle prosjektene i Rotsunddalen).

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Øvre Tverrelva/Gievdnejohka

Utbyggingen av Øvre Tverrelva utgjør også en del av utbyggingen i Rotsunddalen, og vil, sammen med de andre utbyggingene, kunne påvirke reinens bruk av dalføret. Rett på oversiden av den planlagte utbygging av Øvre Tverrelva er det en li som benyttes som beite av reinen. Hele fjellet på nordisen av Pilterifjellet/Neanjunni og nord forbi Nedre Tverrelva og fram på nordsiden benyttes av rein på sommeren.

Selv om selve utbyggingen ligger brattere til en flere av de andre må denne nødvendigvis ses i sammenheng med veien og bruken av dalen, og muligheten for ferdsel opp på fjellet. Utbyggingen krever over 3,5 km ny eller oppgradert vei, og vil åpne opp et godt turområde oppe på fjellet for større aktivitet, inkludert ATV-trafikk og folk til fots. Dette vil redusere områdets verdi som beiteland.

5.1.4 Nedre Tverrelva/Gipmejhoka



Fra dalsiden nord for Nedre Tverrelva.

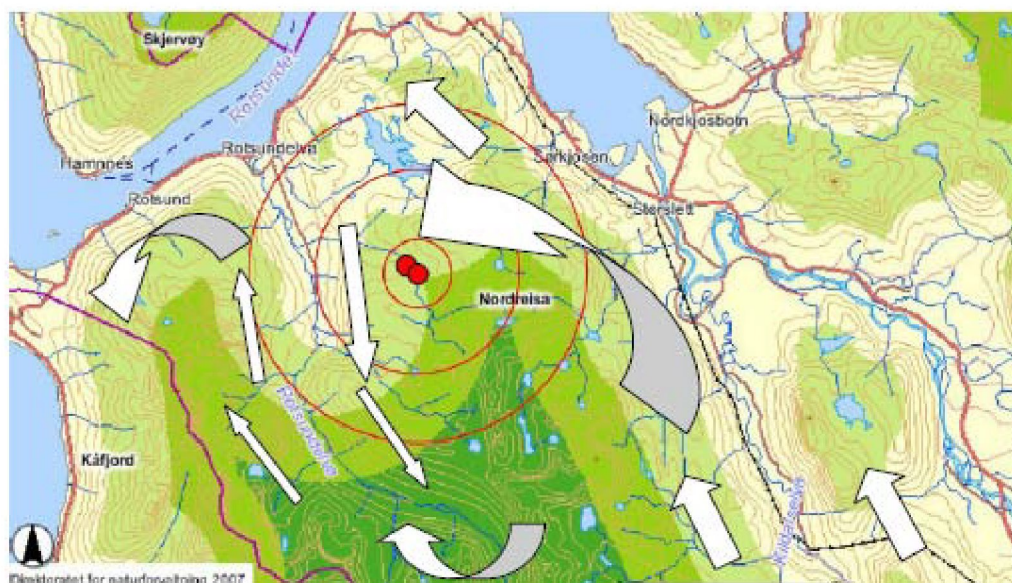


Fig. 15: Viktigste tap av villmarkspregede områder ved foreslått utbygging av Nedre Tverrelva. I tillegg er det planlagt flere kraftverk i Rotsunddalen. Pilene viser noen av reinsens trekkveier i området. Økt tilgang til enten Rotsundfjellet ved utbygging av Kristianelva med tilhørende vei, eller bygging av veier langs Nedre Tverrelva vil begge komme i konflikt med reinsens beiterotasjon. Kilde: Konsesjonssøknad Nedre Tverrelva kraftverk, Nord-Troms Kraftlag AS, med påtegnede trekkveier.

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Nedre Tverrelva/Gipmejhoka

- Inntaksdam med høyde 3-4 m på kote 480
- Rør på 3360 m fra inntaksdam til kraftstasjon, i grøft.
- Ny vei på 4500 m fra kraftstasjonen til inntaksdammen. Veien vil følge rørgaten i øvre del av strekningen, men vil måtte svinge seg opp i terrenget i den nedre, bratte delen av strekningen.
- Kraftstasjon på kote 55, med veiforbindelse via kort stikkvei fra Fyn

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Nedre Tverrelva/Gipmejhoka



Eksisterende vei nord for Nedre Tverrelva. Denne går ca 1,5 km oppover dalsiden og er framkommelig med ATV.

Nedre Tverrelva kraftutbygging vil være et av de mer skadelige kraftutbyggingene i distriktet. Det skal etableres nærmere 4,500 m med ny vei opp langs sørsiden av Gipmevággi. Plasseringen av inntaksdammen med veiforbindelse høyt oppe i Gipmevaggi, tett ved rike vegetasjonstyper, vil kunne gi betydelige negative konsekvenser på reindriften. Den foreslåtte veien vil, med eller uten bom, uten tvil bli brukt av ATV-kjørere, bærplukkere, turgåere, jegere og evt. fiskere. Området er relativt tidlig snøfritt og har lettgått terreng med rik vegetasjon. Dette vil føre til økt trafikk inn i et kjerneområde for reindriften, også tidlig om sommeren når reinen er avhengig av godt beite og høyereliggende områder ikke er tilgjengelige. Videre kan det påvirke reinens bevegelse vestover, eller presse reinen tilbake på østsiden.

Det ses tydelig av snøsmeltingskartene hvor viktig området er for trekk og beite både forsommer og utover sommeren.

Snødybde (01.06.2010)

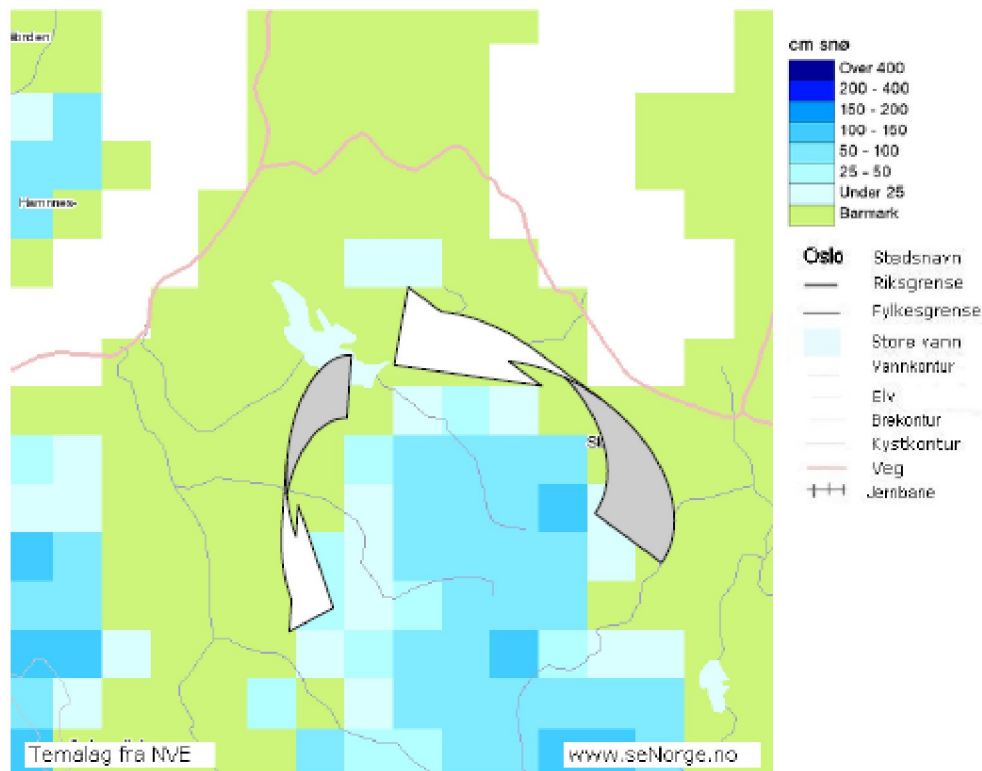


Fig. 16: Reinens bevegelse (i begge retninger) i området rundt Sikkajavre. De lavereliggende områdene vil ofte ha de beste og rikeste beitene. Trafikk og ferdsel opp på platået rundt Sikkajavre og innover i Rotsunddalen vil kunne redusere reinens trekk til og fra Pilteridalen og fra Rotsunddalen og vestover.

For rein som beveger seg vestover eller sørover fra områdene sørøst for Sikkajavri, kan økt aktivitet ved Nedre Tverrelva avbryte eller delvis avsperre reinens bevegelser, eller presse reinen høyere opp i terrenget. Dette er et område som allerede i dag er attraktivt for turgåere og ATV-kjørere, og nye veier inn i området vil spre ferdselen og sannsynligvis øke denne totalt sett.

5.2 Utbygging i nordvest



5.2.1 Kristianelva

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Kristianelva

- Inntaksdam med høyde 2 m og bredde 50 m på kote 452
- Ingen reguleringsmagasin eller overføringer, men inntaksdammen vil ha en viss regulerings effekt.
- Rørgate på 1800 m fra inntaksdam til kraftstasjon, på østsiden av vassdraget. Denne vil bli gravd ned.
- Anleggsvei med 4 m bredde og lengde 1800 m langs rørgaten. Denne er planlagt å være permanent .
- Kraftstasjon på kote 5. Vei på 70 m fra E6 til kraftstasjonen.

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Kristianelva

Også denne utbygging vil være svært uheldig for reindriften idet den vil forsterke og bringe trafikk opp på Rotsundfjellet, et viktig beiteområde. Denne vil kunne gi atkomst til Rotsundfjellet som tidligere har hatt begrenset atkomst også fra Rotsunddalen.

Bygging av vei opp langs Kristianelva vil også kunne redusere reinens bruk av området som en trekklei nord for den bratte fjellrekka Storhaugen/Boazovárri – Stáluvárri – Riššavárri. Når det ikke er snø i fjellet må reinen passere Kristianelva for å nå den vestvendte lia mellom Djupvik og Nordmannvik. En vei her vil trolig føre til redusert bruk av dette området.

5.3 Utbygging i sørvestlige områder

5.3.1 Nomedalselva / Noammerjohka

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Nomedalselva / Noammerjohka

- Inntaksdam med høyde 3 m og bredde 30 m på kote 360
- Inntaksbasseng på 1800 m³ med neddemt areal på 0,5 da
- Rørgate på 3000 m fra inntaksdam til kraftstasjon. Denne vil bli gravd ned. Tiltakshaver vil ikke så igjen men satse på revegetering med stedlig vegetasjon.
- Anleggsvei med 4 m bredde og lengde 3000 m langs rørgaten. Denne vil være permanent.
- Kraftstasjon på 105 m² på kote 15
- Ny vei på 70 m fra E6 til kraftstasjonen.
- Jordkabel på 200 m fra kraftstasjon til eksisterende 22 kV linje

b) Effekter for reindriften ved utbygging av Nomedalselva / Noammerjohka

En permanent vei vil være det mest problematiske for reindriften med dette prosjektet. En vei vil alltid generere trafikk med ATV og eventuelt 4WD biler, og åpne opp området for jakt, fiske, veduttak og friluftsliv generelt. En bom vil ofte ikke være nok til å hindre ferdsel, og all erfaring med bomveier viser at bommen ofte blir stående åpen eller blir ødelagt etter en tid.

Traktorveien, trimpostkassen og stien på nordsiden av elva viser at området allerede er en del brukt til friluftsmål. På sørsiden av elva går det en merket scooterløype innover dalen og opp mot vannenden på høyfjellet, videre over breen Noammerjehkki til Trollvik og Birtavarre. Trafikken i dalen vil sannsynligvis øke med en bedre trasé. Dette er spesielt problematisk da dette utgjør et viktig vårbeite, tidlig sommerbeite og høstbeite.

Anleggsfasen på fjellet vil være problematisk for reindriften og må eventuelt tilpasses reinens bruk av området. Konesjonssøknaden nevner dette allerede som et avbøtende tiltak.

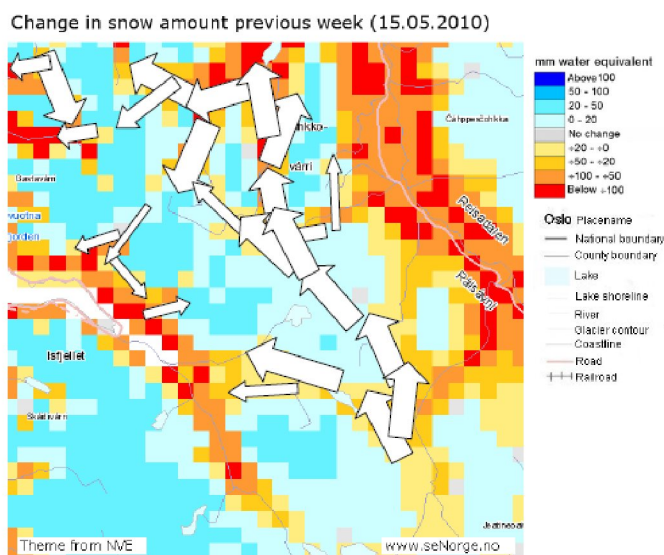


Fig.17 : Reinens trekkruiter etter kalving på våren og sommeren. Snøsmeltingskartet viser ikke snøforholdene på tidspunktet reinen trekker men litt før, men illustrerer at de lavereliggende områder blir tidligere snørike og derfor vil det være mer beite på forsommeren når reinen kommer dit.

5.3.2 Sogeselva / Uhcavákkášjohka

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Sogeselva/Uhcavákkášjohka

- Inntaksdam med høyde 3m og bredde 20 m på kote 560.
- Inntaksbasseng på 800 m³ med neddemt areal på 0,5 da.
- Rørgate på 2500 m fra inntaksdam til kraftstasjon. Denne vil bli gravd ned. Det vil bli ryddet en max 20 m bred trasé for å grave rørgrøften. Tiltakshaver vil ikke så igjen men satse på revegetering med stedlig vegetasjon.
- Det anlegges anleggsvei med 4 m bredde langs rørgrøften. Det er ikke tatt stilling til om veien skal bestå eller fjernes etter anleggsfasen. En av grunneierne har søkt kommunen om å oppgradere en kjerrevei til traktorvei til bruk ved sauesanking/-gjeting og vedhogst.
- Kraftstasjon på 105 m² ved kote 25.
- Vei til kraftstasjonen vil følge eksisterende vei til gården Bakketun, og deretter vil man anlegge ny vei på 200 m til stasjons- og riggområdet. Eksisterende vei vil oppgraderes.
- Jordkabel på 50 m fra kraftstasjon til eksisterende 22 kV linje

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Sogeselva/Uhcavákkášjohka

Som for Nomedalselva vil en permanent vei være det mest problematiske for reindrifta med dette prosjektet. En vei vil alltid generere trafikk med ATV og eventuelt 4WD biler, og åpne opp området for jakt, fiske, veduttak og friluftsliv generelt. En bom vil ofte ikke være nok til å hindre ferdsel, og all erfaring med bomveier viser at bommen ofte blir stående åpen eller blir ødelagt etter en tid.

Imidlertid er ikke dette det mest problematiske området å legge en ny vei. Området rundt Uhcavákkášjávri er bratt, og startpunkt for veien ligger heller ikke nær større befolkningssentra. Det er derfor trolig at det i hovedsak vil være de få fastboende og fritidshuseierne som vil benytte et eventuelt nytt kjørespor opp på fjellet.

Anleggsfasen på fjellet vil være problematisk for reindrifta og må eventuelt tilpasses reinens bruk av området. Konesjonssøknaden nevner dette allerede som et avbøtende tiltak.

5.3.3 Trollvikelva / Nieidajohka

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Trollvikelva

- Inntaksdam med høyde 4 m og bredde 40 m på kote 460.
- Inntaksbasseng med neddemt areal på 4,0 da
- Rørgate på 2600 m fra inntaksdam til kraftstasjon. Denne vil bli gravd ned, hovedsakelig i løsmasser. Det kan være fjell som krever sprengning på korte partier. Det vil bli ryddet en 20 m bred trasé for å grave rørgrøften. Topplaget skal legges til side og plasseres tilbake etter gjenfylling, for å fremskynde revegetering.
- Det skal ikke bygges permanent vei, men rørtraseen vil bli brukt som midlertidig anleggsvei. På to strekk må det etableres anleggsvei utenfor rørtraseen pga stigningsforholdene, ett strekk langs eksisterende sti rett ovenfor kraftstasjonen, og et strekk fra kote 100 til 140.
- Kraftstasjon på 80 m² på kote 15, nær eksisterende industribygg/lagerbygg.
- Jordkabel på 200 m fra kraftstasjon til eksisterende 22 kV linje langs E6.

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Trollvikelva/Nieidajohka

Dalføret langs Nieidajohka er et viktig beiteområde fra rein. Tiltaket er plassert 460 moh, i den øvre del av skogen og nedre del av dalføret med relativt rike beiter. Det er også en trekklei i dalsiden fra Trollvikelva og østover. Det er positivt at tiltakshaver ikke ønsker å etablere en permanent vei, men at rørgaten benyttes som anleggsvei, og at eksisterende topplag tilbakeføres etter gjenfylling for å framskynde revegetering. Dersom dette virkelig blir gjennomført vil inngrepet ha liten effekt for reindriften. Dersom lokalbefolkningen (for eksempel) fortsetter å holde veien åpen som et kjørespor for ATV, vil situasjonen være en helt annen. Ferdsel innover i dalen vil kunne ha en negativ påvirkning spesielt på de lavereliggende områdene. Det kan imidlertid synes urealistisk at det ikke vil være behov for tilsyn og trafikk, slik at inngrepet kan ventes å ville ha noe effekt på reinens bruk av dalføret.

Anleggsfasen på fjellet vil måtte tilpasses i tid i forhold til reindriften. Konsesjonssøknad nevner dette allerede som et avbøtende tiltak. Det kan likevel være grunnlag for konflikt her da området både er vår, sommer og høstbeite, slik at det blir vanskelig å legge utbyggingen til en tid der den ikke forstyrrer reinen. En eventuell utbygging vil derfor kreve en ekstra tett dialog med reindriften for dette området.

Dersom man begrenser ferdselen ved å legge som konsesjonsbetingelse at det ikke blir vei eller kjørespor for ATV, vil tiltaket ha begrenset effekt på reindriften, men det understrekes likevel at dette er et følsomt område for reindriften.

5.3.4 Badjánanjohka

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Badjánanjohka

- Inntaksdam med høyde 4 m og bredde ca 25 m på kote 420, i tregrensen i den relativt smale Badjánanvággi.
- Inntaksbasseng på ca 1600 m³, med neddemt areal på 0,8 da. Inntaksmagasinet vil bli islagt om vinteren, men ha usikker is.
- Ny anleggsvei langs rørgata helt opp til inntaket, med lengde 1890 m. Snu- og parkeringsplass ved enden av veien.
- 650 m lang vei til kraftstasjonen fra eksisterende vei i Kåfjorddalen. Snu- og parkeringsplass ved kraftstasjonen.
- Rørgate på 1890 m fra inntaket og ned til kraftstasjonen. Denne vil graves ned. Det vil bli ryddet en 20 m bred trasé der rørgaten graves ned. Det er lite fjell i rørgatetraséen, så det blir lite sprengning med unntak av de siste 5-10 meterne inn mot kraftverket.
- Kraftstasjon på 120 m² nede i Kåfjorddalen, kote 80 moh.
- Kraftlinje eller kraftkabel fra kraftverket til eksisterende 22 kV linje. Dette er et strekk på ca 250 m nede i Kåfjorddalen.

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Badjánanjohka

Etablering av en 1,890 m lang vei opp i Badjánanvággi vil åpne opp dette området for Birtavarres befolkning, spesielt området Njárgavárri-Goddevárri og videre inn på fjellet. Siden veien ligger i tilknytning til et befolkningssentrum og det er få andre adkomstveier opp på fjellet i nærheten, er det trolig at veien vil bli benyttet til fritidsformål. Dette vil føre til at området blir tilgjengelig på en helt annen måte enn tidligere. Dette beskrives også i konsesjonssøknaden: **”Utbygger mener at inngrepet ikke vil gjøre området mindre attraktivt verken mht allmenne brukerinteresser som jakt, fiske, bærplukking, friluftsliv, etc., men snarere gjøre området mer tilgjengelig for alle.”**

Usikker is kan være et problem hvis reinen kommer tidlig inn i området og trekker over inntaksmagasinet. Inntaksmagasinet blir imidlertid liggende nede i en dal. For å komme opp til kraftstasjonen vil det bli bygd en 650 meter lang atkomstvei, samt en traktorvei på 1 890 m langs rørgata. I tillegg blir det laget en snu- og parkeringsplass både ved kraftstasjonen og oppe ved inntaket.

Hele området i Badjánanvaggi, så vel som i øvre deler av skogen, er beiteområde for rein. Etablering av vei i rørgaten, som også sannsynligvis vil bli anvendt av 4wd biler og av ATV vil være uheldig i forhold til reinens bruk. Dalføret er relativt trangt, og reinens fluktmuligheter er begrenset til tilbake opp igjennom dalen, dvs. den vil lett bli stengt inne om den skulle møte folk i dalføret. Dette kan føre til at reinen da først og fremst vil bruke de øvre og mer skrinne deler av dalføret.

5.3.5 Hånskejohka



a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Hånskejohka

- Inntaksdam med høyde 3 m og bredde ca 15 m. Denne blir plassert litt ovenfor fossen og stupet ned mot dalen.
- Inntaksbasseng på ca 800 m³ og vannstand på ca kote 610. Det planlegges ingen reguleringer, og anlegget vil gå på det til enhver tid tilgjengelige tilsig.
- Bekken i Hånskkegurra legges i et 200-250 m langt rør fram til inntaksbassenget. Røret vil bli nedgravd på hele strekningen. Deler av traseen krever sprengning av grøft.
- Terskel i bekken i Hånskkegurra med høyde 1-1,5 m og bredde 5 m. Inntak på 1 x 1 m med varegrind, i tilknytning til terskelen.
- Fra inntaket bores en ca 550 m lang sjakt ned til en 520 m lang tunnel ned til dalen. I dalen vil 550 m rør bli nedgravd fram til kraftstasjonen.
- Kraftstasjon på 70 m² bygges ca 20 m fra veien i Kåfjorddalen.
- Det bygges ikke vei opp på fjellet i dette prosjektet. Helikopter benyttes i anleggsfasen. Det er imidlertid planlagt ca 500 m vei nede i Kåfjorddalen, langs det nedgravde røret fra tunnelpåhugg til kraftstasjon.

- Det planlegges kraftlinje (luftlinje) fra kraftstasjonen over til eksisterende 22 kV linje på sørsiden av Kåfjorddalen.

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Hånskejohka

Anleggsfasen på fjellet må tilpasses i tid i forhold til reindrifta. Området ligger relativt tett på kalvingsland og viktige vårbeiter, men brukes også om høsten. Ellers anser vi denne utbyggingen til å ha begrensede effekter på reindriften og ganske lavt konfliktnivå. Dette er under forutsetning av at det ikke etableres vei, slikt det er oppført i planene. Det er sentralt at det vil bli brukt helikopter under anleggsfasen, og ikke bygget vei, og dette bør være en klar betingelse for eventuell konsesjon.

Imidlertid vil anlegget kunne forsterke konsekvensene av, eller virke sammen med den foreslåtte etableringen av ny 420 kV Balsfjord-Hammerfest kraftlinje samt de eksisterende kraftlinjer. Området med inntaksdammen til Hånskejohka ligger relativt tett inntil to kraftlinjer, og dette kan da bli et betydelig påvirket område og et eksempel på hvordan et relativt lite inngrep i sammenheng med flere inngrep kan bli skadelig for reindriften. Et avskåret område med flere mindre inngrep kan dermed fremstå som et risikofylt for reinen, spesielt på vårbeite og rett etter kalving da simlene er ekstra følsomme. Isolert sett får denne utbyggingen imidlertid begrenset effekt da det ikke etableres vei, med unntak av 500 m vei nede i dalen som ikke vil påvirke reindriften. Videre ligger tunnelinntaket og bassenget helt ute på kanten av dalen.

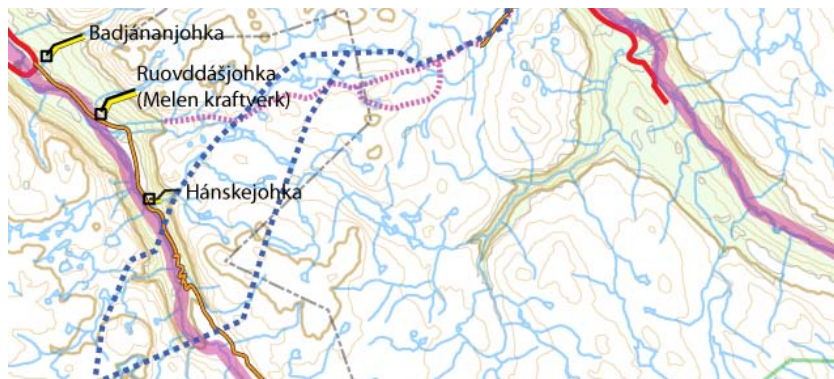


Fig. 18: Foreslåtte traseer for den nye 420 kV linje (blå stiplet linje). Dersom linjen hadde blitt plassert lenger nord parallelt med gjerdet (lilla stiplet linje) og eksisterende 132 kV linjer ville den ha gjort noe mindre skade. De to foreslåtte alternativene skjærer rett over et område med tidlig vårbeite. Områdene er småkuperte, noe som gjør dem ekstra attraktive da man her vil få en flekkvis avsmelting og stadig tilgang på nye spirer, ly for vær og vind og skjul for rovdyr. Plasseringen av en ny stor kraftlinje vil derfor være svært uheldig her.

Change in snow amount previous week (15.05.2010)

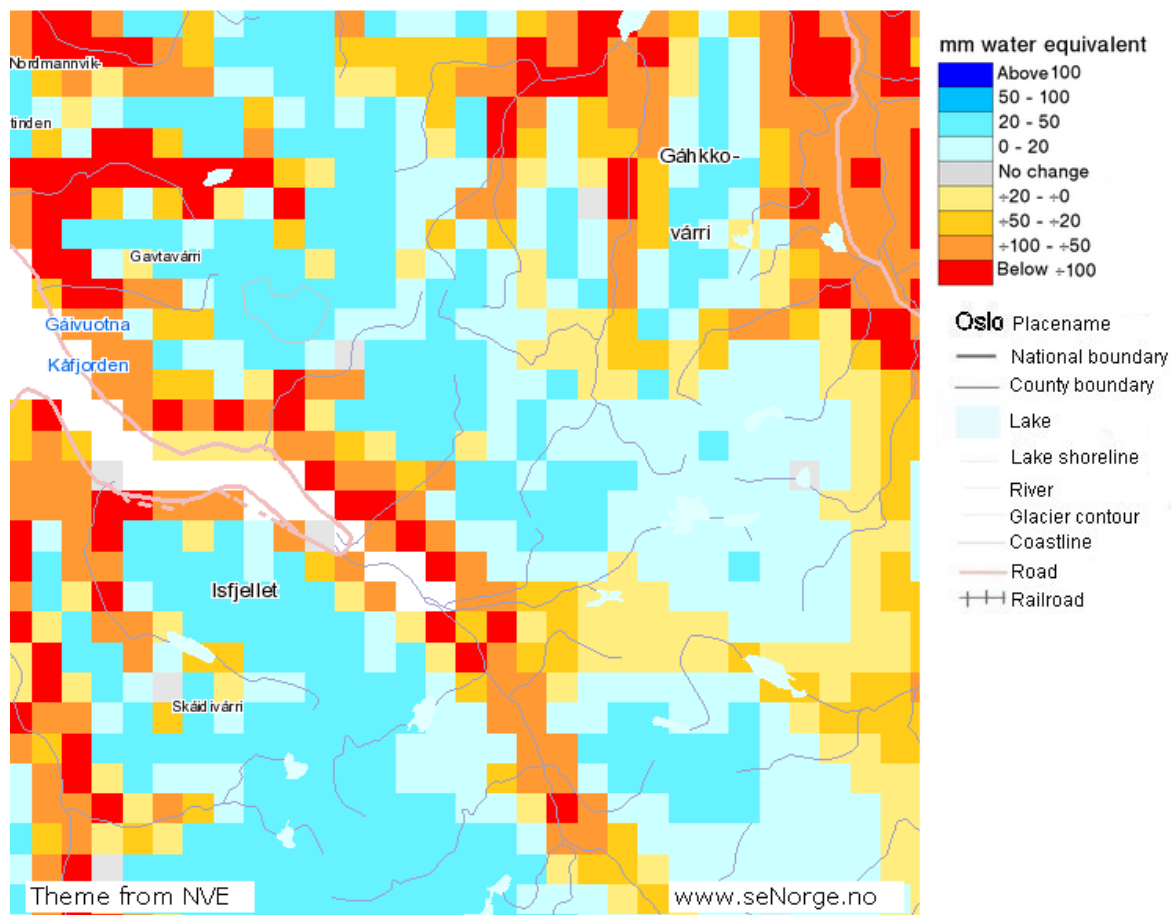


Fig. 19: Snøsmelting på våren. Området sør og øst for Kålfjorddalen er et viktig beiteområde tidlig på våren. Det gule område på tvers i sør indikerer stor forekomst av småkupert terreng som gir ekstra gode beiteforhold med mange små sørvendte lier og tilgjengelige rabber (Nellemann og Cameron, 1996; Vistnes og Nellemann, 2001)

5.3.6 Ruovddášjohka (Melen kraftverk)

a) Utforming av inngrepet ved utbygging av Ruovddášjohka

- Inntaksdam med høyde 4 m og lengde 10 m, på kote 620.
- Inntaksbasseng på 200 m³, neddemmet areal på 0,5 da.
- Vannet føres i rør med lengde 2000 m. Ved demningen må det sprenges en grøft på ca 100 m. Etter dette graves røret ned. Det må ryddes en gate med bredde 20 m ved graving av grøft til røret.
- Anleggsvei fra kraftverket og opp til inntaksdammen, 2000 m lang og 4 m bred langs rørtraséen. Vil bli benyttet i driftsfasen ved tilsyn av inntaksdammen. Tiltakshaver åpner også for bruk til andre formål, for eksempel uttak av ved.
- Kraftstasjon på 70 m² på kote 50 nede i Kåfjorddalen, nær eksisterende vei
- Jordkabel på 50 m fra kraftstasjon til eksisterende 22 kV linje i Kåfjorddalen

b) Effekter for reindrifta ved utbygging av Ruovddášjohka

Det går allerede en tydelig sti opp langs Ruovddášjohka. En vei opp langs samme elv vil åpne opp for ATV og 4WD-biler, og gjøre området mye mer tilgjengelig for allmennheten enn i dag, og vil være i nærområdet til folk i Birtavarre. Dette poengteres også i konsesjonssøknaden: **"I driftsfasen vil den permanente anleggsveien lette adkomsten til friluftsområdene. Tiltaket vil derfor være positivt for alle brukerinteresser."** Det vil være problematisk for reindriften med mer trafikk og folk på fjellet.

En økt trafikk inn i dette området kan påvirke spesielt beitebruken rett etter kalving, når disse vestlige områder utgjør spesielt godt beiteland med tidlig og variabel snøsmelting som favoriserer gode vekst- og spiringsforhold. Som det ses av hovedtegningene over trekkrutene, vil en avskjæring av noen områder pga trafikk føre til at reinen ikke kan beite naturlig i bevegelse rundt i hele området, men vil stykke opp beitene i mindre biter, der reinen lettere avskjæres fra bruk av flere områder. I praksis betyr dette at lavereliggende områder vil gå tapt, nettopp der de rikeste beitene er. Videre vil økt trafikk inn her avskjære en del av trekkene mot de vestligste områdene av distriktet, som igjen kan påvirke bruken av områder enda lenger nord.

Anleggsfasen på fjellet vil være problematisk for reindrifta og må eventuelt tilpasses reinens bruk av området.

6.0 Konsekvenser for reindriften i distrikt 36 Cohkolat ja Biertavárri – kumulative effekter og konklusjon

Småkraftverkene må også ses i sammenheng med den eksisterende infrastruktur, sannsynlig oppgradering av veier, en nødvendig oppgradering av kraftnettet, et økt antall snu- og parkeringsplasser, samt andre planlagte og eksisterende inngrep. En manglende samlet vurdering av alle inngrepene, inkludert den nye planlagte 420 kV kraftlinjen, vil føre til en kraftig underestimert av effektene.

I alt er det planlagt over 2,2 mil med nye veier i distriktet, fordelt på nærmere 10 950 m med vei i Rotsunddalen og 9390 m vei i sørvest mot Kåfjord, samt 1800 m vei langs Kristianelva helt i nord. Dersom en slik veiutbygging gjennomføres kan det føre til en betydelig økning i trafikk inn i området, samt etter hvert til annen aktivitet som hyttebygging.

Tabell 1: Oversikt over planlagt veibygging for småkraftverk i Rotsunddalen, i nordvest og i sørvest i distrikt 36.

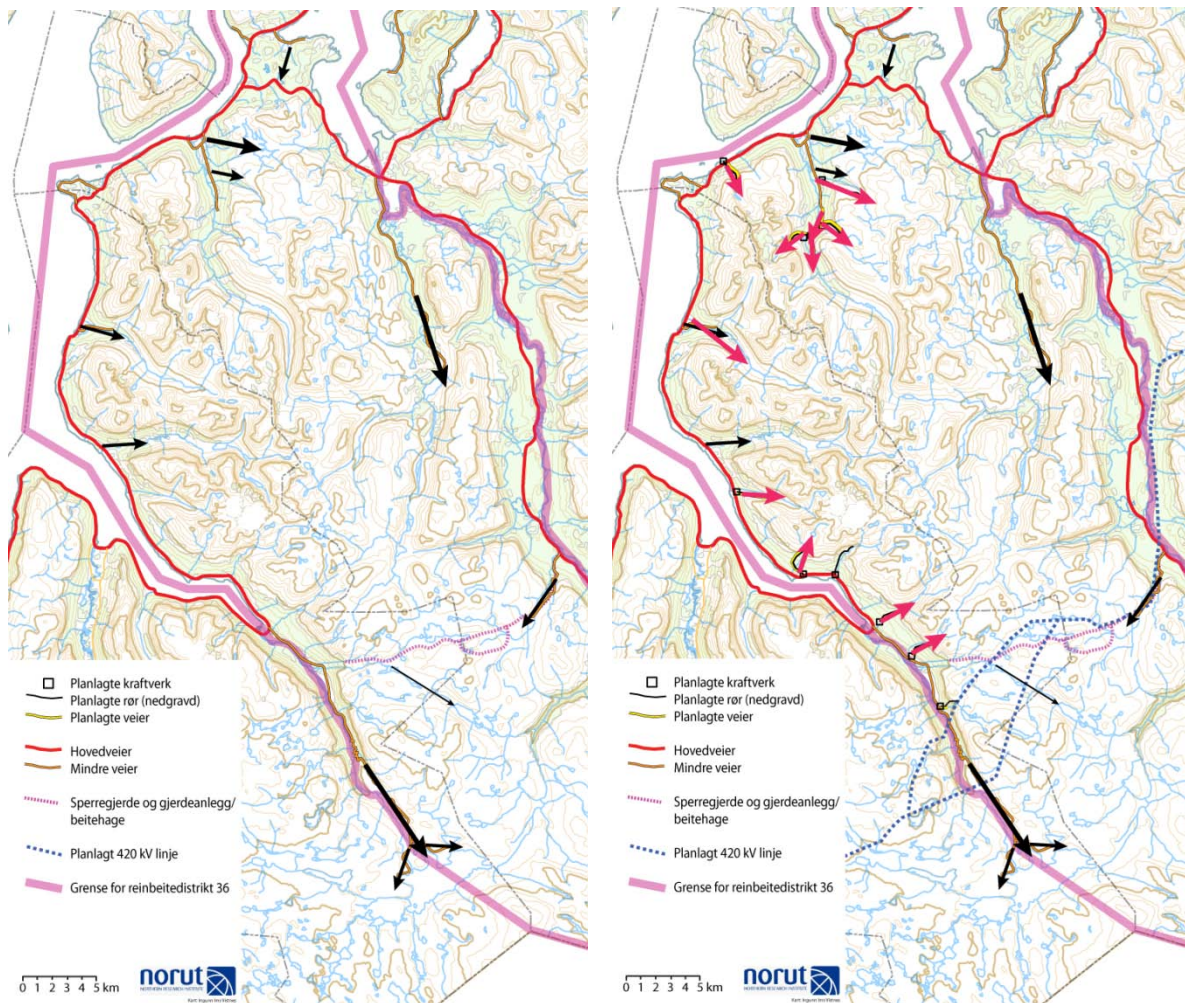
Område	Veilengde (nye veier)
Rotsunddalen/Cohkolatvággi:	I ALT 10 950 m
Iselva/Sorbmejhoka	1 200 m
Rotsundelva/Cohkolatjohka	1 750 m
Øvre Tverrelva/Gievdnejohka	3 500 m
Nedre Tverrelva/Gipmejhoka	4 500 m
Nordvest:	I ALT 1800 m
Kristianelva	1 800 m
Sørvest/Kåfjorden:	I ALT 9390 m
Hánskejohka	0
Ruovddášjohka (Melen kraftverk)	2 000 m
Badjánanjohka	1 890 m
Trollvikelva/Nieidajohka	0
Nomedalselva / Noammerjohka	3 000 m
Sogeselva/Uhcavákkášjohka	2 500 m
SUM alle nye veier	22 140 m

For småkraftverkene er det først og fremst veiene opp på fjellet og inn i Rotsunddalen som er problematisk for reindriften. I dag er det en del forstyrrende trafikk inn mot kalvingsområdet i sør, både fra Gahperus og fra Kåfjord-siden. Trafikken er imidlertid større i barmarkssesongen langs anleggsveiene og kjøresporene her. Det er også trafikk inn i beiteområdene lengst i nord, inn i Rotsunddalen og opp mot Sikkajavri, samt i Reisadalen opp mot Kildal kraftverk. Det betyr at det er periodevis en del forstyrrelse i disse områdene, men reindriften kan fortsatt benytte seg av trekk mot vest, nordvest, samt inn Pilteridalen/Cohkolatvaggi fra flere steder.

De planlagte utbyggingene vil imidlertid trolig føre til følgende konsekvenser:

- 1) Kraftverkene med tilhørende veier mot Kåfjorden vil redusere reinens tilgang til viktige vestlige beiteområder, der tidlig snøsmelting og småkupert terreng gir gode beiteområder både forsommer, sommer og høst, og spesielt rett etter kalving. Utbygging her vil trolig føre til at beiteområdene vil få en redusert bruk. Dette forsterkes også med den planlagte traséen for 420 kV-linjen. Trasévalget av kraftlinjen er her etter vårt skjønn svært mangelfullt vurdert i forhold til reindriften.
- 2) Utbyggingen i indre deler av Rotsunddalen med tilhørende veier inn til kraftstasjonene og opp på fjellet vil generere mer trafikk i disse områdene, noe som vil ramme reinens bruk av beiter på begge sider av dalen, så vel som kryssing av dalen mellom øst og vest. Den nordligste delen av Rotsunddalen er allerede ganske utbygget, både med fast bebyggelse og hytter. Det er sannsynlig at en forlengelse av veien vil åpne opp for mer hyttebygging. Alle de foreslåtte utbyggingene i Rotsunddalen vil derfor være konfliktfylte for reindriften.
- 3) Kraftstasjonen ved Nedre Tverrelva i ytre deler av Rotsunddalen vil også åpne opp for langt mer trafikk i et spesielt viktig beiteområde sør for Sikkájavri. Dette kan påvirke hele beiterotasjonen fra nordøst og vestover. Det er allerede en del trafikk på eksisterende kjørespor til Sikkájavri, og en ny vei vil åpne opp et større område.
- 4) Bygging av vei opp langs Kristianelva i nordvest vil kunne redusere reinens bruk av området som en trekklei nord for den bratte fjellrekka Storhaugen/Boazovárri – Stáluvárri – Riššavárri. Når det ikke er snø i fjellet må reinen passere Kristianelva for å nå den vestvendte lia mellom Djupvik og Nordmannvik. En vei her vil trolig føre til redusert bruk av dette området.
- 5) De to foreslåtte kraftutbygginger uten vei, med bruk av henholdsvis helikopter (Hánskejohka) og midlertidig vei (Trollvikelva/Nieidajohka) i anleggsfasen, vil ha liten effekt på reindriften. Det er viktig spesielt for Trollvikelva at veien virkelig fjernes etter anleggstiden, siden dalen og beiteområdene ovenfor ellers vil bli lett tilgjengelig for trafikk. Med en vei her blir konsekvensene langt mer negative for reindriften.

Samlet sett er det sannsynlig at de planlagte utbyggingene med tilhørende permanente veier vil ha betydelige negative effekter for reinens bruk av området. Vi fraråder derfor utbygging av disse med hensyn til reindriften. Unntaket er de to planlagte utbyggingene uten vei, henholdsvis Trollvikelva og Hánskejohka, selv om førstnevnte grenser mot viktige beiteområder. Det er også en risiko for at den planlagte 420 kV kraftlinjen ved kryssing av distriktet vil avskjære viktige senvinter-/tidlig vårbeiter eller redusere bruken av dem. Videre kan denne utbyggingen forsterke effekten av de planlagte småkraftverkene rett nord for linjen. Man bør derfor sterkt vurdere å legge om traséen for 420 kV linjen.



Figur 20 a-b. Eksisterende innfartsårer inn i området (svarte piler, kart til venstre), og planlagte innfartsårer (rosa piler, kart til høyre) samt planlagt 420 kV kraftlinje. Figuren viser at spesielt områdene nord og vest vil bli langt mer tilgjengelige for ferdsel og bil/ATV-trafikk etter utbygging.

7.0 Referanser

Muntlige kilder:

Atle Wahl, Fjellkraft

Andre representanter for utbyggere på møte i Alta og senere pr tlf/mail

Fra møte med Cohkolat ja Biertavarri reinbeitedistrikt

Storslett 9. august 2010:

Peer Gaup, distriktsleder

Johan Aslak Logje, nestleder

Nils Ole Triumf, styremedlem

Nils A. Siri, styremedlem

Bente Siri, varastyremedlem

Per Jonas Gaup, varastyremedlem

Johan Mikkel Logje, varastyremedlem

Annele Gaup

Skriftlige kilder:

Søknader om konsesjon for bygging av alle de 11 respektive småkraftverkene som er inkludert i rapporten her, har vært benyttet som grunnlag for beskrivelsen av de enkelte kraftverk.

Relevant litteratur

Andrews, A (1990) Fragmentation of habitat by roads and utility corridors: A review. *Aust Zoologist* 26: 130-141

Austrheim, G., and Eriksson, O., 2001: Plant species diversity and grazing in the Scandinavian mountains - patterns and processes at different spatial scales. *Ecography*, 24: 683-695.

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

Bradshaw CJA, Boutin S, Hebert DM (1997) Effects of petroleum exploration on woodland caribou in northeastern Alberta. *J Wildl Manage* 61: 1127-1133

Bradshaw CJA, Boutin S, Hebert DM (1998) Energetic implications of disturbance caused by petroleum exploration to woodland caribou. *Can J Zool* 76: 1319-1324

Broom DM (1981) *Biology of Behaviour*. Cambridge University Press; Cambridge

Bruun, H. H., Moen, J., Virtanen, R., Grytnes, J. A., Oksanen, L., and Angerbjörn, A., 2006: Effects of altitude and topography on species richness of vascular plants, bryophytes and lichens in alpine communities. *Journal of Vegetation Science*, 17: 37-46.

Bråthen, K. A., and Oksanen, J., 2001: Reindeer reduce biomass of preferred plant species. *Journal of Vegetation Science*, 12: 473-480.

Burson SL III, Belant JL, Fortier KA, Tomkiewicz WC III (2000) The effects of vehicle traffic on wildlife in Denali National Park. *Arctic* 53: 146-151.

- Cameron RD, Whitten KR (1979) Seasonal movements and sexual segregation of caribou determined by aerial survey. *J Wildl Manage* 43: 626-633
- Cameron RD, Reed DJ, Dau JR, 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, Smith WT, White RG, Griffith B (2005) Central Arctic Caribou and petroleum development: Distributional, nutritional, and reproductive implications. *Arctic* 58: 1-9
- Chapin FS, Zavaleta ES, Eviner VT, Naylor RL, Vitousek PM, Reynolds HL, Hooper DU, Lavorel S, Sala OE, Hobbie SE, Mack MC, Díaz S (2000) Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242
- Cizek P (2005) A choice of futures: Cumulative impact scenarios of the Mackenzie Gas Project. Report prepared for the Canadian Arctic Resources Committee www.carc.org. Cizek Environmental Services; Yellowknife, Canada
- Clark JS, Carpenter SR, Barber M, Collins S, Dobson A, Foley JA, Lodge DM, Pascual M, Pielke Jr. R, Pizer W, Pringle C, Reid WV, Rose KA, Sala O, Schlesinger WH, Wall DH, Wear D (2001) Ecological forecasts: An emerging imperative. *Science* 293: 657-660
- Collins, W. B., and Smith, T. S., 1991: Effects of wind-hardened snow on foraging by reindeer (*Rangifer tarandus*). *Arctic*, 44: 217-222.
- Colpaert, A., Kumpula, J., and Nieminen, M., 2003: Reindeer pasture biomass assessment using satellite remote sensing. *Arctic*, 56: 147-158.
- Cronin MA, Amstrup SC, Durner GM, Noel LE, McDonald TL, Ballard WB (1998a) Caribou distribution during the post-calving period in relation to infrastructure in the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska. *Arctic* 51: 85-93
- Cronin MA, Ballard WB, Bryan JD, Pierson BJ, McKendrick JD (1998b) Northern Alaskan oil fields and caribou: A commentary. *Biol Conserv* 83: 195-208
- Cronin MA, Withlaw HA, Ballard WB (2000) Northern Alaska oil fields and caribou. *Wildl Soc Bull* 28: 919-922
- Curatolo JA, Murphy SM (1986) The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of caribou, *Rangifer tarandus*. *Can Field-Nat* 100: 218-224
- Dyer SJ, O'Neill JP, Wasel SM, Boutin S (2001) Avoidance of industrial development by woodland caribou. *J Wildl Manage* 65: 531—542
- Eskelinen, A., and Oksanen, J., 2006: Changes in the abundance, composition and species richness of mountain vegetation in relation to summer grazing by reindeer. *Journal of Vegetation Science*, 17: 245-254.
- Fancy SG (1983) Movement and activity budgets of caribou near oil drilling sites in the Saganavirtok River floodplain, Alaska. *Arctic* 36: 193-197
- Ferguson MAD, Williamson RG, Messier F (1998) Inuit knowledge of long-term changes in a population of Arctic tundra caribou. *Arctic* 51: 201-219
- Fielitz U, Kumpula J, Colpaert A (2003) Tracking reindeer by GPS-GSM collars in Finnish Lapland: a pilot study with GPS-data transmission via mobile phone system. *Rangifer Rep* 7: 22
- Flydal K, Jordhøy P, Nellemann C, Reimers E, Strand O, Vistnes I (2002) Rapport fra REIN-prosjektet. The Research Council of Norway ISBN 82-12-01691-9
- Forbes, B. C., and Jefferies, R. L., 1999: Revegetation of disturbed arctic sites: constraints and applications. *Biological Conservation*, 88: 15-24.

- Forbes, B. C., and Sumina, O. I., 1999: Comparative ordination of low arctic vegetation recovering from disturbance: Reconciling two contrasting approaches for field data collection. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 31: 389-399.
- Forman RTT, Alexander LE (1998) Roads and their major ecological effects. *Ann Rev Ecol Systematics* 29: 207-231
- Forman RTT, Hersperger AM (1996) Road ecology and road density in different landscapes, with international planning and mitigation measures. In: Evink GL, Garrett P, Zeigler D, Berry J (eds.) Trends in addressing transportation related wildlife mortality. Florida Dpt of Transportation; Tallahassee Florida, pp 1-22
- Frid A, Dill L (2002) Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Conserv Ecol* 6(1): 11 URL <http://www.consecol.org/vol6/iss1/art11>
- Gill JA, Sutherland WJ (2000) Predicting the consequences of human disturbance from behavioural decisions. In: Gosling LM, Sutherland WJ (eds.) Behaviour and Conservation. Cambridge University Press; Cambridge UK, pp 51-64
- Gill JA, Norris K, Sutherland WJ (2001) Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biol Conserv* 97: 265-268
- Grøn O, Nellemann C, Røv N (2000) Die Auswirkungen von Transportkorridoren auf indigene Kultur und kulturelles Leben. In: Bauer S, Donecker S, Ehrenfried A, Hirsperger M (eds.) Bruchlinien im Eis. Lit Verlag; Wien, pp 172-183
- Hanson WC (1981) Caribou (*Rangifer tarandus*) encounters with pipelines in Northern Alaska. *Can Field-Nat* 95: 57-62
- Harrington FH, Veitch AM (1992) Short-term impacts of low-level jet fighter training on caribou in Labrador. *Arctic* 44: 318-327
- Harvey S (1984) Stress and adrenal-function. *J Experimental Zool* 232: 633
- Helle, T., 1984: Foraging behavior of the semidomestic reindeer (*Rangifer tarandus* L) in relation to snow in Finnish Lapland. *Report from Kevo Subarctic Research Station*. Rovaniemi: University of Oulu, 19: 35-47.
- Helle T, Särkelä M (1993) The effects of outdoor recreation on range use by semi-domesticated reindeer. *Scand J Forest Res* 8: 123—133
- Huntington HP (2000) Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecol Appl* 10: 1270-1274
- Jefferies, R. L., Klein, D. R., and Shaver, G. R., 1994: Vertebrate herbivores and northern plant communities: reciprocal influences and responses. *Oikos*, 71: 193-206.
- Johansen, B., and Karlsen, S. R., 2005: Monitoring vegetation changes on Finnmarksvidda, Northern Norway, using Landsat MSS and Landsat TM/ETM+ satellite images. *Phytocoenologia*, 35: 969-984.
- Johnson, C. J., Parker, K. L., and Heard, D. C., 2001: Foraging across a variable landscape: behavioral decisions made by woodland caribou at multiple spatial scales. *Oecologia* DOI 10.1007/s004420000573.
- Johnson DR, Todd MC (1977) Summer use of a highway crossing by mountain caribou. *Can Field-Nat* 91: 312-314
- Joly K, Nellemann C, Vistnes I. (2006) A re-evaluation of caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope. *Wildl Soc Bull* 34: 866-869
- Jordhøy, P., Strand, O., Nellemann, C., and Vistnes, I., 2003: *Tilbakeføring av Hjerkin til sivile formål – temautredning Økosystem: Villrein og moskus*. Report to The Norwegian Defense Estates Agency. 55 pp.

- Kendrick A, Lyver POB, K'É L (2005) Denésqiné (Chipewyan) knowledge of Barren-Ground Caribou. *Arctic* 58: 175-191
- Kitti H, Gunsley N, Forbes B (2006) Defining the quality of reindeer pastures: The perspectives of Sámi reindeer herders..In: Forbes BC, Bölter M, Müller-Wille L, Hukkinen J, Müller F, Gunsley N, Konstantinov Y (eds.) *Reindeer management in Northernmost Europe*. Ecological Studies 184. Springer; Berlin Heidelberg, pp 141-165
- Klein DR (1971) Reaction of reindeer to obstructions and disturbances. *Science* 173: 393-398
- Klein DR (1980) Reaction of caribou and reindeer to obstructions: a reassessment. In: Reimers E, Gaare E, Skjenneberg S (eds.) *Proceedings of the Second International Reindeer/Caribou Symposium, Røros, Norway, 1979*. Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfisk (Directorate of Game and Freshwater Fish); Trondheim Norway, pp 519-526
- Klein, D. R., 1968: The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island. *Journal of Wildlife Management*, 32: 350-367.
- Kofinas GP, Osherenko G, Klein DR, Forbes BC (2000). Research planning in the face of change: the human role in reindeer/caribou systems. *Polar Res* 19(1): 3-21
- Kryukov V, Moe A (2005) Hydrocarbon resources and Northern development. In: Blakkisrud H, Hønneland G (eds.) *Tackling Space: Federal Politics and the Russian North*. University Press of America; Lanham (MD) Oxford, pp 125-142
- Loreau M, Naeem S, Inchausti P, Bengtsson J, Grime JP, Hector A, Hooper DU, Huston MA, Raffaelli D, Schmid B, Tilman D, Wardle DA (2001) Biodiversity and ecosystem functioning: Current knowledge and future challenges. *Science* 294: 804-808
- Luick JA, Kitchens JA, White RG, Murphy SM (1996) Modeling energy and reproductive costs in caribou exposed to low flying military jet aircraft. *Rangifer Spec Issue* 9: 209-211
- Mahoney SP, Schaefer JA (2002) Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou. *Biol Conserv* 107: 147—153
- Maier JAK, Murphy SM, White RG, Smith MD (1998) Responses of caribou to overflights by low-altitude jet aircraft. *J Wildl Manage* 62: 752-766
- Maki A (1992) Of measured risks: the environmental impacts of the Prudhoe Bay, Alaska, oilfield. *Environ Toxicol Chem* 11: 1691-1707
- Martell AM, Russell DE (eds.) (1985) *Caribou and human activity: Proceedings of the 1st North American Caribou Workshop*. Whitehorse, Yukon, 1983. Canadian Wildlife Service; Ottawa
- McCourt KH, Feist JD, Doll D, Russell JJ (1974) Disturbance studies of caribou and other mammals in the Yukon and Alaska, 1972. Renewable Resources Consulting Services Ltd. Biological Report Series 5.
- Mysterud, A., 2006: The concept of overgrazing and its role in management of large herbivores. *Wildlife Biology*, 12: 129-141.
- National Research Council (2003) *Cumulative Environmental Effects of Oil and Gas Activities on Alaska's North Slope*. The National Academies Press; Washington
- Nellemann, C., 1996: Terrain selection by reindeer in late winter. *Arctic*, 49: 339-347.
- Nellemann, C., and Thomsen, M. G., 1994: Terrain ruggedness and caribou forage availability during snowmelt on the Arctic Coastal Plain, Alaska. *Arctic*, 47: 361-367.
- Nellemann C, Cameron RD (1996) Effects of petroleum development on terrain preferences of calving caribou. *Arctic* 49: 23—28

- Nellemann C, Cameron RD (1998) Cumulative impacts of an evolving oilfield complex on the distribution of calving caribou. *Can J Zool* 76: 425–1430
- Nellemann C, Jordhøy P, Støen O-G, 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, Strand, O (2001) Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. *Biol Conserv* 101: 351–360
- Nellemann C, Jordhøy P, Vistnes I, Strand O, Newton A (2003) Progressive impacts of piecemeal development. *Biol Conserv* 113: 307–317
- Nieminen, M., and Heiskari, U., 1988: Diets of freely grazing and captive reindeer during summer and winter. *Rangifer*, 9: 17-34.
- Noel LE, Parker KR, Cronin MA (2004) Caribou distribution near an oilfield road on Alaska's North Slope, 1978-2001. *Wildl Soc Bull* 32: 757-771
- Oksanen, L., and Oksanen, T., 1989: Natural grazing as a factor shaping out barren landscapes. *Journal of Arid Environments*, 17: 219-233.
- Olofsson, J., Kitti, H., Rautiainen, P., Stark, S., and Oksanen, L., 2001: Effects of summer grazing by reindeer on composition of vegetation, productivity and nitrogen cycling. *Ecography*, 24: 13-24.
- Olofsson, J., Moen, J., and Oksanen, L., 2002: Effects of herbivory on competition intensity in two arctic-alpine tundra communities with different productivity. *Oikos*, 96: 265-272.
- Olofsson, J., Hulme, P. E., Oksanen, L., and Suominen, O., 2004a: Importance of large and small mammalian herbivores for the plant community structure in the forest tundra ecotone. *Oikos*, 106: 324-334.
- Olofsson, J., Stark, S., and Oksanen, L., 2004b: Reindeer influence on ecosystem processes in the tundra. *Oikos*, 105: 386-396.
- 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. *Can Field-Nat* 110: 659-674
- Post E, Stenseth NC (1999) Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. *Ecology* 80: 1322-1339
- Pösö, A. R., 2005: Seasonal changes in reindeer physiology. *Rangifer*, 25: 31-38.
- Schaefer JA (2003) Long-term range recession and the persistence of caribou in the taiga. *Conserv Biol* 17: 1435–1439
- Schaefer JA, Mahoney SP (in press) Effects of progressive clearcut logging on Newfoundland caribou. *J Wildl Manage*, in press
- Schroeter SC, Dixon JD, Kastendiek J, Smith, RO (1993) Detecting the ecological effects of environmental impacts: a case study of kelp forest invertebrates. *Ecol Applications* 3: 331-350
- Skarin A (2006) Reindeer use of alpine summer habitats. Swedish University of Agricultural Science; Uppsala, Sweden, Doctoral Thesis No. 73
- Skarin A, Danell Ô, Bergström R, Moen J (2004) Insect avoidance may override human disturbances in reindeer habitat selection. *Rangifer* 24: 95-103
- Skogland, T., 1978: Characteristics of the snow cover and its relationship to wild mountain reindeer (*Rangifer tarandus tarandus* L) feeding strategies. *Arctic and Alpine Research*, 10: 569-580.
- Skogland, T., 1983: The effects of density dependent resource limitation on size of wild reindeer. *Oecologia*, 60: 156-168.

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

Skogland, T., 1986: Movements of tagged and radio-instrumented wild reindeer in relation to habitat alternation in the Snøhetta region, Norway. *Rangifer Special Issue 1*: 267-272.

Smith KG, Ficht EJ, Hobson D, Sorensen TC, Hervieux D (2000) Winter distribution of woodland caribou in relation to clear-cut logging in west-central Alberta. *Can J Zool* 78: 1433—1440

Trombulak SC, Frissell CA (2000) Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conserv Biol* 14: 18-30

Turner MG, Gardner RH (eds.) (1991) Quantitative methods in landscape ecology: The analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer; New York

Tyler NJC, Turi JM, Sundset MA, Bull KS, Sara MN, Reinert E, Oskal N, Nellemann C, McCarthy JJ, Mathiesen SD, Martello ML, Magga OH, Hovelsrud GK, Hanssen-Bauer I, Eira NI, Eira IMG, Corell RW (2006) Sami reindeer pastoralism under climate change: applying a generalised framework for vulnerability studies to a sub-Arctic social-ecological system. *Global Environ Change* DOI 10.1016/j.gloenvcha.2006.06.001

UNEP (2001) Nellemann C, Kullerud L, Vistnes I, Forbes BC, Kofinas GP, Kaltenborn BP, Grøn O, Henry D, Magomedova M, Lambrechts C, Larsen TS, Schei PJ, Bobiwash, R. GLOBIO - Global methodology for mapping human impacts on the biosphere. United Nations Environmental Programme; Nairobi, Kenya

Usher PJ (2000) Traditional ecological knowledge in environmental assessment and management. *Arctic* 53: 183-193

Valkenburg P, Davis JL (1985) The reaction of caribou to aircraft: a comparison of two herds. In: Martell AM, Russell DE (eds.) *Caribou and human activity: Proceedings of the 1st North American Caribou Workshop*. Whitehorse, Yukon, 1983. Canadian Wildlife Service; Ottawa, pp 7-9

Vistnes I, Nellemann C (2001) Avoidance of cabins, roads, and power lines by reindeer during calving. *J Wildl Manage* 65: 915-925

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

Vistnes I, Nellemann C, Jordhøy P, Strand O (2004a) Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. *J Wildl Manage* 68: 101—108

Vistnes I, Nellemann C, Bull KS (2004b) *Inngrep i reinbeiteland. Biologi, jus og strategier i utbyggingssaker*. Norwegian Institute for Nature Research; Trondheim, Norway, Temahefte (report) 26

Vistnes I, Nellemann C (2009). Impacts of human activity on reindeer and caribou: The matter of spatial and temporal scales. *Polar Biology* 31: 399-407

Vors LS, Schaefer JA, Pond BA, Rodgers AR, Patterson BR (in press) Woodland caribou extirpation and anthropogenic landscape disturbance in Ontario. *J Wildl Manage*, in press

Weladji RB, Holand Ø (2006) Influences of large-scale climatic variability on reindeer population dynamics: implications for reindeer husbandry in Norway. *Climate Res* 32: 119-127

Wolfe SA, Griffith B, Wolfe CAG (2000) Response of reindeer and caribou to human activities. *Polar Res* 19: 63—73

World Bank (1997) Roads and the environment. Technical Document 376: 1-225

Yost AC, Wright RG (2001) Moose, caribou, and grizzly bear distribution in relation to road traffic in Denali National Park, Alaska. *Arctic* 54: 41-48