

Nye overføringer til Blåsjømagasinet - villrein- fagleg vurdering

Blåfjelloverføringane

Per Jordhøy, Olav Strand og Lars Arne Bay



Foto: Per Jordhøy



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Nye overføringer til Blåsjømagasinet - villrein- fagleg vurdering

Blåfjelloverføringane

Per Jordhøy, Olav Strand og Lars Arne Bay

Jordhøy, P., Strand, O. og Bay, L. A. 2008.
Nye overføringer til Blåsjømagasinet - villreinfagleg vurdering. Blå-
fjelloverføringane. NINA Rapport 401. 34 s.

Trondheim 1.11.2008

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1967-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Ope

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Inga E. Bruteig

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Statkraft

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Ivar Høberg

FORSIDEBILDE

Fostringsflokk i Setesdal - Ryfylkeheiane (Foto: Per Jordhøy)

NØKKELORD

- Blåfjelloverføringer, Rogaland fylke
- Villrein
- Fagleg utgreiing
- Forundersøking

Samandrag

Jordhøy, P., Strand, O. og Bay, L. A. 2008. Nye overføringer til Blåsjømagasinet – villreinfagleg vurdering. Blåfjelloverføringane. NINA Rapport 401. 34 s.

Statkraft har planar om å gjennomføra tilleggsreguleringar i Blåsjøområdet

Områda som vert påverka av utbygginga utgjer funksjonsareal innan leveområda til villreinbestanden i Setesdal Ryfylkeheiane villreinområde. Målet med denne rapporten er å få synt kva konsekvensar ein vidare vassdragsutbygging i dette området vil kunne ha for villreinen her.

Gamle fangstsystem viser at området tidlegare har hatt betydeleg funksjonalitet.

Anleggsperioden vil generere betydeleg uroing for reinen som nyttar området. Bukkeflokkane sin tradisjonbruk av området vil difor kunne opphøre i kortare eller lengre tid. Røynsla viser at dyra tek opp at bruken etter ei tid, dersom uroinga opphører etter ferdigstilling av anlegget. Dersom anlegget etterlet seg vegnett med betydeleg heva standard og brukstilgang, kan dette ha potensiale i seg til auka trafikk og såleis meir uroing for reinen på sikt.

Bandlegging av aktuelt areal for rein i samband med ei heving av Stora Blåfjellvatnet utgjer knapt meir enn 500 m². Redusert bæreevne for bestanden som fylgje av dette vil sannsynlegvis vere minimal. Anna bandlegging av areal ved desse små inngrepa er og minimale.

Området sin funksjon som trekkområde er og reell, og i ljøs av trongen for utveksling av dyr områda imellom (innan vedtekne europeiske villreinregionar), må ein også påpeike den negative effekten inngrepa kan få i ein slik samanheng.

På bakgrunn av det samla og aukande presset villreinen i Setesdal Ryfylkeheiane er utsett for, vil dette inngrepet vere eit negativt element, men av svært lite omfang. Det er viktig å sjå heilskapen av begrensingar for reinen i ein slik prosess, der kvar bit er med og dannar det totale inngreps- og uroingsbiletet.

Straumline er planlagt ført fram til pumpehus ved Stora Blåfjellvatnet. Ein vil her anmode om at lina om mogleg blir lagt i sjøkabel gjennom Trolltjørna og Stora Blåfjellvatnet, slik at ein unngår ei mogleg beitebegrensing innan allereie marginale beiter her.

Ein bør tilstrebe minst mogleg uroing (menneskeleg aktivitet) i terrenga frå områdene nord for Oddatjørndammen og forbi Førrevassdammen mot Stora Blåfjell/Oddaheia.

Per Jordhøy, Norsk institutt for naturforskning, 7485 Trondheim.

per.jordhoy@nina.no

Innhald

Samandrag	3
Forord	6
Per Jordhøy	6
1 Utbyggingsplanane.....	7
2 Kunnskapsstatus om uroing og inngrep i høve til rein	8
3 Kunnskapsstatus om villreinen i Setesdal Ryfylkeheiane	12
3.1 Geografi og naturgrunnlag	13
3.2 Historiske fangstanlegg i området	14
3.3 Store vasskraftutbyggingar i området	17
3.4 Villreinen sin bruk av leveområdet	17
3.4.1 Villreinen sin bruk av områda ikring Blåsjø	18
3.4.1.1 Data frå rapportar	18
3.4.1.2 Nyare arealbruksgranskingar	18
3.4.1.3 Visuelle observasjonar dei siste åra	19
3.4.2 Diskusjon ikring reinen sin arealbruk ved Blåsjø dei siste åra	19
4 Villreinfagleg vurdering av konsekvensane for villrein	24
4.1 Generelt om reinen sine føremoner og avgrensingar i området	24
4.2 Konsekvensar av inngrep og uroing i samband med ei mogleg utbygging	24
4.3 Forslag til tiltak	25
4.4 Moglege villreinframjande tiltak når ein ser problematikken på vestsida av Blåsjø under eitt	25
5 Referert og nytta litteratur.....	27

Forord

Statkraft har planar om å overføra fleire mindre nedbørfelt til Blåsjømagasinet.

Områda som vert påverka av utbygginga utgjer funksjonsareal innan leveområda til villreinbestanden i Setesdal Ryfylkeheiane villreinområde. Målet med denne rapporten er å få synt kva moglege konsekvensar ein vidare vassdragsregulering i dette området vil kunne ha for villreinen her.

Rapporten sin basisdel fokuserer på generell kunnskap om uroing og inngrep i høve til rein. Denne basiskunnskapen er viktig for forståinga av villreinen sin økologi og menneskeskipa handlingar innan leveområdet. I rapporten vert det også oppsummert status over villreinen sitt bruksmønster i Setesdal Ryfylkeheiane i dag og tidlegare. Ein har her lagt til grunn lengre seriar med kartfesta data frå teljingar og registreringar av GPS-merka dyr. Frå lokalt hald er informasjon nytta for å få innsikt i lokale tilhøve.

Til slutt vert det gjort villreinfaglege vurderingar om kva konsekvensar tiltaket er venta å få for villreinbestanden, ut frå dei fakta som er lagt til grunn.

Det er gjennomført ein synfaring i området i samband med dette oppdraget (30.09). Lars Arne Bay frå Statskog var da med og informerte om lokale tilhøve og røynsler med reinen sin bruk av området kring utbyggingsområdet.

NINA takkar oppdragsgjevar og andre involverte for godt samarbeid!

Trondheim 1.11.2008

Per Jordhøy

1 Utbyggingsplanane

Statkraft har planar om nye overføringar av vatn til Blåsjømagasinet. Store Blåfjellvatnet (989 moh) sørvest for Blåsjø (HRV 1055 moh) er tenkt overført/nytta ved hjelp av pumpestasjon i nordenden av vatnet, for å betre magasinutnyttinga. Feltet er rett nok utnytta i dag og, da vatnet er fanga opp lengre ned ved kote 731. Ein vil og ta inn feltet og avrenninga frå Trolltjønn (996 moh) ved hjelp av 2 sperredammar og langhol. Vatnet er såleis planlagt regulert opp 1 meter, medan Store Blåfjellvatnet er tenkt regulert 1,5 meter opp og 1 meter ned.

Selskapet har og planar om å overføra to felt nordvest for Store Gilavatnet direkte til Førrevatnet (Blåsjømagasinet). Desse renn i dag nordover til Førreåna. Felta sitt lågaste punkt ligg i dag 14 meter høgre enn Blåsjø og har eit lite tjønn (1134 moh) samt fleire mindre vassførekomstar. Vatnet frå felta er tenkt drenert til Blåsjø ved enkle hjelp av enkle tiltak som sperredammar og langhol (Kålås et al. 2006).

2 Kunnskapsstatus om uroing og inngrep i høve til rein

Vi skil i dag mellom minst fire ulike effektar knytt til tekniske inngrep og uroing:

- 1) Arealtap som direkte følgje av direkte inngrep
- 2) Kortvarige fysiologiske og åtferdsmessige responsar hjå einskilddyr som vert utsett for uroing
- 3) Barriereeffektar
- 4) Kumulative effektar av ulike typar uroing og inngrep

Arealtap som direkte følgje av inngrep

Dette er effektar som er direkte knytt til sjølve inngrepet og som ofte har avgrensa omfang. Unntaka er tilfelle der det fysiske inngrepet dekker store areal, eller der inngrepet har ein barriereskapande effekt. Døme på at slike effektar kan vere betydelege i høve til villrein, er etablering av vasskraft-magasin innan særskilte funksjonsområde, eller ved at viktige trekkvega vert endra.

Fysiologiske og åtferdsmessige responsar hjå einskildindivid

Slike effektar er dokumentert hjå ei rekkje artar og oftast i samband med eksperimentelle granskingar der dyr er utsett for ulike stimuli. Desse effektane er direkte knytt til ein spesifikk uroing og minkar ofte etter kort tid. Desse effektane er oftast studert under kontrollerte tilhøve og let seg vanskeleg knyte til individet sin reproduksjon og overleving eller til populasjonen sine eigenskapar.

Barriereeffektar

Dette er effektar som kan oppstå anten ved store habitatendringar eller ved at det blir bygd lineære strukturar som er til hinder for dyra sine normale trekk mellom ulike funksjonsområde. Døme på slike inngrep kan vere vegar, jarnveg, kraftleidningar eller oljerørleidningar. Dei biologiske effektane av dette er fleire, og omfattar redusert utveksling av genetisk materiale, endring i beitebelasting og endra tilgang til viktige sesongbeite eller viktige habitat (til dømes kalvingsområde). Dei genetiske effektane av barrierar har fått betydeleg merksemd og særskilt i høve til kva effektar slik isolasjon kan ha på den genetiske variasjonsbreidda i små populasjonar. I

samband med dette er det og jobba ein del med teoretiske modellar som skildrar tal migrantar eller utvekslingstrong som er eit minimum for å halde oppe genetisk variasjonsbreidde. I naturlege bestandar er det viktig at den naturlege utvekslinga av genetisk materiale vert halde oppe, og det er viktig å skilje dette frå dei meir teoretiske minimumskriteria som er sett i høve til ivaretaking av utryddingstruga artar. For villreinen sin del er barriere-effektar difor mest aktuelle i høve til beitetilgang og naturleg utveksling av genetisk materiale.

Samle-effektar av ulike typar uroing og inngrep

I nyare studiar har ein i større grad prøvd å granske dei samverkande effektane av ulike typar uroing og inngrep (Cocklin et al. 1992). Dette er ein følge av at ville dyr er under påverknad av svært mange faktorar og at det er produktet av desse faktorene og avgrensingane i naturmiljøet som til saman gjev dei målbare effektane i form av redusert vekst, reproduksjon og overleving. Denne typen effektar kan samlast i eitt begrep: Kumulative effektar. Eit resultat av at ein i større grad har fokusert på dei samverkande effektane av ulike inngrep og uroingar er at dei direkte effektane må sjåast i høve til den bestemte arten sin økologi og bestandsdynamikk. Ein viktig årsak til dette er at ein også i større grad finn negative effektar og at effektane ofte er større – og verkar over større avstandar enn ein tidlegare har trudd (Nellemann et al. 2001). Dette gjeld ikkje berre for rein, men er ålment ved at ein hos dei fleste artar oftare dokumenterer effektar og at effektane verkar over større avstandar, når ein har vurdert dei samverkande effektane av fleire inngrep.

Ulike typar effektar som er påvist hjå villrein

I samband med den tekniske utviklinga i nordområda, særskilt i Canada og Alaska, er det gjennomført ei rekke granskingar som har fokusert på effektar av tekniske inngrep eller uroingar på villrein (Wolfe et al. 2000, Bradshaw et al. 1998, Cameron et al. 1995, Carruthers & Jakimchuk 1987, Child 1974, Corey et al. 1998, Cronin et al. 1998, Curatolo & Murphy 1986, Dyer et al. 2001, Hanson et al. 1981, Nellemann & Cameron 1996, Pollard et al. 1996, Shideler 1986, Smith & Cameron 1983, 1985, Smith et al. 1994, Whitten & Cameron 1985, Wolfe et al. 2000). Dette har ført til at ein no veit meir om tilhøvet villrein/caribou og effektar av ulike tekniske inngrep og uroingar. Ein har mellom anna kunna dokumentert at reinen viser:

- 1) Auka aktivitet og energiforbruk i område med mykje uroing
- 2) Forseinka – eller heilt opphøyr av kryssing av lineære strukturar som vegar og jarnvegar
- 3) Redusert bruk/beiting i område med moderat og intensiv utbyggingsgrad/uroing
- 4) Eksponering for påkjørslar av ulike køyrety og tog

Effektar av kortvarige uroingar på reinen sin aktivitet og energibruk

Dette er ein type effektar som er kjent i samband med ei rekkje ulike typar uroingar. Granskingane som dokumenterte slike effektar fokuserte i all hovudsak på effektar av ein type uroing og ikkje på dei kumulative effektane av fleire samverkande inn-grep og uroingar. Dei dokumenterte effektane knyter uroingar til redusert beitetid og energiforbruk ved flukt (Klein 1973, Gunn & Miller 1980, Horejsi 1981, Fancy 1983, Gunn et al. 1985, Valkenburg & Davis 1985, Curatolo & Murphy 1986, Tyler 1991, Harrington & Veitch 1992, Berntsen et al. 1996, Reimers et al. 2000). Dette er individuelle responsar som vanskeleg kan knytast opp mot effektar på popula-sjonsnivå. Forsøk har rett nok vore gjort på å relatere forventa energitap til vektut-vikling hjå kalvar (Luick et al. 1996). Repeterte uroingar med fly gav påviselege endringar i haustvekt hjå kalvar, men på grunn av at uroing berre påverkar ein liten del av bestanden var det ikkje mogleg å knyte desse effektane til endringar i drek-tigheit eller bestandsvekst (Luick et al. 1996). Liknande granskingar har også vore gjennomført i Noreg, der ein har fokusert på fryktreaksjonar hjå forsøksdyr, eller også frykt- og fluktavstandar hjå villrein (Langvatn & Andersen 1991, Tyler 1991, Reimers et al. 2000). Ingen av desse granskingane har kunna vurdere den samla effekten av ulike typar uroing (dei kumulative effektane), eller kunna knyte effektar på individ til populasjonsnivå. Uroing i samband med jakt og insektstress har og vore fremja som verksam faktor i høve til vektutvikling hjå norsk villrein (Reimers 1980, Skogland & Grøvan 1988).

Ulike tekniske installasjonar og menneskeleg aktivitet knytt til desse kan også på-verke reinsdyra ved at dei utset - eller heilt unngår å trekke mellom viktige funk-sjonsområde. Døme på slike installasjonar er oljerørleidningar i Alaska, der det er påvist at reinen utset trekk i samband med kryssing av rørygater (Carruthers & Ja-

kimchuk 1987). Reinen nytta i einskilde høve undergangar oftare enn tilsvarande område der det ikkje var gjort særskilte tiltak for å tilretteleggje for at reinen kunne krysse (Eide et al. 1986). Dei same granskingane har vist at reinen sine reaksjonar på røyrgatene også kan vere situasjonsbetinga ved at flokkane viste mindre frykt-reaksjonar når dei til dømes var sterkt stressa av insekt. Vidare hadde bukkar mindre reaksjonar på inngrepa enn simler med kalvar.

Ei rekkje granskingar har også kunna dokumentere at kraftleidningar, vegar, røyrleidningar og jarnveg kan ha ein barriereskipande effekt hjå reinsdyr (Nellemann et al. 2001, Wolfe et al. 2000). Barriereeffekta av til dømes vegar og jarnveg i betydeleg grad vil vere avhengig av trafikkbelasting, tid på døgeret og utforminga av sjølve veglekamen. Granskingar har til dømes vist at vegar som ligg høgt i terrenget og som lagar ein visuell barriere i landskapet har verka avvisande på reinsdyr om hausten og vinteren (Surrendi & DeBock 1976). Granskingar frå USA tyder på at barriereeffekta av vegar kan vere redusert ved lav trafikkintensitet. Ei rekkje granskingar har vist at sterkt trafikkerte vegar både inneber ein barriere for trekk og at uroing i samband med desse fører til auka aktivitet og redusert beitetid (Klein 1971, Surrendi & DeBock 1976, Murphy & Curatolo 1987). Betydninga av trafikknivået for barriereeffekta av slike inngrep er også demonstrert ved at dyr kan krysse slike barrierar om natta eller i periodar med mindre trafikkbelasting (Murphy & Curatolo 1987). Det er også døme på at vegstrekingar eller transportårer med lav trafikkbelasting ikkje har redusert reinen sine trekk særleg, og at tradisjonelle trekk-ruter har vore funksjonelle på tross av at dei har kryssa vegar på New Foundland (Wolfe et al. 2000). Aktivitet i samband med vegar og anleggsaktivitet har påviselig ført til at reinen har unngått slike område på tross av at trafikkbelastninga på disse vegane var moderat (100-200 kjøretøy / døgn) (Cameron et al. 1992, Cameron et al. 1995). Avvisingssonene kring slike inngrep kan vere betydeleg og fleire granskingar har vist at tettheita av rein minkar innafor avstandar på 3- 5 km frå inngrepa (Wolfe et al. 2000, Nellemann et al. 2001).

Bruksmønster i område med moderat og intensiv utbyggingsgrad

Ein har også sett døme på at ein gradvis utbygging av tidlegare samanhengande naturområde kan medføre at ein overstig tersklar for kva villreinen tåler før områda

går heilt ut av bruk. Granskingar i Alaska har til dømes vist at reinen meir eller mindre heilt unngjekk å bruke beiteområde når utbyggingsgraden i desse områda oversteig 1 km veg / km² areal (Nellemann & Cameron 1998). Fleire nyare granskingar i Noreg (mellom anna GPS-studiar på Hardangervidda) viser også at utbygging av ulik karakter (kraftleidningar, hyttefelt og vegar) anten kvar for seg eller i kombinasjon fører til betydelege endringar i villreinen sin arealbruk (Strand et al. 2006a, Nellemann et al. 2000, Vistnes & Nellemann 2001, Nellemann et al. 2001, Vistnes et al. 2001). Desse effektane er dokumentert i samband med reinen sin bruk av både sommar- og vinterbeite, og hjå både villrein og tamrein. Vi har også kunna dokumentere at villreinen sin bruk av områda er endra over tid i Setesdal-Ryfylkeheiane som følgje Ulla-Førreutbygginga og oppdemminga av Blåsjømagasinet (Nellemann et al. 2001). Dette førte til at meir enn 90 % reduksjon i villreinen sin bruk av sentrale område som var brukt før utbygginga tok til. Vi har i dag fleire døme som gjev klare indikasjonar på at slike prosessar er verksame i villreinområda. Desse døma omfattar effektar av skiløyper, hytter, vegar, vasskraftutbygging, kraftleidningar og generell uroing som følgje av høgt menneskeleg aktivitetsnivå. Desse døma omfattar både tamrein og villrein i Rondane, Ottadalen, Nordfjella, Hardangervidda og Setesdalsheiane (Nellemann et al. 2000, Nellemann et al. 2001, Vistnes et al. 2001).

Kartlegging av gamle reinsfangstanlegg til dømes på Dovre, indikerer at det har vore eit storskala sesongtrekk for reinen her i tidlegare tider (Jordhøy et al. 2005, Jordhøy 2007). Den mest sannsynlege årsaka til at dette trekket har falle heilt ut av bruk er trafikkert veg (E-6) og jarnveg.

3 Kunnskapsstatus om villreinen i Setesdal Ryfylkeheiane og tilhøyrande leveområde

Denne bolken baserer seg på kjent kunnskap om naturgrunnlag, historikk og villreinen sin områdebruk. For å få eit inntrykk av reinen sin områdebruk i tidlegare tider har ein nytta data frå fangstminneregistreringar. Ein har nytta kartfesta flokkdata frå ulike teljingar, samt GPS-data frå merka dyr for å belysa reinen sin områdebruk

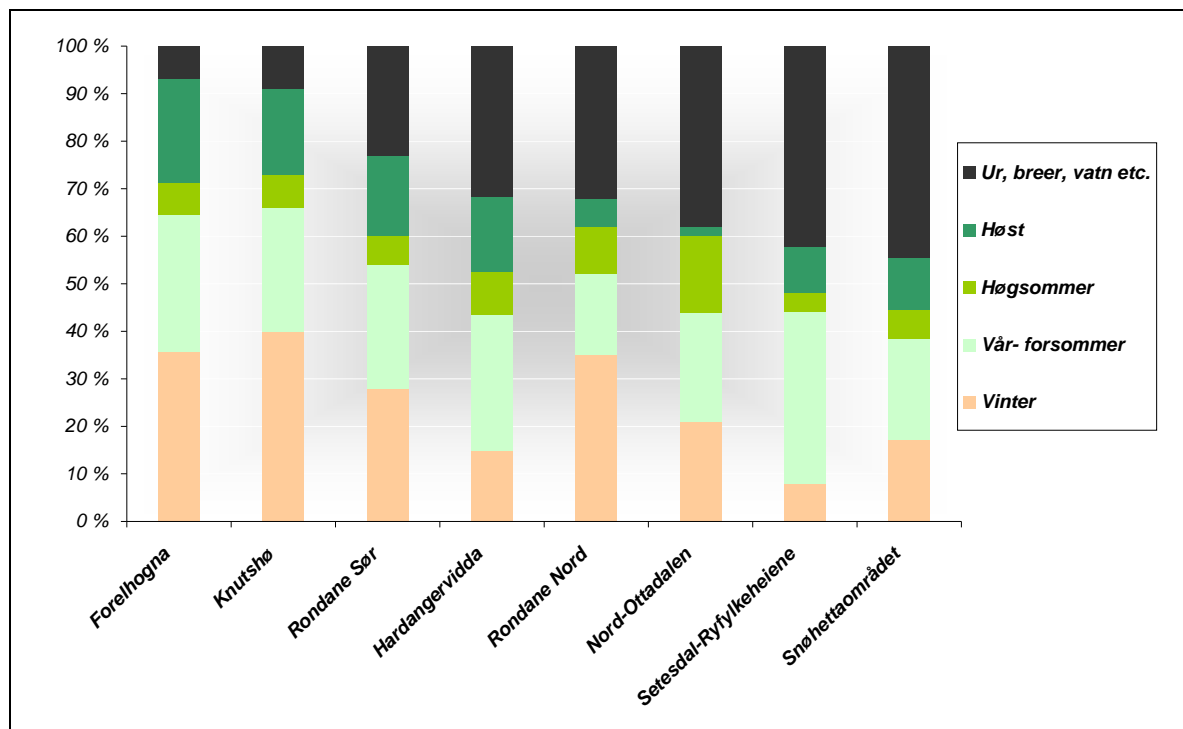
3.1 Geografi og naturgrunnlag

Blåsjø ligg innan Setesdal Ryfylkeheiane villreinområde, som grensar mot Hardangervidda i nord og Setesdal Austhei i aust. Dette villreinområdet er vårt nest største og huser Europas sørlegaste villreinbestand. Setesdalsheiane har tidlegare i større grad vore samanhengande med villreintraktane nordover mot Hardangervidda og Nordfjella. Den opprinnelege villreinen i området har gjennom tidene vore blanda opp med tamrein. Bykle reindriftslag heldt til dømes tamrein i Setesdal-Austhei og nordlege delar av Setesdal-Ryfylkeheiane heilt fram til 1976. Området er fastlandsnoregs mest marginale område for villrein på grunn av små og hardt belasta vinterbeiteressursar, samt eit utprega oseanisk verlag. Her er høg nedbør, store snømengder og hyppig nedising av beitene som fylgje av svingande temperaturar og hyppig lavtrykksaktivitet om vinteren. Villreinbestanden er difor underlagt strenge, naturgjevne begrensningar, i tillegg til omfattande menneskelege inngrep og uroingar i sentrale delar av området.

Setesdal-Ryfylkeheiane er dominert av, sure, harde og næringsfattige grunnfjellbergartar fra prekambrisk periode. Ved slutten av siste istid dvs. for ca 15 000 år sidan, vart store mengder lausmateriale transportert ut mot havet. Dette er hovudårsakene til at Setesdal-Ryfylkeheiane har eit så næringsfattig og karrig preg. Lengst mot nordaust kjem det stadvis opp rikare kambrosiluriske bergartar. Innan planlagt utbyggingsområde er det stadvis rikare berggrunn, så som på nordvestsida av Blåfjellvatnet der det er førekomst av fylitt (Kålås et al. 2006).

Det kuperte fjellandskapet med mykje nakent grunnfjell gjer at dei produktive areala i stor utstrekning er begrensa til dalføre og botnar. Andelen av areal utan beite, er på heile 43 % (figur 1). Lavbeitene utgjer ein liten del av det totale beitearealet, dette er den lågaste andelen samanlikna med dei andre store villreinområda. Hovedtyngda av tilgjengelege lavbeite er konsentrert til dei nordaustlege delane, fra Roskreppfjorden og nordover, mellom Setesdalen (Bykle) og vannskiljet mot vest. Tidlegare minimumsteljingar gjort om vinteren viste at hovedtyngda av reinen vart

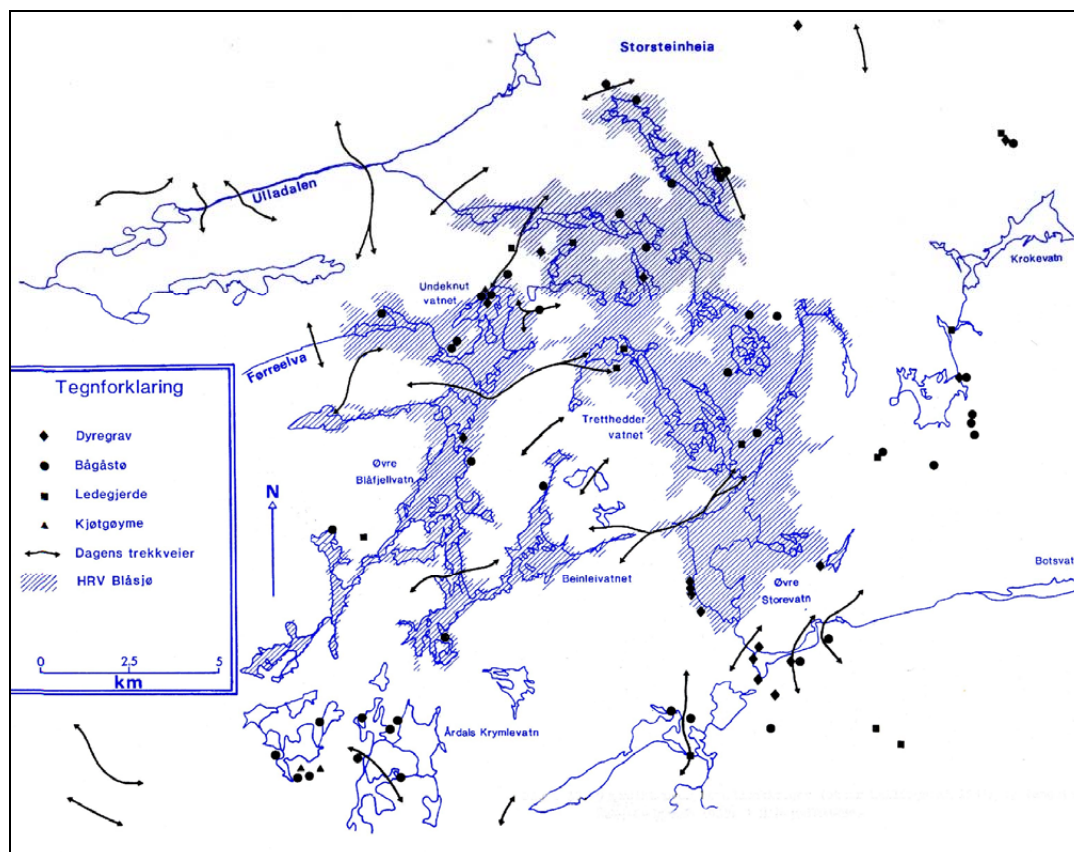
funne i desse traktane. Lavbeitene her er sterkt nedslitne, og dyra beiter difor i stor utstrekning i bjørkeregionen både vinter og vår. Reinen i området har potensielt god tilgang på grøntbeite gjennom barmarkssesongen og topografien influerer betydeleg på dette.



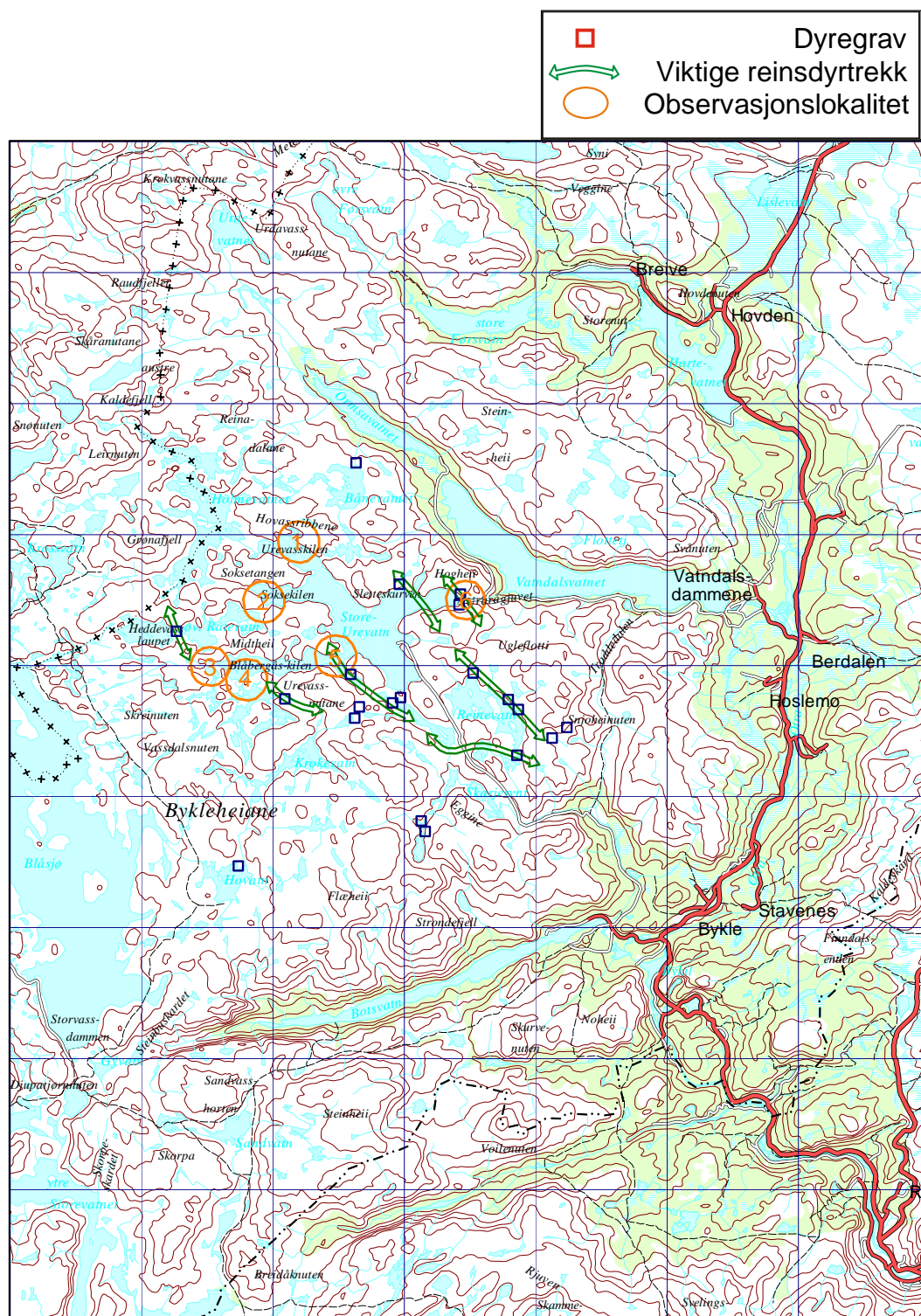
Figur 1. Prosentvis fordeling av sesongbeite i Setesdal Ryfylkeheiane og nokre andre villreinområde i Noreg (Jordhøy et al. 1996).

3.2 Historiske fangstanlegg i området

Den store konsentrasjonen av fangstrelaterte kulturminne i og ikring Blåsjø (figur 2), viser at dette området har vore sentrale delar av villreinområdet, med eit sett vitale funksjoner for bestanden her (Bang-Andersen 1982). Lengre aust, mot Store Urevatn, er det og registrert eindele fangstanlegg (figur 3) (Bay og Jordhøy 2004).



Figur 2. Kartlagte fangstanlegg for rein i Blåsjøområdet (data frå Bang-Andersen 1983)



Figur 3. Oversyn over registrerte dyregraver (svarte kvadrat) og viktige trekkvegar (pilar) for villrein i området mellom Blåsjø og Vatnedalsvatnet (Bay og Jordhøy 2004).

3.3 Store vasskraftutbyggingar i området

Setesdal-Ryfylkeheiene er klart det villreinområdet der det er gjennomført flest vasskraftutbyggingar. Av dei største reguleringane av betydning for villreinen kan ein nemne Roskreppfjorden i sør (1967), Svartevassmagasinet (1975), Store Urevatn (1952) og Blåsjø (1987) sentralt i området, samt Botsvatn (1976) og Vatndalsvatnet (1983) i aust mot Setesdalen. Det er etablert vegar i samband med kraftutbyggingane og her er eit omfattende løypenett med tilhøyrande hytter for fotturisme.

3.4 Villreinen sin bruk av leveområdet

Skildring av reinen sin områdebruk bakover i tid er avgrensa for dette området, men dyra sin bruk av areala her har nok vore nært knytt til området sin fordeling av beiteressursar, periodar med matmangel om vinteren og villreinen sin nomadiske livsførsel (Skogland 1984). Det geografiske bruksmønsteret har nok endra seg noko over tid og (Meidell 1937) gjev eit anna bilde enn det vi kjenner som dagens situasjon. På 1930-talet oppgjev han at den sørlege delen av Vestheia vart mykje brukt om vinteren. Hovedtyngda av dyra trekte da nordover på senvinteren via austsida av Roskreppfjorden, til sommarbeiter i Bykle, Suldal og Valle.

Setesdal-Ryfylkeheiane har vore underlagt omfattande granskingar i for- og etterkant av vasskraftutbyggingsprosjekt, og resultata viser i hovudtrekk at dyra sin arealbruk i aukande grad har vorte styrt av dei store vassdragsreguleringane. Etableringa av Blåsjø, har saman med tidlegare utbyggingar, ført til ein sterk barriereeffekt slik at områda vest for nord-søraksen Blåsjø - Svartevatn har vorte tyngre tilgjengeleg og lite brukt av reinen. Mindre utveksling av dyr er det også mellom det såkalla Sørområdet og Nordområdet (Bykle) over aust-vestaksane Botsvatn - Blåsjø og Blåsjø - Store Urevatn. Det synest no nærast å vere ein delbestand i sør og ein i nord. Observasjonar og fellingsstatistikk viser at tidlegare funksjonsområde ved og ikring Blåsjø er mindre tilgjengelege og meir eller mindre ute av bruk som følgje av utbyggingane. Ved minkande trafikk i området etter at anlegga no for det meste er ferdige kan det under gunstige omstende bli ei viss etablering av dyr att i områda her. Kalvinga har i tida etter etableringa av Blåsjø i stor grad gått føre seg i

områda sør og sørvest for Botsvatn. Typiske bukkeområder er til dømes Valle-Byglandsheiane, Knaberøisi og Lyseheiane. Fostringsflokkane held seg i meir sentrale delar som Vatnedalsheii, Dyreheii, Auråhorten og Rjuven.

3.4.1 Villreinen sin bruk av områda ikring Blåsjø

3.4.1.1 Data frå rapportar

Ei rekkje rapportar skildrar arealbruken til reinen ikring Blåsjø dei siste 20-30 åra. Vi skal her oppsummera kva dei i hovudsak fortel. Stadnamn som er nemnt finns og på figur 8.

Jordhøy og Kålås (1985) oppsummerte villreinobservasjonar gjort av oppsynet i perioden 1977-1984. Tidleg på året (1. kvartal) vart det observert mest dyr i området vest og nordvest for Blåsjø i perioden (15-45 flokkar). Frå april og ut året vart det observert flest flokkar aust og nordaust for Blåsjø. Frå juli og ut året var det nesten ikkje observert rein vest for Blåsjø i det no aktuelle utbyggingsområdet. Rapporten seier og at området vest for Blåsjø i hovudsak har vore nytta av bukk, medan simler og ungdyr i større grad har nytta område på austsida av Blåsjø. Kalvingsområda var nordvest, nord og nordaust for Blåsjø. Observasjonsprogrammet heldt fram til og med 1987 og resultata viste om lag same mønsteret (figur 4).

I 1989-1991 gjennomførte NINA v/Terje Skogland (1994) telemetrigranskingar i området. Av dei 4 simlene med satelittsendarar hadde ingen vore vest for Blåsjø i perioden, men ei hadde vore i området nordvest for magasinet (figur 5).

I perioden 1987 og fram til dags dato har det vore registrert fostringsflokkar i heile området på forsommaren i samband med NINA sine kalveteljingar (Jordhøy et al. 1996). Berre heilt unntaksvis har det vore observert fostringsflokkar vest for Blåsjø under desse teljingane.

3.4.1.2 Nyare arealbruksgranskingar

I dei siste åra har NINA i samarbeid med lokal villreinforvaltning hatt i gang eit GPS-prosjekt i Setesdalsområda. Eit tal simler har vore fylgd jamnt slik at ein skulle kunne sjå kva områder som har vore nytta. For dei siste to åra har ein registrert at det meste av vinterobservasjonane har vore i den nordlege delen av Setesdal-

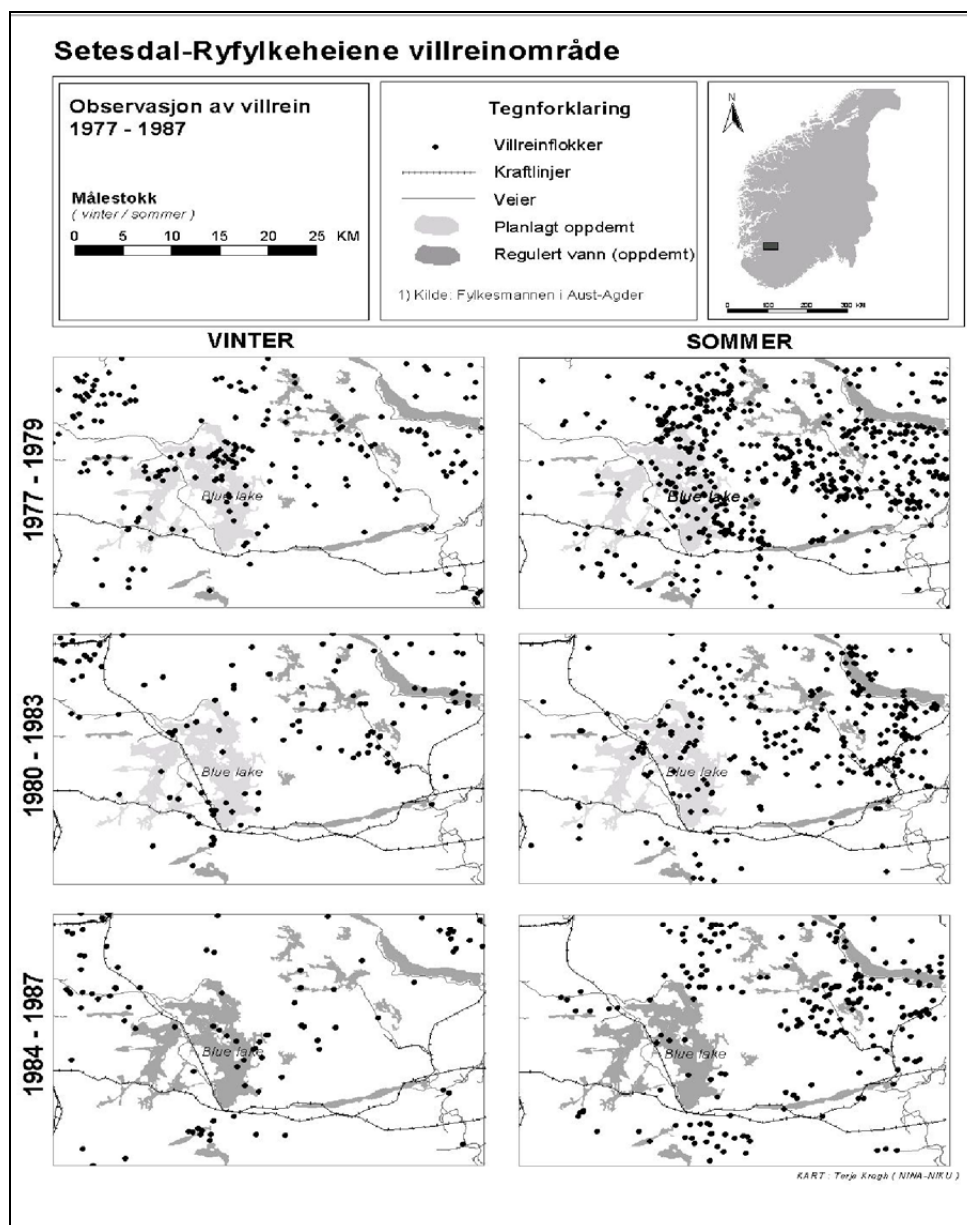
Ryfylkeheiane, mest konsentrert til området ikring Store Urevatn og Vatnedalen (figur 6). Same mønsteret er det for sommarobservasjonane, men her med ein litt nordlegare konsentrasjon (figur 7). Det har vore registrert merka dyr ned mot Blåsjø i nord og nordaust på vinteren (Høgaloft og Undeknutområdet) og på sommaren har det vore registrert merka dyr ned mot magasinet i sør ved Bergo og spreidd i Storsteinsheia, samt ved Gyvassfjellet og nordetter. I nord har det vore merka dyr ved Skreinuten. På landtunga som deler Blåsjø (ved Bergo) var det eit viktig aust-vesttrekk før Blåsjø vart etablert (sjå fig. 2). På vestsida av Blåsjø og i planlagt utbyggingsområde er det ikkje registrert merka simler i perioden 2007-2008. Ein må gjere merksam på at merkeprosjekta ikkje fangar opp bukkeflokkane sin bruk av områda i den grad bukkane ikkje er integrerte i fostringsflokkane, da ein ikkje har merka bukkar.

3.4.1.3 Visuelle observasjonar dei siste åra

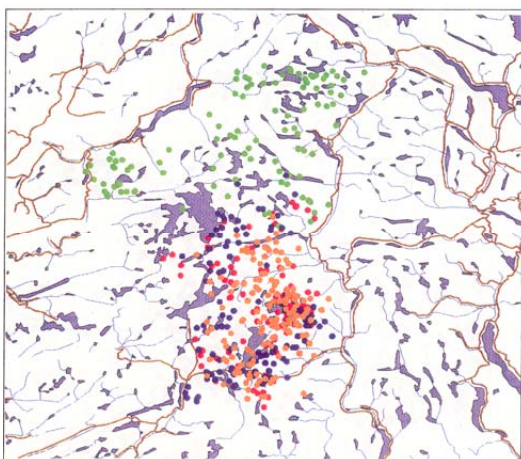
Det har vore observert dyr ned til Undeknuten sist vinter, som er i tråd med det GPS-granskingane viser (Trond Laugaland pers. melding). På sommaren/hausten har det vore observert fleire småflokkar (3-8 dyr) i den nordlege delen ved Odden-Høgaloft. I sør er det gjennom dei siste 4 åra observert flokkar som har kryssa nordover på sørvestsida av Blåsjø mot området nord for Storsteinvatnet.

3.4.2 Diskusjon ikring reinen sin arealbruk ved Blåsjø dei siste åra

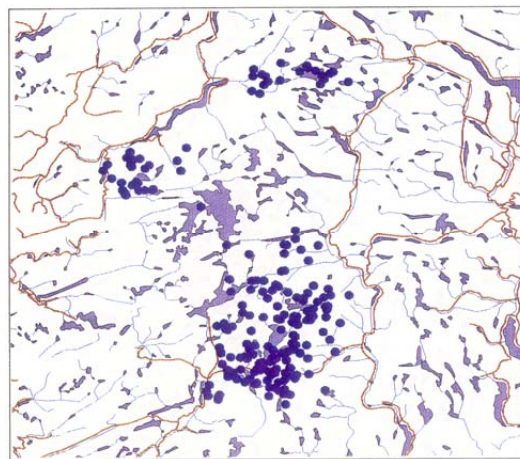
I nord er det observert fleire dyregrupper frå 3 til 8 dyr i området Odden/Høgaloft siste åra. Dette er lenger sør og vest enn det GPS-merka simler viser. Tyder dette på at dyra atter er i ferd med å ta i bruk områda vest for Blåsjø? Kva effekt kan då aktivitet i området frå Oddatjørn og sørover få? I sør er det observert flokkar som krysser nordover på sørvestsida av Blåsjø mot området nord for Storsteinvatnet. Dette er sikre observasjonar dei siste 4 åra. Samstundes er det tydeleg at området frå Storådalen i sør til Oddatjørn i nord har vore så godt som ute av bruk i fleire år. Den siste dyreobservasjonen som er registrert ved Gilavatn i sommarhalvåret er frå 2003. At området har vore ute av bruk i sommarhalvåret vert understreka av at det har vore friviljug jaktfredning i Hjelmeland dei to siste åra, og at det heller ikkje vart felt dyr i kommunen nord for Storådalen året før.



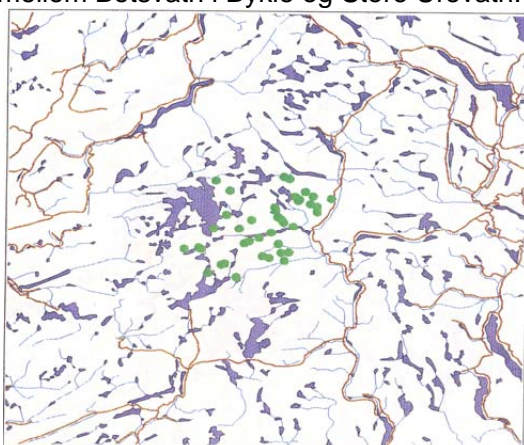
Figur4. Kartfesta observasjonar av reinsflokkar gjort av oppsynet i perioden 1977-1987.



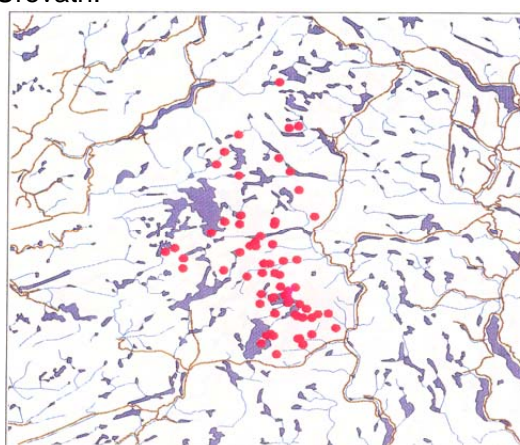
Den einaste staden alle fire simlene vart lokalisert i løpet av 3-års perioden var i området mellom Botsvatn i Bykle og Store Urevatn.



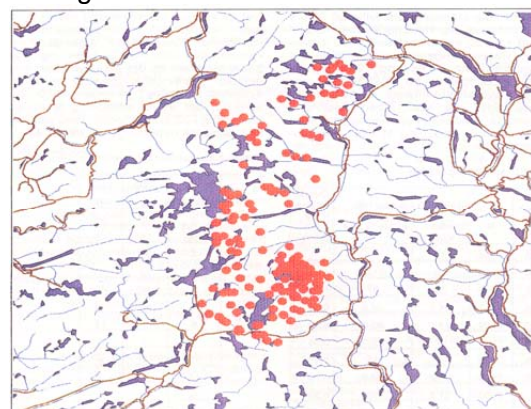
Vinterregistreringane viser at simlene var borte frå dei sentrale områda ikring Blåsjø/Store Urevatn.



I tiden ikring kalving/tidleg vårbeite var alle simlene i sentrale områder aust for Blåsjø, nord og sør for Botsvatn.

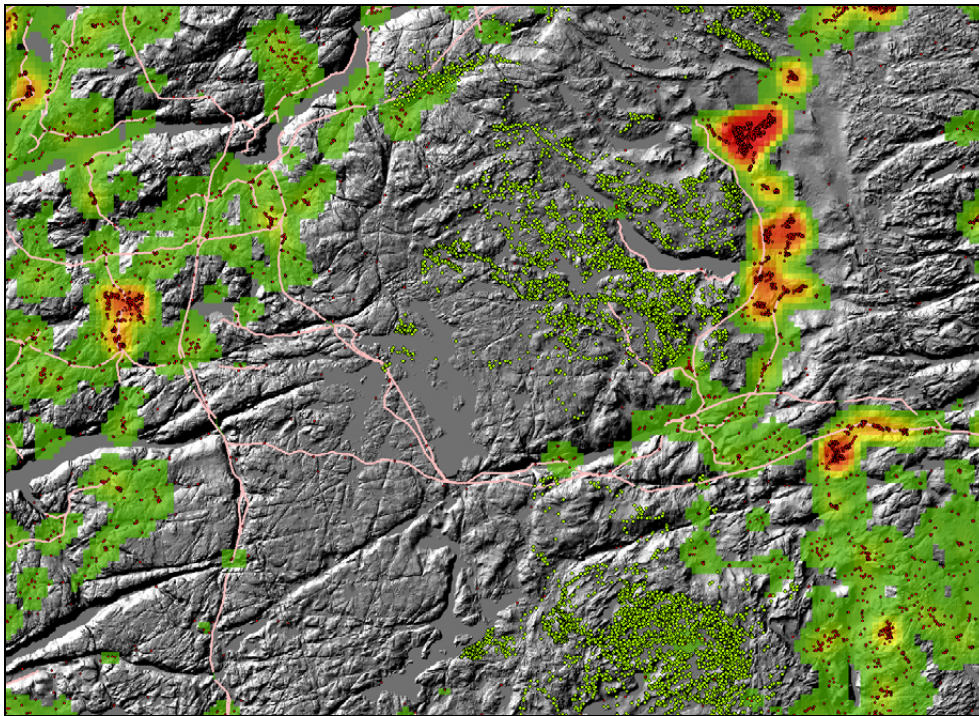


I sommarperioden hadde 3 simler beita seg sørover, og ei simle nordover, men framleis nytt dei arealet aust for Blåsjø.

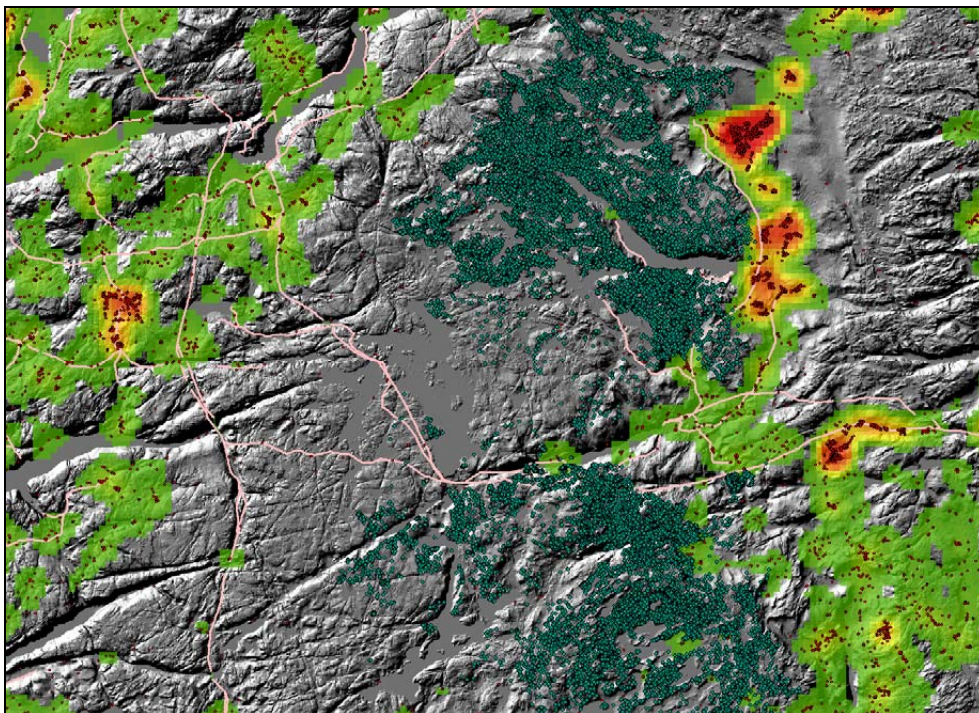


I haustperioden var det atter fleire observasjonar aust for Blåsjø, mellom Botsvatn og Store Urevatn.

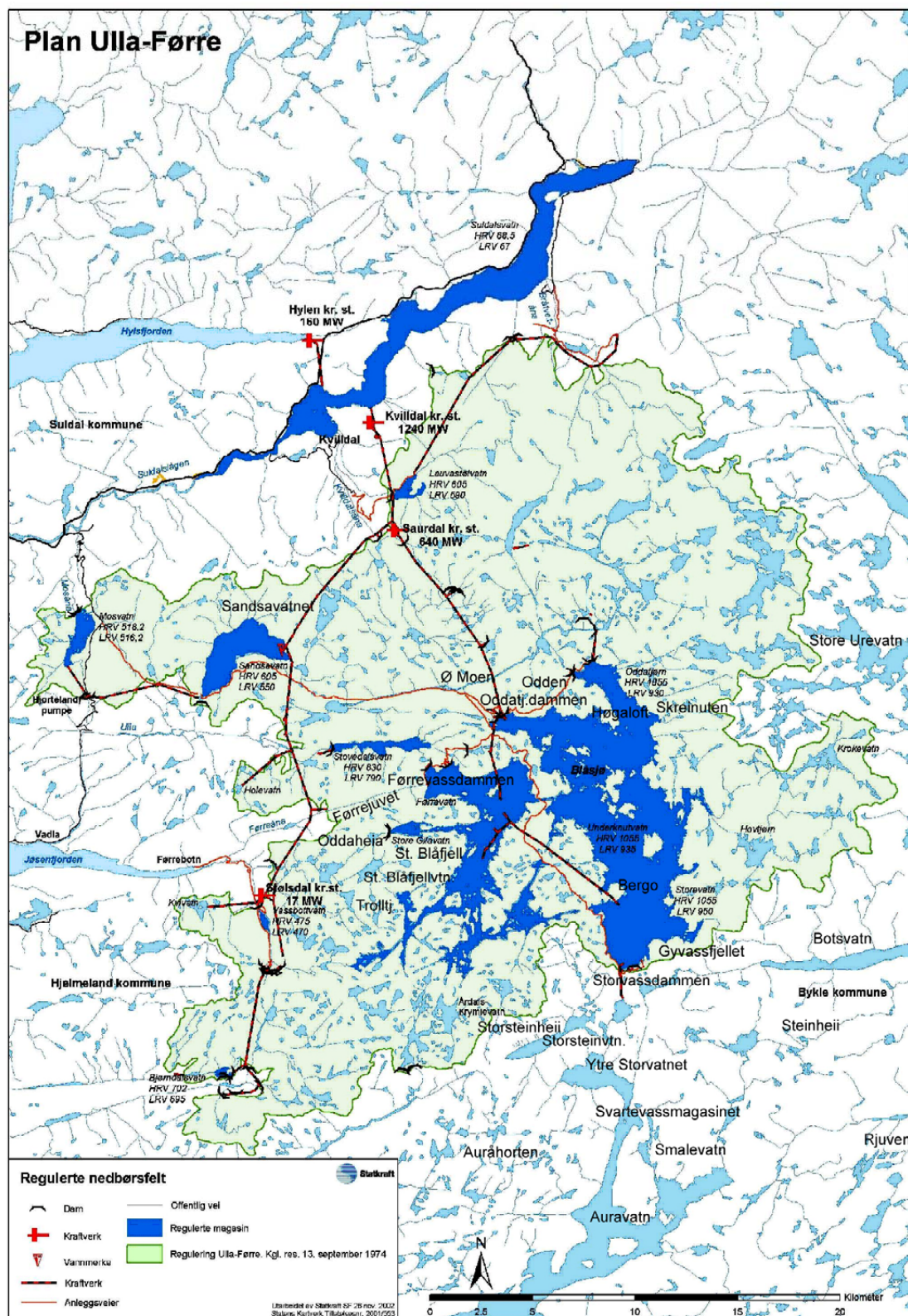
Figur 5. Observasjonsplott frå 4 simler i perioden 1989-1991. Resultata må vurderast på bakgrunn av at dette var data frå 4 simler i 3 år. Dataene tyder på ein kanaliserande effekt langs den lengdeaksen Blåsjø og Svartevassmagasinet danner (Skogland 1994).



Figur 6. Vinterobservasjonar av merka simler (gulgrøne prikkar) i områda kring Blåsjø 2007-2008. Rosa strekar tyder kraftleidning og fargelegginga uttrykkjer tettheit av hytter (data frå NINA).



Figur 7. Sommarobservasjonar av merka simler (mørk grøne prikkar) i områda kring Blåsjø 2007-2008. Rosa strekar tyder kraftleidning og fargelegginga uttrykkjer tettheit av hytter (data frå NINA).



Figur 8. Blåsjøområdet med vegar, anlegg og stadnamn (kart: Statkraft).

4 Villreinfagleg vurdering av konsekvensane for rein i høve til inngrepa som er planlagt

4.1 Generelt om reinen sine føremoner og avgrensingar i området

Reinens viktigaste tilpassing til naturmiljøet i fjellet er *vandring* og utnytting av *lav* til vinterbeite. Dette kan fungere som ein "buffer" når det oppstår marginaltilhøve som til dømes nedising av beita. I Setesdal Ryfylkeheiane er potensialet av årstidsbeiter avgrensa og det er skeiv fordeling av ulike beitetypar. Nedising av beita om vinteren er eit vanleg fenomen i dette området. Naturbetinga marginaltilhøve for beitesituasjonen vinterstid ser ein såleis relativt ofte i dette området.

I høve som dette er det viktig å ha fokus på dei samverkande effektane ulike typar uroing og inngrep har på rein. Reinen er under påverknad av svært mange faktorar og det er produktet av desse faktorane og avgrensingane i naturmiljøet som til saman gjev dei målbare effektane i form av redusert vekst, reproduksjon og overleving.

4.2 Konsekvensar av inngrep og uroing i samband med ei mogleg utbygging

Anleggsperioden vil generere uroing for reinen som nyttar området. Bukkeflokkane sin tradisjonbruk av området vil difor kunne opphøyre i kortare eller lengre tid. Røynsla viser at dyra tek opp at bruken etter ei tid, dersom uroinga opphøyrrer etter ferdigstilling av anlegget. Dersom anlegget etterlet seg vegnett med betydeleg heva standard og brukstilgang, kan dette ha potensiale i seg til auka trafikk og såleis kunne generera meir uroing for reinen på sikt. Områda som ligg her var tidlegare gode lokalitetar for villrein. Etter at Blåsjø vart etablert med dammar og vegar har områda langt på veg vore ute av bruk. Det store spørsmålet er korvidt den vil nytte områda frametter.

I det heile kan ein ikkje sjå at inngrepa i seg sjølve vil kunne føre til store konflikhtar i høve til rein. Ser ein denne utbygginga saman med all anna vassdragsutbygging i Blåsjøområdet, vil sumeffekten rett nok vere stor.

Bandlegging av aktuelt beiteareal for rein i samband med heving av Blåfjellvatnet og Trolltjønna er av lite omfang, men ein må anmerke at delar av området (nordvestsida av Blåfjellvatnet) ligg i eit rikt berggrunnsområde (fylitt) som generelt sett gjev betre beitegrunnlag enn det som er vanleg i dette grunnfjellsprega området. Særleg ved planlagt pumpestasjon og ein strekning sørover frå denne er det eit område med grøntbeite.

4.3 Forslag til tiltak

Straumline er planlagt ført fram til pumpehus ved Stora Blåfjellvatnet. Ein vil her anmode om at lina om mogleg blir lagt i sjøkabel gjennom Trolltjønna og Stora Blåfjellvatnet, slik at ein unngår ei mogleg beitebegrensing innan allereie marginale beiter i her.

Ein bør tilstrebe minst mogleg uroing (menneskeleg aktivitet) i terrenga frå områdene nord for Oddatjørndammen og forbi Førrevassdammen mot Stora Blåfjell/Oddaheia. Området utgjer ein flaskehals i nord-sør trekket på vestsida av Blåsjø. Reinen er såleis sårbar ved menneskeleg aktivitet i området, og da særleg der det frå naturen si side er flaskehalsar/tronge passasjer. Dette er forsterka pga vegar og dammar/magasin. I vinterhalvåret er det i praksis lite eller ingen konflikstar.

4.4 Moglege villreinfremjande tiltak når ein ser problematikken på vestsida av Blåsjø under eitt

Ein finn det relevant å sjå dei vestlege områda her i samanheng når ein vurderer verknader og tiltak av omsyn til sumeffekt av samla inngrepsbilde.

Når det gjeld tilhøve som er viktige for reinen sin framtidige bruk av beiteområda som ligg sør og vest for Stora Blåfjell/Blåsjø, er fylgjande stader (rekna frå sørenden av Førrevassdammen og nordetter) viktig for villreinens høve til å trekkje nord-sør i den perioden av året som isen ikkje ligg på magasinet:

1. Nedafor Førrevassdammen er det en tverrdal, ca. 100-200 meter nedafor damfoten, som er det naturlege krysningspunktet. I praksis er det einaste moglegheita for dyra til å passere Førrejuvet.

2. Neste "nålauge" er mellom Førreskarddammen og Stovedalsvatnet. Her ligg også vegen. Reinen kan alternativt trekkje vestover langs Stovedalsvatnet og over Drakaheia mot Odden.

3. Den siste utfordringa er dalen der Oddeåna drenerer nedetter, og der trafikken i dag er kanalisert gjennom.

Moglege tiltak er å redusere/fjerne den frie ferdsla langs vegen. Anleggsveien som går sørretter til sørenden av Blåsjø og Stovassdammen er stengt med bom ved Beinlei. Dette er begrunna med villreinomsyn. Tilsvarande kan moglegvis gjennomførast her ved at fri ferdsle stoggar på Oddatjørndammen, men eit slikt tiltak kan ikkje gjennomførast før NVE evt. har vurdert dette.

Eit anna tiltak som er mogleg å gjennomføre, og som vil gje positiv effekt, er å føre trafikken gjennom tunnel mellom Øvre Moen og Oddatjørndammen. I dag går trafikken på utsida langs Oddeåna.

5 Referert og nytta litteratur

- Andersen, R. & Hustad, H. (red.) 2004. Villrein og samfunn. En veiledning til bevaring og bruk av Europas siste villrein fjell. – NINA Temahefte 27. 77 s.
- Bang-Andersen, S. 1983. Kulturminner i Dyrhaio. Arkeologisk museum i Stavanger. AmS-Varia 12:80s.
- Bay, L. A. & Jordhøy, P. 2004. Store Urevatn – villrein. – etterundersøkelse i forbindelse med tilleggsregulering av Store Urevatn - NINA Oppdragsmelding 798. 67pp.
- Berntsen, F., R. Langvatn, et al. 1996. Reinens reaksjon på lavtflygende luftfartøy. NINA oppdragsmelding 390: 1-22.
- Bevanger, K. & Jordhøy, P. 2004. Villrein – fjellets nomade. – Naturforlaget, Oslo.
- Bradshaw, C.J.A., Boutin, S. & Hebert, D.M. 1997. Effects of petroleum exploration on woodland caribou in northeastern Alberta. - Journal of Wildlife Management 61: 1127-1133.
- Bradshaw, C.J.A., Boutin, S. & Hebert, D.M. 1998. Energetic implications of disturbance caused by petroleum exploration to woodland caribou. - Canadian Journal of Zoology 76: 1319-1324.
- Cameron, R.D., Lenart, E.A., Reed, D.J., Whitten, K.R. & Smith, W.T. 1995. Abundance and movements of caribou in the oilfield complex near Prudhoe Bay, Alaska. - Rangifer 15: 3-8.
- Carruthers, D.R. & Jakimchuk, R.D. 1987. Migratory movements of the Nelchina caribou herd in relation to the trans-Alaska pipeline. – Wildlife Society Bulletin 15: 414-420.
- Child, K.N. 1974. Reaction of caribou to various types of simulated pipelines at Prudhoe Bay, Alaska. – S. 805-812 i Geist, V. & Walther, F. (red.). The behaviour of ungulates and its relation to management. Vol. 2. - International Union of Conservation of Nature and Natural Resources. ICUN Publ. No. 24. Morges, Switzerland.
- Cocklin, C., S. Parker, et al. 1992. "Notes on the cumulative environmental change I: Concepts and issues." Journal of environmental management 35: 31-49.

- Colman, J.E., Jacobsen, B.W. & Reimers, E. 2001. Summer response distances of Svalbard reindeer *Rangifer tarandus platyrhynchus* to provocation by humans on foot after disturbance by humans on foot. – *Wildlife Biology* 7: 275-283.
- Corey, J.A., Bradshaw, S.B. & Hebert, D.M. 1998. Energetic implications of disturbance caused by petroleum exploration to woodland caribou. – *Canadian Journal of Zoology* 76: 1319–1324.
- Cronin, M.A., Amstrup, S.C., Durner, G.M., Noel, L.E., McDonald, T.L. & Ballard, W.B. 1998. Caribou distribution during the post-calving period in relation to infrastructure in the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska. - *Arctic* 51: 85-93.
- Curatolo, J.A. & Murphy, S.M. 1986. The effects of pipelines, roads, and traffic on the movements of Caribou, *Rangifer tarandus*. - *Canadian Field-Naturalist* 100: 218-224.
- Direktoratet for naturforvaltning 1995. Forvaltning av hjortevilt mot år 2000. Handlingsplan. - DN-rapport 1995-1.
- Dyer, S.J., O'Neill, J.P., Wasel, S.M. & Boutin, S. 2001. Avoidance of industrial development by woodland caribou. - *Journal of Wildlife Management* 65: 531-542.
- Eftestøl, S. 1998. Fright behaviour in Norwegian wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) after disturbance by humans on foot or skis. – Cand. Scient. Thesis, Universitetet i Oslo.
- Eide, S. H., Miller, S. D. et al. 1986. Oil pipeline crossing sites utilized in winter by moose, *Alces alces* and caribou *Rangifer tarandus*, in southsentral Alaska. Canadian Field Naturalist 100: 197-207.
- Espmark, Y. 1972. Behaviour reactions of reindeer exposed to sonic booms. – *Deer* 2: 800-802.
- Espmark, Y. & Langvatn, R. 1985. Development and habituation of cardiac and behaverioural responses in young red-deer calves (*Cervus elaphus*) exposed to alarm stimuli. – *Journal of Mammalogy* 66: 106-113.
- Fancy, S. G. 1983. Movements and activity budgets of caribou near oil drilling sites in the Sagavanirktok River floodplain, Alaska. Arctic 36(2): 193-197.
- Flagstad, Ø. & Røed, K.H. 2003. Refugial origins of reindeer (*Rangifer tarandus* L.) inferred from mitochondrial DNA sequences. - *Evolution* 57: 658-670.

- Flydal, K., Eftestøl, S., Reimers, E. & Colman, J.E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domesticated reindeer in enclosures. - *Rangifer* 24: 55-66.
- Flydal, K., Hermansen, A., Enger, P.S. & Reimers, E. 2001. Hearing in reindeer (*Rangifer tarandus*). – *Journal of Comparative Physiology A* 187: 265-269.
- Flydal, K., Kilde, I.R., Enger, P.S. & Reimers, E. 2003. Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) perception of noise from power lines. - *Rangifer* 23: 21-24.
- Flydal, K. & Reimers, E. 1999. Endring i kalvingstid for reinen i Snøhetta og Ottadalen. – *Villreinen* 13: 26-29.
- Frid, A. & Dill, L. 2002. Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. - *Conservation Ecology* 6 (<http://www.consecol.org/vol6/iss1/art11>).
- Gill, J.A. & Sutherland, W.J. 2000. Predicting the consequences of human disturbance from behaviour desitions. – S. 51-64 i Gosling, M.L. & Sutherland, W.J. (red.). *Behaviour and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gill, J.A., Sutherland, W.J. & Watkinson, A.R. 1996. A method to quantify the effects of human disturbance on animal populations. - *Journal of Applied Ecology* 33: 786-792.
- Gunn, A. & Miller, F.L. 1980. Responses of Peary caribou cow-calf pairs to helicopter harassment in the Canadian high arctic. – I Reimers, E., Gaare, E. & Skjenneberg, S. (red). *Proc. 2nd Int Reindeer/Caribou Symp.*, Røros, Norway 1979, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.
- Gunn, A., F. L. Miller, et al. (1985). Behavioral responses of barren ground caribou cows and calves to helicopters on the Beverly Herd calving ground, North west Territories. *Caribou and Human Activity*.
- Hanson, W.C. 1981. Caribou (*Rangifer tarandus*) encounters with pipelines in northern Alaska. - *Canadian Field-Naturalist* 95: 57-62.
- Horejsi, B. L. 1981. Behavioral response of barren ground caribou to a moving vehicle. *Arctic* 34(2): 180-185.
- Jordhøy, P., og Strand, O. 1997. Strukturtellinger – beskrivelse av metodikk og viktige momenter. *Villreinen* 1997: 34-36.
- Jordhøy, P., Nellemann, C., Støen, O.G. & Strand, O. 2000. Reinen reduserer bruken av store beiteområder nær veier og hyttefelt. - *Villreinen* 14: 60-67. (Også publisert i *Reindriftnytt* nr. 1 – 2000)

- Jordhøy, P., Strand, O., Skogland, T., Gaare, E. & Holmstrøm, F. 1996. Oppsummeringsrapport, overvåkingsprogram for hjortevilt - villreindelen 1991-95. - NINA Fagrapport 22. 57 s.
- Kind, J.C. 1996. Fright behaviour in Norwegian wild reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in response to man afoot. – Cand. Scient. Thesis, Universitetet i Oslo.
- Klein, D.R. 1971. Reaction of reindeer to obstructions and disturbances. - Science 173: 393-398.
- Klein, D.R. 1973. The reaction of some northern mammals to aircraft disturbance. - Transactions of the International Union of Game Biologists Congress 11, Stockholm: 377-383.
- Klein, D.R. 1980. Reaction of caribou and reindeer to obstructions - a reassessment. – S. 519-527 i Reimers, E., Gaare, E. & Skjenneberg, S. (red.). Proceedings of the second international reindeer/caribou symposium. Røros, Norway, 1979.
- Kålås, S., Hellen, B. A. og Johnsen, G. H. 2006. Gilaoverføringen og Blåfjell pumpe. Konsekvensutgreiing av to tilleggsreguleringer til Ulla-Førre. Rapport 968. Rådgivende biologer AS.
- Luick, B. R., J. A. Kitchens, et al. 1996. Modelling energy and reproductive costs in caribou exposed to low flying military jet aircraft. Rangifer Special issue 9: 209-212.
- Mahoney, S.P. & Schaefer, J.A. 2002. Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou. – Biological Conservation 107: 147-153.
- Meidell, O. (1937). Opplysninger om villreinstammen sønnenfor Haukeliveien. Stensil, 35s.
- Miller, D.R. 2003. Caribou response to human activity: reserach and management. – Rangifer Special Issue No 14: 89-93.
- Murphy, S. M. & J. A. Curatolo 1987. Activity budgets and movement rates of caribou encountering pipelines, roads and traffic in northern Alaska. Canadian Journal of Zoology 65: 2483-2490.
- Nellemann, C. & Cameron, R.D. 1996. Effects of petroleum development on terrain preferences of calving caribou. - Arctic 49: 23-28.

- Nellemann, C. & Cameron, R.D. 1998. Cumulative impacts of an evolving oil-field complex on the distribution of calving caribou. - Canadian Journal of Zoology 76: 1425-1430.
- Nellemann, C., Jordhøy, P., Støen, 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. 2001a. Winter distribution of wild reindeer in relation to power lines, roads and resorts. - Biological Conservation 101: 351-360.
- Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & Strand, O. 2001b. De beste vinterbeitene blir først bygd ut. Kraftledninger, hyttefelt og veier i Nordfjella villreinområde. – Villreinen 15: 49-52.
- Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P. & Strand, O. 2002. Regionale effekter av kraftledninger. – S. 21-42 i Norges Forskningsråd (red.). Rapport fra REIN-prosjektet.
- Nellemann, C., Vistnes I., Jordhøy, P., Strand, O. & Newton, A. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. - Biological Conservation 113: 307-317.
- NFR (Norges forskningsråd) (red.) 2002. Rapport fra REIN-prosjektet. - Norges forskningsråd, Oslo. 45 s.
- Pollard, R.H., Ballard, W.B., Noel, L.E. & Cronin, M.A. 1996. Summer distribution of caribou in relation to the Prudhoe Bay Oil Field, Alaska, 1990-1994. - Canadian Field-Naturalist 110: 659-674.
- Prestbakmo, H. & Skjenneberg, S. 1991. Inngrep i reinbeiteland. Følger for rein og reindrif. - Småskrift nr. 2. Reindriftsadministrasjonen, Alta. 24 s.
- Punsvik, T. & Jaren, V. 2006. Målrettet villreinforvaltning, skjøtsel av bestander og bevaring av leveområder. – Tun Forlag, Oslo. 195 s.
- Reimers, E. & Colman, J.E. 2006. Reindeer and caribou (*Rangifer*) response to human activity. - Rangifer 27: 55-70.
- Reimers, E., J. Colman, et al. 2000. Fright response of reindeer in four geographical areas in Southern Norway after disturbance by humans on foot or skis. Rangifer special issue No.12: 112.

- Reimers, E., Colman, J., Dervo, L., Eftestøl, S., Kind, J. & Muniz, A. 2000a. Frykt- og fluktavstander hos villrein. – Villreinen 14: 76-80.
- Reimers, E., Colman, J., Dervo, L., Eftestøl, S., Kind, J. & Muniz, A. 2000b. Fright response of reindeer in four geographical areas in Southern Norway after disturbance by humans on foot or skis. - Rangifer Special Issue No.12: 112.
- Reimers, E., Dahle, B., Eftestøl, S., Colman, E. & Gaare, E. 2007. Effects of a power line on migration and range use of wild reindeer. – Biological Conservation 134: 484-494.
- Reimers, E., Dervo, L., Muniz, A. & Colman, J.E. 1994. Frykt og fluktadferd hos villreinen i Sør-Norge. – Villreinen 8: 54-57.
- Reimers, E., Eftestøl, S. & Colman, J.E. 2003. Behavior responses of wild reindeer to direct provocation by a snowmobile or skier. - Journal of Wildlife Management 67: 747-754.
- Reimers, E., Miller, F.L., Eftestøl, S., Colman, J.E. & Dahle, B. 2006. Flight by feral reindeer in response to a directly approaching human on foot or on skis. - Wildlife Biology 12: 367-377.
- Reimers, E. & Svela S. 2001. Vigilance behavior in wild and semi-domestic reindeer in Norway. - Alces 37: 303-313.
- Scheie, J. O. 1993. Villreinen i Knutshø. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvern avdelingen. Rapport nr. 3-1993: 53s.
- Rekdal, Y. 2007 (in press). Fagutgreiing tema "Jordbruk og seterdrift" for utvidingsprosjekt Markbulia/Einunna.
- Shideler, R.T. 1986. Impacts of human developments and land use on caribou: A literature review. Vol. II Impacts of oil and or gas developments on the central Arctic herd. - Technical Report No. 86-3, Habitat Division, Alaska Dept. of Fish and Game, Fairbanks. 128 s.
- Skogland, T. 1990. Villreinens tilpasning til naturgrunnlaget. - NINA Forskningsrapport 10. 33 s.
- Skogland, T. 1993. Villreinens bruk av Hardangervidda. NINA Oppdragsmelding 245. Trondheim.
- Skogland, T. 1994. Satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene. Effekter av naturinngrep. - NINA Oppdragsmelding 257. 16 s.

- Skogland, T. 1994. Villrein - fra urinnvåner til miljøbarometer. - N.W. Damm & Søn A.S. Teknologisk forlag. 143 s.
- Skogland, T. & Grøvan, B. 1988. The effects of human disturbance on the activity of wild reindeer in different physical conditions. – Rangifer 8: 11-19.
- Smith, W.T. & Cameron, R.D. 1983. Responses of caribou to industrial development of Alaska's Arctic Slope. - Acta Zoologica Fennica 175: 43-45.
- Smith, W.T. & Cameron, R.D. 1985. Reactions of large groups of caribou to a pipeline corridor on the arctic coastal plain of Alaska. – Arctic 38: 53-57.
- Smith, W.T., Cameron, R.D. & Reed, D.J. 1994. Distribution and movements of caribou in relation to roads, pipelines, Kuparuk Development Area, 1978-1990. Alaska State Dep. Fish Game Wildlife Technical Bulletin No. 12. AOFG, Fairbanks.
- Sporan, N. R. 1998. Villrein og utbygging av randområder i Nore og Uvdal. Nore og Uvdal kommune 1998.
- St.meld. nr. 21 (2004-2005). Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand.
- Strand, O., Solberg, E.J., Jordhøy, P., Nellmann, C. & Mølmen, Ø. 1997. Villrein og kraftledninger. Rapport til Statnetts forprosjekt på effekter av kraftledninger. - NINA Oppdragsmelding 511. 18 s.
- Strand, O., Bevanger, K. & Falldorf, T. 2006a. Reinens bruk av Hardangervidda. Sluttrapport fra Rv7-prosjektet. – NINA Rapport 131. 67 s.
- Surrendi, D. C. & E. A. DeBock 1976. Seasonal distribution population status and behaviour of the Porcupine Caribou Heard. Edmonton, Canadian Wildlife Service.
- Thomson, B.R. 1972. Reindeer disturbance. - Deer. 2: 882-883.
- Tyler, N. C. (1991). "Short-term behavioural responses of Svalbard reindeer to direct provocation by a snowmobile." Biological conservation 56: 179-194.
- Valkenburg, P. & J. L. Davis 1985. The reaction of caribou to aircraft: a comparison of two herds. Caribou and Human Activity. Proceedings of the 1st North American Caribou Workshop.
- Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001a. Avoidance of cabins and power transmission lines by semidomesticated reindeer during calving. - Journal of Wildlife Management 65: 915-925.

- Vistnes, I. & Nellemann, C. 2001b. Når mennesker forstyrrer dyr. En systematisering av forstyrrelseseffekter. - *Villreinen* 15: 53-55.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P. & Strand, O. 2001. Wild reindeer: impacts of progressive infrastructure development on distribution and range use. - *Polar Biology* 24: 531-537.
- Vistnes, I., Nellemann, C., Jordhøy, P. & Strand, O. 2004. Effects of infrastructure on migration and range use of wild reindeer. - *Journal of Wildlife Management* 68: 101-108.
- Warenberg, K., Ö. Danell, et al. 1997. Flora i reinbeiteland. Tromsø, Nordisk organ for reinforskning (NOR) Landbruksforlaget.
- Whitten, K.R. & Cameron, R.D. 1985. Distribution of caribou calving in relation to the Prudhoe Bay Oil Field. – S. 35-39 i Martell, A.M. & Russell, D.E. (red.). Caribou and human activity. - *Proceedings of the 1st North American Caribou Workshop*. Canadian Wildlife Service, Ottawa, Canada.
- Wolfe, S.A., Griffith, B. & Wolfe, C.A.G. 2000. Response of reindeer and caribou to human activities. - *Polar Research* 19: 63-73.
- Aanes, R., Linell, J.C.D., Støen, O.G. & Andersen, R. 1996. Menneskelig aktivitets innvirkning på klauvvilt og rovvilt; en bibliografi. – NINA Oppdragsmelding 419. 28 s.

NINA Rapport 401

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-1967-9



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no