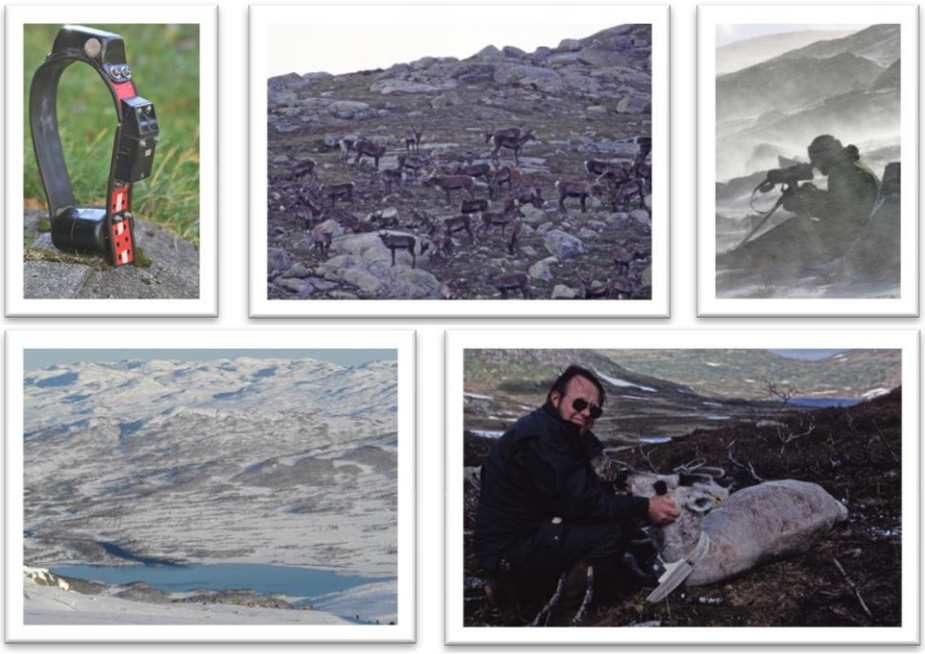
NINA Rapport 694

Villreinens bruk av Setesdalsheiene

Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010

Olav Strand, Manuela Panzacchi, Per Jordhøy, Bram Van Moorter, Roy Andersen og Lars A. Bay



NINA
Norsk institutt for naturforskning



LAGSPILL ENTUSIASME INTEGRITET KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

NINAs publikasjoner

NINA Rapport
Dette er en 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 SRært 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

Villreinens bruk av Setesdalsheiene

Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010

OlavStrand, Manuela Panzacchi, Per Jordhøy, Bram Van Moorter, Roy Andersen og Lars A. Bay

Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Van Moorter, B., Andersen, R., og Bay, L. A. 2011. Villreinens bruk av Setesdalsheiene. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010. - NINA Rapport 694. 143 s. + vedlegg.

Trondheim 12.11.2011

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-2279-2

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON
Olav Strand, Per Jordhøy

KVALITETSSIKRET AV
Inga E. Bruteig

ANSRARLIG SIGNATUR
Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)
Agder Energi Produksjon, Arendalsvassdragets Brugseierforening, Aust-Agder Fylkeskommune, Bygland Kommune, Bykle Kommune, Forsand Kommune, Fylkesmannen i Aust-Agder, Fylkesmannen i Rogaland, Fylkesmannen i Telemark, Fylkesmannen i Vest-Agder, Fyresdal Kommune, Gjesdal Kommune, Hjelmeland Kommune, Hjelmeland Kommune, Lyse Produksjon, Norsk Hydro Produksjon AS, Otteråens Brugseierforening, Rogaland Fylkeskommune, Setesdal Austhei Villreinnemnd, Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane Landskapsvernområde, Setesdal Vesthei Villreinnemnd, Sira Kvina Kraftselskap, Sirdal Kommune, SR Villreinlag, Statens Vegvesen, Statkraft Region Vest-Norge, Statnett SF Region Sør-Norge, Statskog Sør-Norge, Stavanger Turistforening, Suldal Kommune, Telemark Fylkeskommune, Tokke Kommune, Valle Kommune, Vest-Agder Fylkeskommune, Vinje Kommune, Åseral Kommune

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER
Per Øyvind Grimsby v Sira Kvina Kraftselskap

FORSIDEBILDE
Sjur J. Vatnedalen, Olav Strand, Terje Skogland, Per Jordhøy

NØKKELORD
- Setesdalsheiene
- Villrein
- Forskningsrapport
- Arealbruk

KEY WORDS
- Reindeer
- Habitat use

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø
Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Van Moorter, B., Andersen, R., og Bay, L. A. 2011. Villreinens bruk av Setesdalsheiene. Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006–2010. - NINA Rapport 694. 143 s. + vedlegg.

I perioden 2006 tom 2010 har vi studert reinens arealbruk i Setesdal Ryfylke (SR) og Setesdal Austhei (SA). Ved prosjektstart ble det pekt på flere tematiske og geografiske områder (fokusområder) hvor prosjektet fikk i oppdrag å framskaffe mer kunnskap om reinens arealbruk. For å besvare prosjektets problemstillinger på en tilfredsstillende måte har vi inkludert et relativt omfattende og mangfoldig datasett, herunder; kulturhistoriske data, lokalkunnskap, data fra overvåkningsprogrammet for hjortevilt, GPS-data fra de radiomerka reinsdyra samt ulike geografiske datasett som har vært brukt for å modellere reinens arealbruk og habitatvalg.

Dataserier som strekker seg tilbake til 1960-tallet viser at antall reinsdyr i SR har variert mye over tid og at det har vært til dels store lokale variasjoner i dyretallet. I prosjektperioden har det vært mye rein i SA, mens bestanden i SR har vært i vekst. Overvåkningsdata og tellinger av bestanden om sommeren, viser at dyretallet nord for Blåsjø nå samsvarer med målsetningen i gjeldende driftsplan, men at antall reinsdyr sør for Blåsjø er lavt. Vi har påpekt at dette er områder hvor det i dag er vanskelig å gjennomføre en presis bestandsforvaltning og at både naturforhold og menneskelig påvirkning av leveområdene bidrar til å komplisere bestandsforvaltningen. Den lave bestandsstørrelsen i sør har trolig gjort at reindyra her har brukt forholdsvis små områder de siste åra.

Modellering av reinens arealbruk viser at SR og SA har lite egna vinterhabitat sammenligna med andre norske villreinområder. De samme analysene viser at utbredelsen av godt vinterhabitat også varierer mye lokalt. I SA finner vi de beste vinteroppholdsområdene nord for Bjørnevatn, mens vi i SR finner de beste vinteroppholdsområdene langs østsiden av området og sør for Roskreppfjorden og vegen mellom Brokke og Suleskard.

Vi har også modellert reinens habitatpreferanser om sommeren og i kalvingsperioden. I SA har reinsdyra en tydelig årstidsavhengig bruk av leveområdet, med vinterbeiter i nord og kalvings- og sommeroppholdsområder i sør. Prosjektet har dokumentert betydningen av Bjørnevatnområdet som trekkområde for dyra i SA og vi har i detalj beskrevet migrasjonen mellom vinter, kalvings- og sommeroppholdsområder. I SR har vi ikke funnet den samme årstidsavhengige vandringen mellom geografisk atskilte oppholdsområder. I områdene nord for Blåsjø er det en svak tendens til at dyra trekker vestover om sommeren og at de har et noe større tilhold i områder lenger øst og nord gjennom vinteren. I områdene sør for Blåsjø har dyra et trekk sørover om høsten og har vinterbeiter sør for Roskreppfjorden. Områdene rundt vegen mellom Brokke og Suleskard brukes som vinterbeiter. Denne situasjonsbeskrivelsen avviker delvis fra beskrivelser fra 1930-tallet, hvor områder sør for Blåsjø og vest for Roskreppfjorden og Svartevassmagasinet beskrives som kjerneområder for villreinen. Disse områdene har vært lite brukt av reinsdyr de siste åra og vi har dokumentert en forflytning av ”kjerneområdet” for denne delen av bestanden.

Den menneskelige påvirkningen av disse områdene er svært kompleks og det har vært lite utveksling av dyr over øst–vest-aksen ved Blåsjø i løpet av prosjektperioden. Fragmenteringen av villreinområdet (med utbyggingen av Blåsjø og Svartevassmagasinet), menneskelig aktivitet i disse områdene og stort jaktpress kan til sammen forklare hvorfor SR i dag framstår som et todelt og mer isolert villreinområde. Effektive forvaltningsløsninger (mht. å øke bruken av de sørlige og vestligste delene av villreinområdet) bør derfor fokusere på problemstillinger knyttet til bestands- og arealforvaltningen samtidig. Vi diskuterer mulige forvaltnings- og tilretteleggingstiltak i dette området, og anbefaler forvaltningen å opprette ett eller flere geografiske fokusområder knyttet til Svartevassmagasinet, Blåsjø og Store Urevatn.

Prosjektet har hatt flere tematiske eller geografiske fokusområder. Disse omfatter; kalvingsområdene i SR og SA, bruken av randområdene, effektene av Blåsjø og betydningen av Steinbuskaret som trekkområde, mulige utvekslingsområder til Hardangervidda, trekkområdene nord for Hovden og Bjørnevatnområdet. Funksjonaliteten til flere av disse områdene er kritisk viktig i forhold til at reinsdyra i SA og SR skal ha en tilnærma normal arealbruk og tilgang til viktige oppholdsområder. Både trekkområdet ved Bjørnevatn og områdene nord for Hovden framstår som svært sårbare og vi vurderer disse til å være ved en terskel mht. hva de tåler av framtidig utbygging som trekkområder. Trekkområdene mot Hardangervidda (deriblant Vågslid) framstår også som sterkt påvirka av infrastruktur og det er i dag bare et fåtall områder hvor reinen i SR kan søke alternative vinterbeiter. Ett av disse områdene er trekkområdene nord for Hovden og bevaringen av disse er derfor særlig viktig. Rapporten har et oppsummerende kapittel der vi diskuterer tilstand, kunnskapsbehov og mulige tilretteleggingstiltak i hvert av fokusområdene. I enkelte tilfeller har vi forsøkt å utforme anbefalingene som spørsmål og hypoteser, som kan besvares eller testes dersom tiltakene gjennomføres. Vi anbefaler at tiltak og tilrettelegging i disse fokusområdene utarbeides i samarbeid med et bredt spekter av brukere. Utstrakt brukermedvirkning vil ikke bare føre til at en får kartlagt det faktiske handlingsrommet mht. tilrettelegging, men vil også medføre at det videreutvikles en arena for brukermedvirkning og dialog, noe som vi ser som svært viktig hva angår kompleksiteten i disse forvaltningsoppgavene.

Rapporten har også et kapittel der vi vurderer måloppnåelsen for prosjektet. Stort sett har vi klart å besvare samtlige av prosjektets hovedmål, med unntak av målsetningen om bukkens arealbruk. På dette punktet har vi av merke- og løyvetekniske grunner lyktes dårlig. Vi diskuterer kunnskapsbehovet for disse villreinområdene spesielt og fremhever enkelte tema/områder hvor forvaltningen vil ha nytte av mer kunnskap. Dette gjelder bukkenes arealbruk, effektene av bestandsstørrelsen for reinens arealbruk, effektene av tilrettelegging i fokusområdene, betydningen av jakt for reinens arealbruk (særlig i de sørligste og vestligste delene av SR).

Olav Strand, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.
olav.strand@nina.no

Abstract

Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Van Moorter, B., Andersen, R., og Bay, L. A. 2011. Wild reinder habitat use in Setesdalsheiene – Final report from the GPS-project 2006 - 2010. - NINA Report 694. 143 pp. + appendix.

Reindeer habitat use and habitat selection was studied in the period 2006 to 2010 in Setesdal Ryfylke (SR) and Setesdal Austhei (SA). At project initiation a broadly assembled group of stakeholders pointed at several thematic and geographic focal areas where the project was commissioned to obtain more knowledge about reindeer habitat use. In order to respond to project issues in a satisfactory manner, we have included several and diverse sets of data, including: historical data, local knowledge, data from the national monitoring program for reindeer, GPS data from radio-collared reindeer and a variety of environmental data sets are used to model reindeer habitat selection.

Data series that stretch back to the 1960s shows that the number of reindeer in the region has varied considerably locally and over time. During the project period the population in SA has grown to high densities whilst the number of reindeer in SR has been low. Our data also show that the population in SR is fragmented due to both topography and human infrastructures (namely the Blue Lake dam system), and that population densities differ between sub-areas. Summer population surveys showed that reindeer density in the northern sub-area, north of Blue Lake, is more or less consistent with the objective of the current population management plan, but also that the number of reindeer south of Blue Lake is low, and far below the means set in the current management plan. Due to the spatial discontinuity of the population, it is difficult to carry out a precise harvest management in these areas.

Modelling of habitat preferences of reindeer in Norway shows that SR and SA have much less suitable winter habitat as compared to other Norwegian wild reindeer populations. These analyses also show that the distribution of preferred habitat varies locally: in SA, the best wintering areas are situated north of Bjørnevatn, while the best wintering habitats in SR is found along the eastern side of the reindeer area and south of Roskreppfjorden and the road between Brokke and Suleskard.

We also modelled reindeer habitat use in summer and in the calving period. In SA reindeer perform a distinct seasonal migration, with wintering areas in the north and calving and summer areas in the south. During spring and fall in the last 10 years, migrating reindeer traversed a narrow and invariant migration corridor at Bjørnevatn. In SR there appears to be no such season-dependent migration between geographically separated habitats. In the sub-areas north of Blåsjø reindeer have a slight preference for western areas during summer and eastern and northern areas during winter. South of Blåsjø, animals move to the south in fall and use winter pastures south of Roskreppfjorden. The area around the road between Brokke and Suleskard is also used for winter grazing and includes a significant part of the winter pastures in SR. This situation differs from what can be found in reports from the 1930s, when the area south and west of the Blåsjø water magazine was described as the core area for this reindeer population. These areas have not been used by reindeer in recent years.

The human footprint on these areas is complex and there has been little exchange of animals across the east-west axis at Blåsjø during the project period. The development of the water magazines in Blåsjø and Svartevassmagasinet, human activities and high hunting pressure can altogether explain why SR today is divided into two more or less isolated population units. Effective management solutions (with regard to increasing the use of the southern and western parts of area) should focus on issues related to both population and land management. We discuss possible management and mitigation measures and recommend management to focus on one or two areas at Blåsjø - Store Urevatn and Svartevassmagasinet. Potential mitigations in this area are restrictions on the use of a gravel road leading to Store Urevatn, reductions of

disturbance in the narrow area between Svartevassmagasinet and Blåsjø and a reduction in harvest until the population has recovered to higher densities.

The project focused on several areas of strategic importance for management and conservation. These include: calving areas in the SR and SA, the use of the outskirts of SR, the effects of the hydroelectric water magazine at Blue Lake and the importance of Steinbuskaret as a migration corridor between the northern and southern parts of SR, possible corridors for reindeer migrations between SR and Hardangervidda, migration corridors north of Hovden and last the Bjørnevatn area. The functionality of several of these areas is critically important for reindeer land use and access to seasonal habitats. The areas at Bjørnevatn and north of Hovden appear to be particularly vulnerable, as they are near the tolerance threshold with respect infrastructure development and human disturbance. Potential migration corridors to Hardangervidda (including Vågslid) are also strongly influenced by infrastructures and there are only a few areas where reindeer in SR may seek alternative habitats for winter grazing. One of these areas is located north of Hovden, and mitigation measures to preserve the functionality of this narrow corridor are urgently required to ensure the conservation of this population. We formulated a set of recommendations for mitigation measures to be implemented in each of the focal areas, and we presented a set of hypotheses which could be tested if the mitigation measures would be implemented.

We recommend that land management plans will develop detailed goals for the focal areas. We also recommend that future mitigation measures of anthropogenic disturbance factors will be considered to be experiments to better understand reindeer responses to infrastructures, , thus utilising the full potential of an adaptive management system. We also recommend that future mitigations will be developed in cooperation with a wide range of stakeholders, thus allowing the development of a future arena for promoting the involvement and dialogue among different stakeholders, which we see as highly important in terms of the complexity of these management tasks.

Olav Strand, Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.
olav.strand@nina.no

Innhold

Sammendrag **3**

Abstract **5**

Innhold **7**

Forord **10**

1 Innledning **11**

2 Bakgrunn og administrasjon **12**
2.1 Et forskningsprosjekt blir til 12
2.2 Prosjektbestillingen og overordna målsetning 12
2.2.1 Forventninger til sluttprodukter fra prosjektet 12
2.2.2 Problemstillinger og geografiske fokusområder 13
2.2.3 Prosjekteierne og aktuelle målgrupper for prosjektet 14

3 Materiale og metoder **16**
3.1 Studieområdene 16
3.1.1 Klimagradienter 20
3.2 Kartlegging av reinens arealbruk 24
3.2.1 Radiomerking 24
3.2.1.1 Merkemetodikk og anestesi 24
3.2.1.2 Antall radiomerka dyr 25
3.2.1.3 Radiomerking av bukk 26
3.2.1.4 Pelsslitasje på grunn av radiomerking 28
3.2.1.5 Tekniske spesifikasjoner på radiosendere og ”drop-off” enheter 28
3.2.1.6 Datainnsamling og programmering av radiosendere 29
3.2.1.7 Datalagring og innsynsløsning 30
3.2.2 Tidligere merke- og registreringsprogram 31
3.2.2.1 Meidell’s villreinutredning fra Statens viltundersøkelser 31
3.2.2.2 Folke Skunckes villreinundersøkelser i SR i perioden 1947-1949 31
3.2.2.3 Undersøkelser i forbindelse med ulike vassdragreguleringer 31
3.2.2.4 Merkeprogram i regi av Fylkesmannen i Aust-Agder 31
3.2.3 Merking av villrein i regi av NINA 32
3.2.4 Lokalkunnskap om reinens arealbruk 32
3.2.5 Kulturhistorisk dokumentasjon 33
3.3 Villreinstammene 33
3.3.1 Bestandsstørrelse- og sammensetning 33
3.3.1.1 Vinter og minimumstellinger 33
3.3.1.2 Kalveproduksjon og kjønnssammensetning 34
3.3.2 Slaktevekter og alderssammensetning 35
3.4 Bestandsmål og bestandsutvikling 35
3.5 Villreinens arealbruk 37
3.5.1 Generelle tilpasninger 37
3.5.2 Reinens generelle og årstidsvise bruk av Setesdalsheiene 38
3.5.3 Verdiklassifisering av reinens leveområder – regionalt og lokalt nivå 39
3.5.4 Fokusområder og mer detaljerte analyser 40

4 Resultater og diskusjon.....42
4.1 Bestandsutvikling 42
4.1.1 Et tilbakeblikk på den siste 100-årsperioden.....42
4.1.1.1 Heiebeiting og jaktrelatert næringsutvikling 42
4.1.2 Tamreindrifta i Setesdalsheiene 44
4.1.3 Bestandsutvikling i Langfjella de siste 10 års periodene 44
4.1.4 Bestandsutvikling i SR.....45
4.1.5 Jaktas innvirkning på bestandsstørrelsen i SR 47
4.1.6 Bestandsutvikling i SA.....51
4.1.7 Bestandsutvikling på Hardangervidda 51
4.1.8 Bestandsutvikling i Nordfjella.....53
4.2 Tetthetsavhengig vektutvikling og kalveoverlevelse 56
4.3 Villreinens bruk av Setesdalsheiene 58
4.3.1 Et historisk tilbakeblikk - Fangstanlegg og kulturminner.....58
4.3.2 Lokalisering av fangstanlegg 58
4.3.3 Hovedtrekk i reinens arealbruk den siste 100 års perioden.....60
4.3.4 De GPS-merka simlenes arealbruk 2007-2010.....65
4.3.4.1 Årtidsmigrasjonen i Setesdal Austhei 69
4.4 Fokusområdene 71
4.4.1 Hovden 71
4.4.2 Fokusområdet ved Bjørnevatn og årstidstrekket hos dyra i SA 77
4.4.3 Utveksling til Hardangervidda.....81
4.4.4 Brokke-Suleskarvegen 85
4.4.5 Kalvingsområdene 89
4.4.5.1 Observasjoner av kongeørn i kalvingsområdene.....93
4.4.6 Blåsjø – Steinbuskaret 96
4.4.6.1 Utbyggingen av Blåsjø og kulturminner i området 96
4.4.6.2 GPS dyr og vandring mellom nord og sør 97
4.4.6.3 Storvassdammen og Steinbuskaret 99
4.4.6.4 Områdene nord for Botsvatn.....101
4.4.6.5 Området mellom Blåsjø og Svartevannsmagasinet.....106
4.4.6.6 Oppsummering av problematikken rundt Blåsjø- Steinbuskaret 107
4.4.7 Bruken av randområdene.....109
4.4.7.1 Trekkområder mellom SA og SR.....109
4.4.7.2 Bruken av randområdene i SR 112
4.4.8 Modellering av leveområdene – regionalt nivå.....115
4.4.9 Modellering av leveområdene – lokalt nivå 121

5 Oppsummering og anbefalinger 124
5.1 Prioritering i forvaltningen 124
5.1.1 Minimumsfaktorer og særpreg ved de to villreinområdene.....125
5.1.2 Eierskap og samarbeid.....125
5.2 Utvalgte problemstillinger og tilstanden i fokusområdene.....126
5.2.1 Villreinens tilgang til avlastningsbeiter 126
5.2.2 Bestandsstørrelsen 126
5.2.3 Hvordan få tilbake dyra i søområdet i SR? 127
5.2.4 Brokke-Suleskarvegen 127
5.2.5 Bjørnevatn 128
5.2.6 Trekkområdene nord for Hovden.....129
5.2.7 Området Blåsjø og Steinbuskaret.....130
5.2.8 Kalvingsområdene 132
5.2.9 Randområdene 132

6 Kunnskapsbehov 133
6.1 Effekter av avbøtende tiltak og tilrettelegging 133
6.2 Effekter av bestandsstørrelsen på reinens arealbruk 134
6.3 Effekter av jakt 134
6.4 Bukkenes arealbruk 134
6.5 Effekter av klimaendringer 134
6.6 Effekter av sauebeiting og konkurranse mellom rein og sau 135

7 Måloppnåelse 136
7.1 Dokumentasjon / kunnskapsproduksjon 136
7.2 Rådgivning 136
7.3 Formidling 137
7.4 Har vi lyktes med prosjektet? 138

8 Referanser 139

Vedlegg 144
Vedlegg 1. Oversikt over møter i styringsgruppa for GPS-merkeprosjektet i Setesdalsområdene. 144
Vedlegg 2. Formidling fra prosjektet 145
Vedlegg 3. Prosjekteiernes roller i forhold til villrein og villreinforvaltningen. 146
Kommunene 146
Regionale planmyndigheter; fylkeskommunen og fylkesmannen 146
De statlige villreinnemnder 146
Offentlige transportmyndigheter 146
Den private villreinforvaltning, villreinlagene 147
Statskog SF 147
Kraftregulanter og konsesjonærer 147
Statnett 147
Turistforeningene 147
Vedlegg 4: Merkeskjema for bruk under radiomerking av villrein. 148
Vedlegg 5. Habitatmodellering 150
Vedlegg 6. Publikasjoner fra prosjektet 151
Vedlegg 7. Oversikt over GPS-merka villrein og individuelle GPS-data 152

Forord

Denne rapporten oppsummerer resultater fra GPS-merkeprosjektet i Setesdalsområdene. Prosjektet ble initiert av en bredt sammensatt brukergruppe i 2006. Hovedmålet har vært å dokumentere reinens arealbruk i Setesdal Ryfylke (SR) og Setesdal Austhei (SA), herunder bruken av områder hvor en ved prosjektstart hadde gjenkjent særlige kunnskapsbehov eller forvaltningsmessige utfordringer.

Kontakten med brukerne av disse fjellområdene og formidling av kunnskap til forvaltningsaktørene i regionen har også vært et sentralt mål og et prioritert resultatområde gjennom hele prosjektperioden. I tillegg til en rekke lokale møter med ulike aktører har derfor prosjektet også formidlet data fra de GPS-merka dyra fortløpende via en internettbasert innsynsløsning på www.dyreposisjoner.no.

Prosjektet har hatt en styringsgruppe med representanter fra et stort antall aktører som har finansiert prosjektet. Styringsgruppa har vært aktiv gjennom hele prosjektet og gruppas innsats og engasjement har vært svært viktig i alle faser av prosjektet. Viltforvalter Tor Punsvik hos Fylkesmannen i Vest Agder og Lars Arne Bay hos Statsskog hadde i en tidlig fase ansvar som sekretærer for prosjektet, før Anders Mossing og Lena Romtveit ved Norsk Villreinsenter Sør tok over denne oppgaven. Vi ønsker med dette å takke oppdragsgivere for oppdraget og alle bidragsytere for innsatsen.

Lofthus 12.11.2011.

Olav Strand

1 Innledning

Reinens arealbruk har vært gjenstand for en rekke undersøkelser både generelt og i SA og SR. Tidligere undersøkelser har i stor grad vært basert på datasett som ikke var samlet inn med arealbruksundersøkelser som sitt primære mål. Prosjektets hovedmål har vært å kartlegge villreinens arealbruk i Setesdal Ryfylkeheiane (SR) og Setesdal Austhei (SA). I tillegg til å kartlegge bruken av disse heiområdene har det vært et mål å studere betydningen av menneskelig påvirkning i et utvalg av fokusområder der forvaltningen har gjenkjent særlige utfordringer eller kunnskapsbehov. Resultatene som rapporteres her omfatter et vidt spekter av ulike data som omfatter; kulturhistoriske data, skriftlige kilder, bestands- og overvåkningsdata og GPS-data fra radiomerka reinsdyr.

2 Bakgrunn og administrasjon

2.1 Et forskningsprosjekt blir til

I 2005 ble det holdt to møter om villreinforvaltningen i Setesdal Ryfylkeheiane (SR) hvor det i tillegg til villreinforvalterne var god deltakelse fra kommunenes administrative og politiske ledelse, regionale planmyndigheter, sentral forvaltning ved Direktoratet for Naturforvaltning og forskningsmiljøet. Disse møtene ble holdt i Hjelmeland i januar 2005 og i Suldal i oktober 2005. Her ble status for villreinen i Setesdalsheiene (kunnskapsgrunnlag og kunnskapsbehov) drøftet i detalj, og det var bred enighet om behovet for å møte framtida med et styrka kunnskapsgrunnlag mht. villreinens bruk av heiområdene, og de faktorer og barrierer som påvirker dyras arealbruk.

I januar 2006 ble aktuelle interessenter invitert til planlegging av et større forskningsprosjekt på Hovden. På dette tidspunkt var det enighet om at Setesdal Austhei (SA) skulle trekkes med som likeverdig villreinområde for prosjektet. Kraftregulantene ble orientert om prosjektplanene på et eget møte i Kristiansand i april 2006, hvor det ble opprettet et bredt sammensatt interimsstyre som fikk i oppdrag å utarbeide ei skisse for prosjektet. Dette ble gjort, og en prosjektplan og et faglig bakgrunnsdokument ble utformet av viltforvalter Tor Punsvik, som fungerte som sekretær for interimsstyret (disse dokumentene kan lastes ned fra www.villrein.no). Interimsstyret la fram sitt forslag til prosjektinnhold høsten 2006, og prosjektet ble vedtatt oppstartet på et møte i Kristiansand den 6.6.2006. På dette konstitueringsmøtet ble det også opprettet en styringsgruppe for prosjektet. Interimsstyret og styringsgruppas representanter er vist i **tabell 1**.

Styringsgruppa har holdt jevnlige møter gjennom prosjektperioden. Møteplan for prosjektgruppa er vist i **vedlegg 1**, mens prosjektbeskrivelse, fagplan, møteinnkallinger og referater kan lastes ned fra www.villrein.no.

2.2 Prosjektbestillingen og overordna målsetning

Ved oppstarten av prosjektet var det et uttrykt ønske fra villreinforvaltere og andre brukerinteresser om å styrke kunnskapsgrunnlaget for villreinforvaltningen. Særlig ble det påpekt et behov for å framskaffe mer kunnskap om villreinens generelle områdebruk, inkludert kunnskap om den sesongmessige beitetilgangen og kalvingsområdene. I bestillingen ønsket en å vektlegge kunnskap om den samla virkningen av både naturlige forhold og menneskeskapte korridorer og barrierers betydning for reinens arealbruk. Det var for eksempel et uttalt ønske fra mange parter om å få bedre kunnskap om hvordan en skal klare å få reinen tilbake til heiområder der dyra i en årrekke har vært fraværende eller kun har opptrådt sporadisk.

Forvaltningen av villreinens leveområder berører mange ulike og til dels motstridende samfunnsinteresser. Det er derfor å forvente at et best mulig kunnskapsgrunnlag og felles virkelighetsoppfatning fjellaktørene i mellom vil bidra til å redusere interessekonflikter og bidra til økt forutsigbarhet ved partenes valg av virkemidler i arealforvaltningen. For prosjektet har det også vært en målsetning å få bedre innsikt i bestandenes størrelse, sammensetning og fordeling i landskapet. Prosjektet berører slik sett mange aktuelle problemstillinger som er viktige for de ulike aktører i areal- og fjellforvaltningen. Formidling har derfor vært et essensielt mål for prosjektet. Det har blant annet vært gjennomført flere informasjonsmøter retta mot kommunene, jegere og private interesser (se **vedlegg 2**, formidling fra prosjektet).

2.2.1 Forventninger til sluttprodukter fra prosjektet

I bakgrunnsdokumentene for prosjektet heter det at ”prosjektet bør munne ut i en rapport med faglig underbygde anbefalinger mht. å fremme en bedre områdebruk for villreinen i tråd med nasjonale retningslinjer og internasjonale forpliktelser”. Digitale kartprodukter med solid faglig

forankring kan bedre avklare arealkonflikter og øke forutsigbarheten i arealforvaltningen på lokalt og regionalt nivå. Eksempelvis vil kraftselskapene ha behov for kunnskap om villreinen i forbindelse med fornyelser, revisjoner og gjennomføring av avbøtende tiltak. Rettighetshavere / grunneiere har på sin side behov for bedre kunnskap vedr. bestandsskjøtsel, jaktplanlegging og øvrige utmarksforvaltning.

I prosjektplanen som ble vedtatt ved prosjektstart heter det at sluttrapporten fra prosjektet bør inneholde:

- Kunnskap om- og reell dokumentasjon av reinens arealbruk og atferd
- Kunnskap om effekter av fysiske inngrep og dokumentasjon av betydning for reinens områdebruk i Setesdalsheiene
- Kunnskap om ferdsel og annen aktivitet av betydning for reinens områdebruk og atferd
  Vurdering av potensielle effekter av utprøvde avbøtende tiltak (for eksempel fredningssoner, vegstenging, kanalisering av ferdsel, løypeomlegging, jaktforvaltning m.m.)

Sluttrapporten gir også anbefalinger om:

- Samlet innsats for måloppnåelse, basert på en brei kostnad/nytte analyse
- Hvem som forventes å ha oppfølgingsansvar
- Aktuelle informasjonstiltak
- Oppfølgende undersøkelser der ytterligere kunnskapsbehov blir avdekket

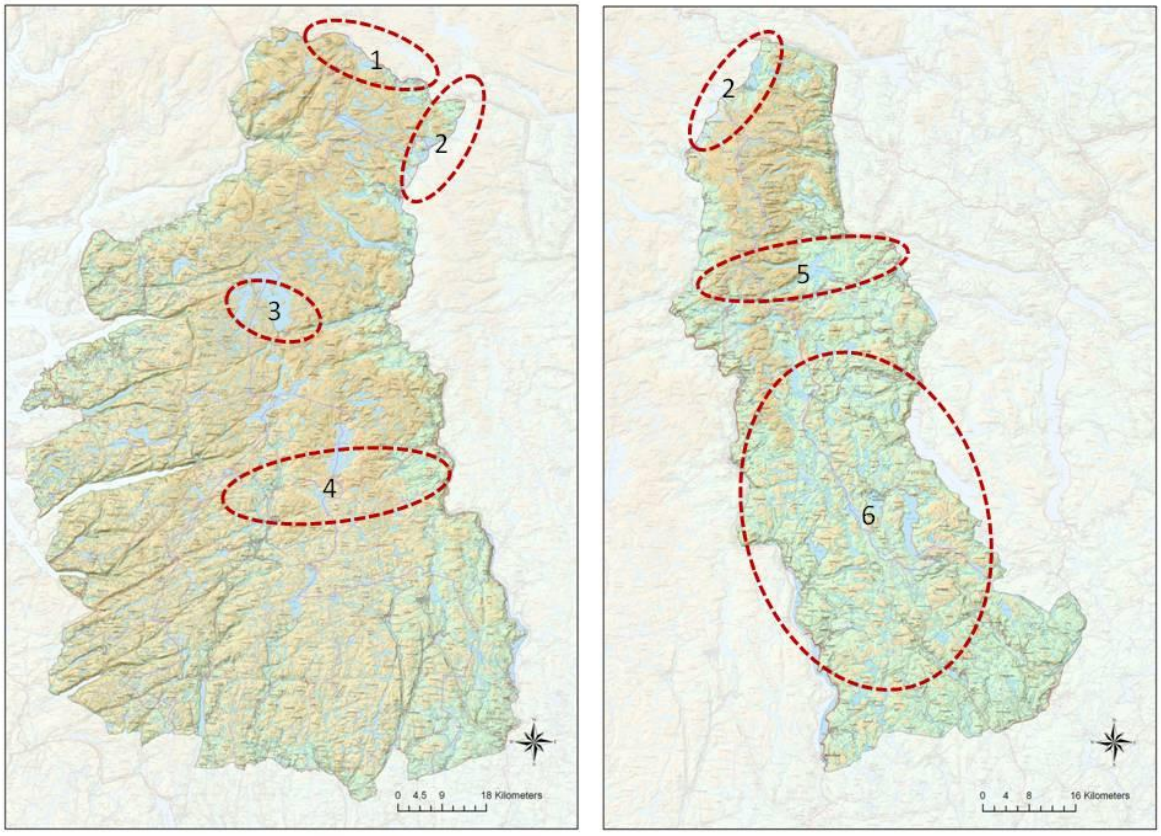
Det er viktig at kunnskapen som frambringes gjøres tilgjengelig for:

- Alle sentrale arealforvaltere og andre viktige brukergrupper i de to heiområdene
- Den regionale planprosessen for villreinområdene som Miljøverndepartementet har signalisert oppstart av i villreinområder som kan være aktuelle som Nasjonale villreinområder
- Forvaltere av de store verneområdene i Setesdal-Ryfylke

2.2.2 Problemstillinger og geografiske fokusområder

Prosjektets overordna målsetning har vært å kartlegge villreinens arealbruk i de to villreinområdene. I tillegg til dette overordna perspektivet er det en del områder som utpeker seg som åpenbare "flaskehalser" eller potensielle konfliktområder mellom villrein og bruk/utbyggingsinteresser, og hvor en ved prosjektstart så at det var behov for mer dyptgående analyser (figur 1). Eksempler på slike områder er:

- Steinbuskaret, en smal passasje mellom Blåsjø og Botsvatn og som binder sammen nord- og sørområdet i Setesdal Ryfylkeheiane
- Hovdenområdet, et potensielt viktig område for utveksling mellom de to Setesdalsområdene og hvor både utbyggings- og friluftsinteresser er meget sterke
- Brokke-Suleskarveien som binder Sirdal og Valle sammen med mulig påvirkning av reinens trekk til og fra de sørlige deler av Setesdal Ryfylkeheiane
- RV 45 ved Bjørnevatn, omfang og betydning av nord–sør-trekk i Setesdal-Austhei
- Kalvingsområdene i begge villreinområder
- Randområdene, bruken av disse, med hovedfokus på bukkenes arealbruk



Figur 1. *Kart over Setesdalsområdene. Prosjektets fokusområder er inntegna som stipla, ovale sirkler: 1: Overgang til Hardangervidda, 2: Hovdenområdet og overgang til SA, 3: Steinbuskaret og regulerte områder i tilknytning til Blåsjø; en mulig barriere mellom nord- og sørområdet i SR, 4: Brokke-Suleskarvegen, 5: Bjørnevatnområdet og 6: Skogområdene/kalvingsområdene sør i SA. I tillegg har prosjektet hatt kalvingsområdene som et mer tematisk fokusområde.*

2.2.3 Prosjekteierne og aktuelle målgrupper for prosjektet

Prosjektet i Setesdalsheiene har vært et brukerstyrt prosjekt og prosjekteierne har vært aktivt involvert i alle prosjektets faser. Kunnskapsbehovet og dermed engasjementet som de ulike aktørene har hatt for prosjektet, er i stor grad et resultat av rollen som de enkelte har i forvaltningen av villreinstammene og villreinarealene her (en liste over de ulike aktørene og deres rolle i forhold til villreinens arealer er vist i **tabell 1** og **vedlegg 3**).

Tabell 1. *Sammensetning av styringsgruppa og oversikt over bidragsytere til prosjektet.*

Styringsgruppemedlemmer	**Andre bidragsytere**
Sira Kvina Kraftselskap	Bygland Kommune
Bykle Kommune	Valle Kommune
Tokke Kommune	Fyresdal Kommune
Hjelmeland Kommune	Vinje Kommune
Sirdal Kommune	Suldal Kommune
Aust-Agder Fylkeskommune	Forsand Kommune
Fylkesmannen i Vest-Agder	Hægebostad Kommune
Statskog Sør-Norge	Åseral Kommune
Statens Vegvesen	Gjesdal Kommune
Otteraaens Brugseierforening	Telemark Fylkeskommune
Setesdal Austhei Villreinnemnd	Rogaland Fylkeskommune
Setesdal Vesthei villreinnemnd	Vest-Agder Fylkeskommune
Stavanger turistforening	Fylkesmannen i Rogaland
SR Villreinlag	Fylkesmannen i Aust-Agder
Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane Landskapsvernområde	Fylkesmannen i Telemark
	Lyse Produksjon
	Agder Energi Produksjon
	Arendalsvassdragets Brugseierforening
	Norsk Hydro Produksjon AS
	Statnett SF Region Sør-Norge
	Statkraft Region Vest-Norge

3 Materiale og metoder

For å besvare prosjektets problemstillinger på best mulig måte har vi valgt å bruke ulike datasett, framkommet ved bruk av ulik metodikk. Eksempler er kulturhistoriske data, informasjon fra lokalkjente og GPS-data. Reinens arealbruk og betydningen av ulike tekniske inngrep i Setesdalsområdene har vært behandla i mange ulike rapporter og utredninger opp gjennom tidene. Vi har i den grad det har vært mulig samla denne informasjonen og gjengitt relevante data der det har vært formålstjenlig. I tillegg har vi også benytta data som har vært registrert i forbindelse med overvåkningsprogrammet for hjortevilt (Jordhøy m. fl. 1996, Solberg m. fl. 2008).

3.1 Studieområdene

SR er vårt nest største villreinområde (ca 6000 km^2) og huser Europas sørligste villreinstamme. Setesdalsområdene har tidligere i større grad vært sammenhengende med villreintraktene nordover mot Hardangervidda og Nordfjella (Olstad 1943, Krafft 1981). Den opprinnelige villreinen i området har gjennom tidene vært blandet opp med tamrein (Hageland 1992). Bykle reindriftslag holdt for eksempel tamrein i SA og nordlige deler av SR helt fram til 1976 (NOU 1974, se kapittel 4.1.2 for detaljer).

SR domineres av stedegne, sure, harde og næringsfattige grunnfjellsbergarter fra prekambrisk periode. I geologisk sammenheng har området ligget i ro siden jordas urtid (600 mill. år), uten overskyvninger, foldinger o.l. Is og smeltevatn har under kvartærtida utformet det tidligere slettelandskapet til et mangfold av daler, koller og botner. Ved slutten av siste istid foregikk det en omfattende og isbasert transport av løsmateriale ut mot havet. Summen av nevnte forhold er hovedårsaken til at Setesdal-Ryfylkeheiane i dag har et slik næringsfattig og karrig preg over seg. Lengst mot nordøst kommer det stedvis opp rikere kambrosiluriske bergarter (Fylkesmannen i Aust-Agder m. fl. 1995).

SR preges av et kupert landskap med mye nakent grunnfjell og de produktive arealene er oftest begrenset til dalfører og botner (57%). Andelen ”impediment”, dvs. areal uten beitbart plantemateriale, er på hele 43%. Lavbeitene utgjør en liten del av det totale beitearealet, forøvrig den laveste andelen sammenlignet med andre større villreinområder i landet (Jordhøy m. fl. 1996). Hovedtyngden av tigjengelige lavbeiter er konsentrert til de nordøstlige deler av området, fra Roskreppfjorden og nordover, mellom Setesdalen (Bykle) og vannskillet mot vest. Beitene i Setesdal Vesthei har vært gjenstand for flere undersøkelser, blant annet har Gaare (1985) taksert vinterbeitene og den generelle fordelingen av sesongbeiter her etter samme metodikk som i de øvrige villreinområdene. I seinere år har Kastdalen m. fl. (2009) utarbeida et beitekart for Langfjellaregionen**.** Fra kartet i **figur 2** ser vi hvordan fattig hei og uproduktive områder preger mesteparten av SR. Dette er særlig framtredende i de vestlige områdene, mens heikarakteren og dermed det potensielle vinterbeitet er noe mer framtredende i de østligste delene av området. Lengst sør i SR er landskapet i større grad dominert av vegetasjon, og både bjørkeskog og lyngheier er mer framtredende vegetasjonstyper her. I SA finner vi et betydelig større innslag av vegetasjonsholdig hei med potensielt vinterbeite. Lenger sør i SA dominerer skogkledde arealer i langt større grad, og fjellvegetasjonen framtrer her som mindre øyer i landskapet slik at det samla fjellarealet avtar mot sør. Lengst sør er lauv- og barskog samt myrområder de mest framtredende vegetasjonselementene.

SA er totalt 2370 km^2 stort, og er nærmest delt i to av Rv 45 mellom Valle og Tokke over Store Bjørnevatn. SA har et mer utprega innlandsklima enn SR. Arealene nord for Rv 45 har mye sammenhengende høgfjellsparti og dekker 770 km^2. Høydenivået i dette området ligger på 1000-1500 m.o.h. I den østlige delen av nordområdet er landskapet oppdelt av flere skogkledde daler. Arealene sør for Rv 45 er storkupert, har små spredde fjellparti og dekker ca 1600 km^2. Det eneste sammenhengende fjellområdet her ligg i Valle kommune. Fjelldalene innimellom de

små fjellpartiene i sør er kledd med glissen furuskog og fjellbjørkeskog. Mange vatn og vassdrag karakteriserer landskapet i hele SA og bidrar til å styrke landskapets mangfold.

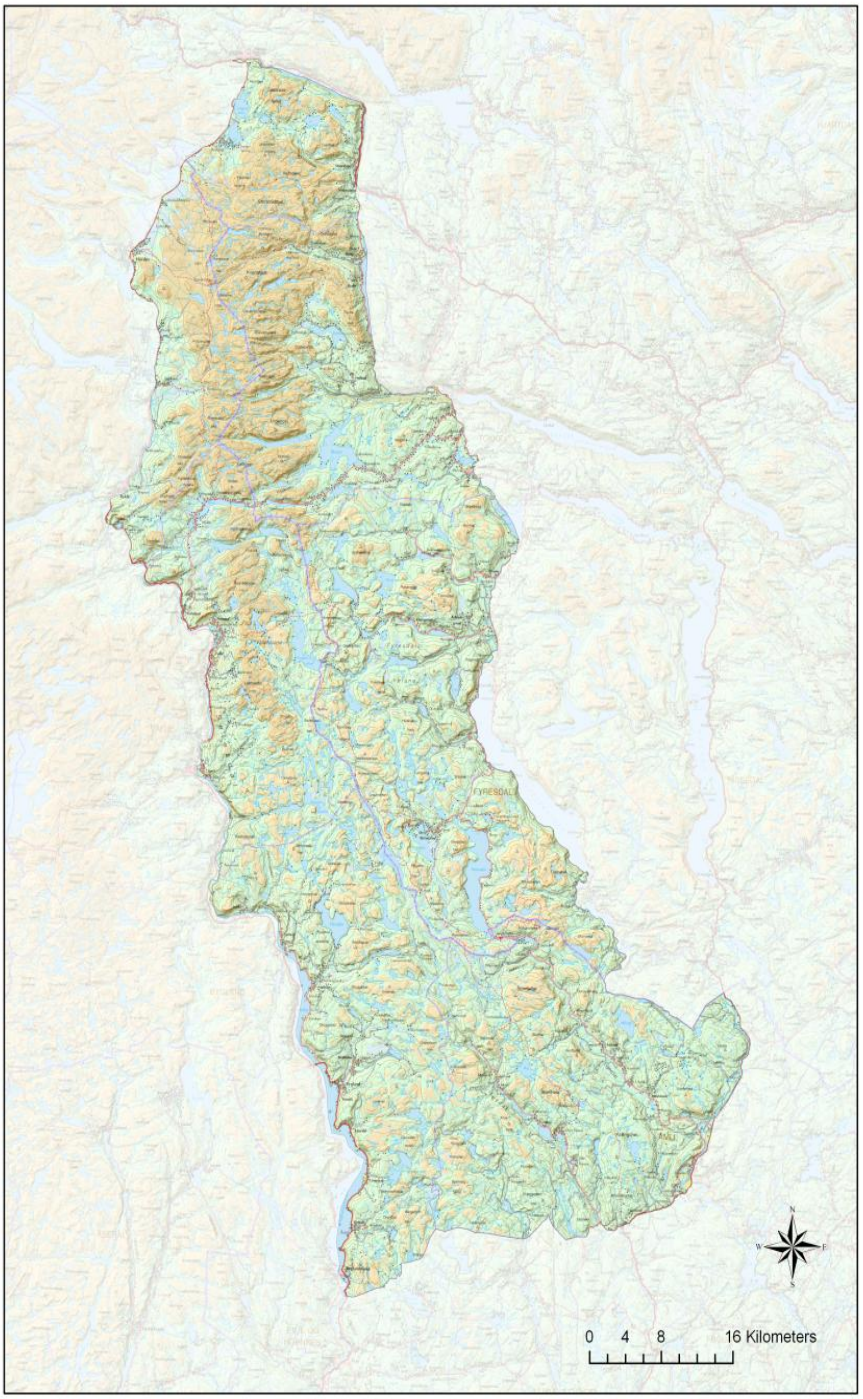
Storparten av SA villreinområde er preget av hardt og næringsfattig grunnfjell, som er synlig i dagen over store områder. Smale belter med rikere bergarter finnes her og der, som for eksempel mellom Rv 45 og Øysteinsfjell. Løsmasser og morenedekke er sparsomt og tynt over store deler av SA.

Klimaet i SA er en blanding av kystklima og innlandsklima, og kystpreget blir naturlig sterkere mot vest. Årsnedbøren varierer fra 750 mm i Bykle til 1250 mm i Åmli. Det er med andre ord også en klimagradient i nord–sør-retningen.

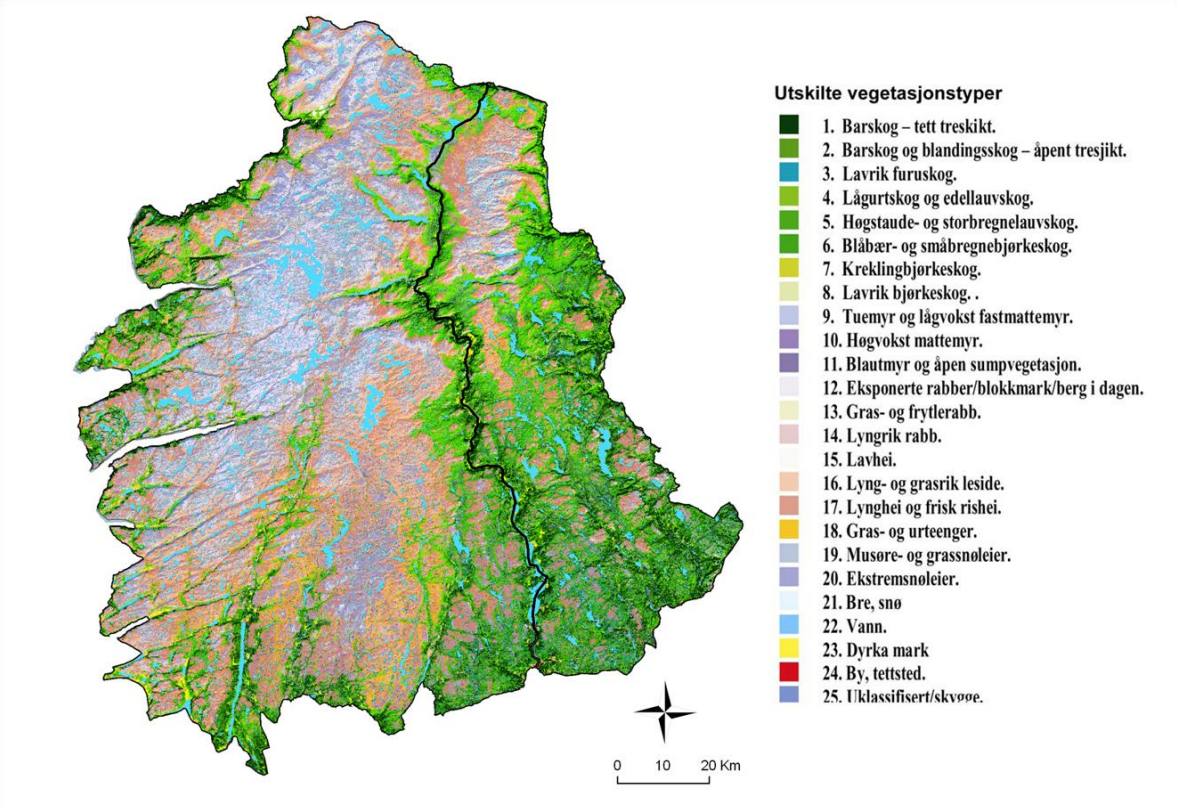
Vegetasjonen nord og sør for Rv 45 har noe ulik karakter og sammensetning, mye på grunn av ulike høydenivå. I nord har de mer utpregete fjellplantesamfunna vid utbredelse, mens en i sør finner en større del av skogsplantesamfunna. Myr og myrvegetasjon er langt mer vanlig i sør enn i nord, og rabbesamfunn som greplynghei har større forekomst i nord enn i sør. Variasjonen i beiter og klima tilsier at reinen har mange ulike næringskvaliteter i en lang gradient fra de sørligste til de nordligste delene av området. Selve næringstilgangen vil også kunne variere betydelig pga. ulikt klima både øst–vest og nord–sør (som ulike snømengder).



Figur 2. *Oversikt over SR villreinområde.*



***Figur 3**. Oversikt over SA villreinområde.*



***Figur 4**. Vegetasjonskart for SR og SA villreinområder. Kilde NORUT.*

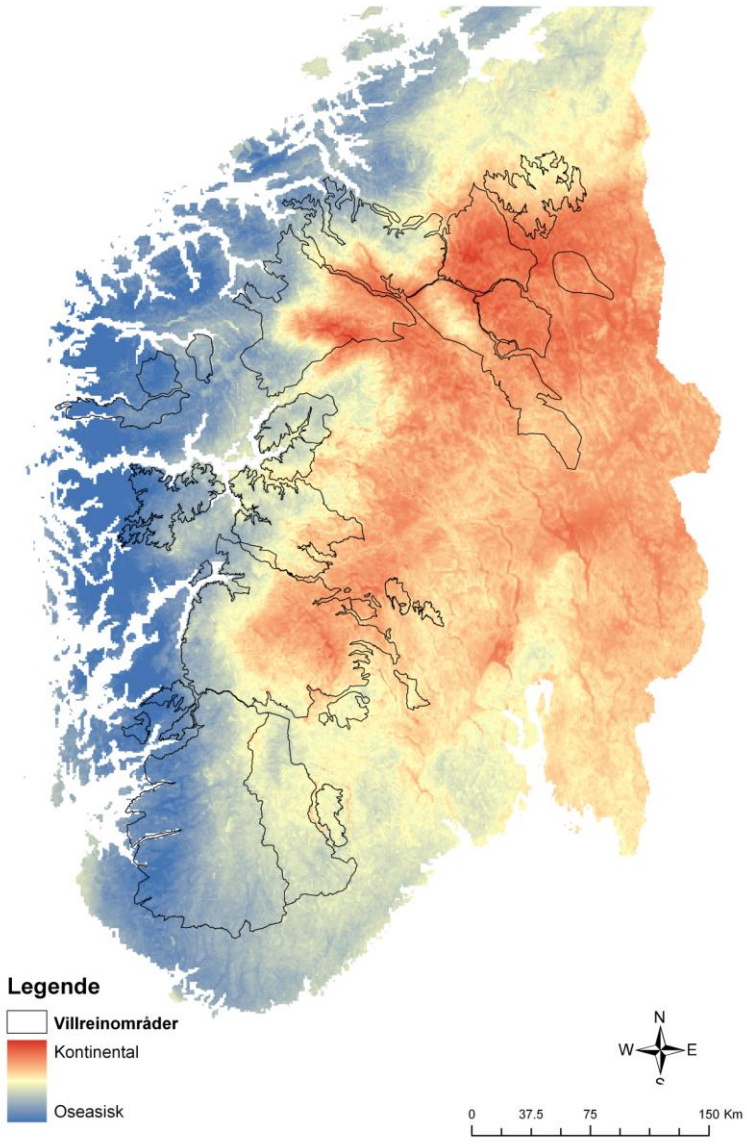
3.1.1 Klimagradienter

Bakkestuen m. fl. (2008) foretok en omfattende analyse av miljøforholda i Norge basert på 54 ulike miljøvariabler. I denne analysen peker de på fire hovedfaktorer (PCA komponenter) som kan brukes til å karakterisere regionale miljøgradienter i Norge. Gradienten fra kyst til innland som går fra nedbørsrike kystområder til tørrere innlandsområder var den mest dominerende gradienten i disse analysene. I tillegg viste analysen en tydelig gradient fra lavland til alpine områder, dernest en gradient som omfatter solinnstrålingen fra kyst til innland og fra nord til sør. Den fjerde hovedfaktoren kommer av en topografisk effekt i terrengrelieffet som finnes på en mindre geografisk skala enn de øvrige faktorene. Hovedgradienten fra kyst til innland er svært interessant også i villreinsammenheng og bidrar til å illustrere noen av hovedtrekkene ved Setesdalsområdene (**figur 5, 6 og 7**).

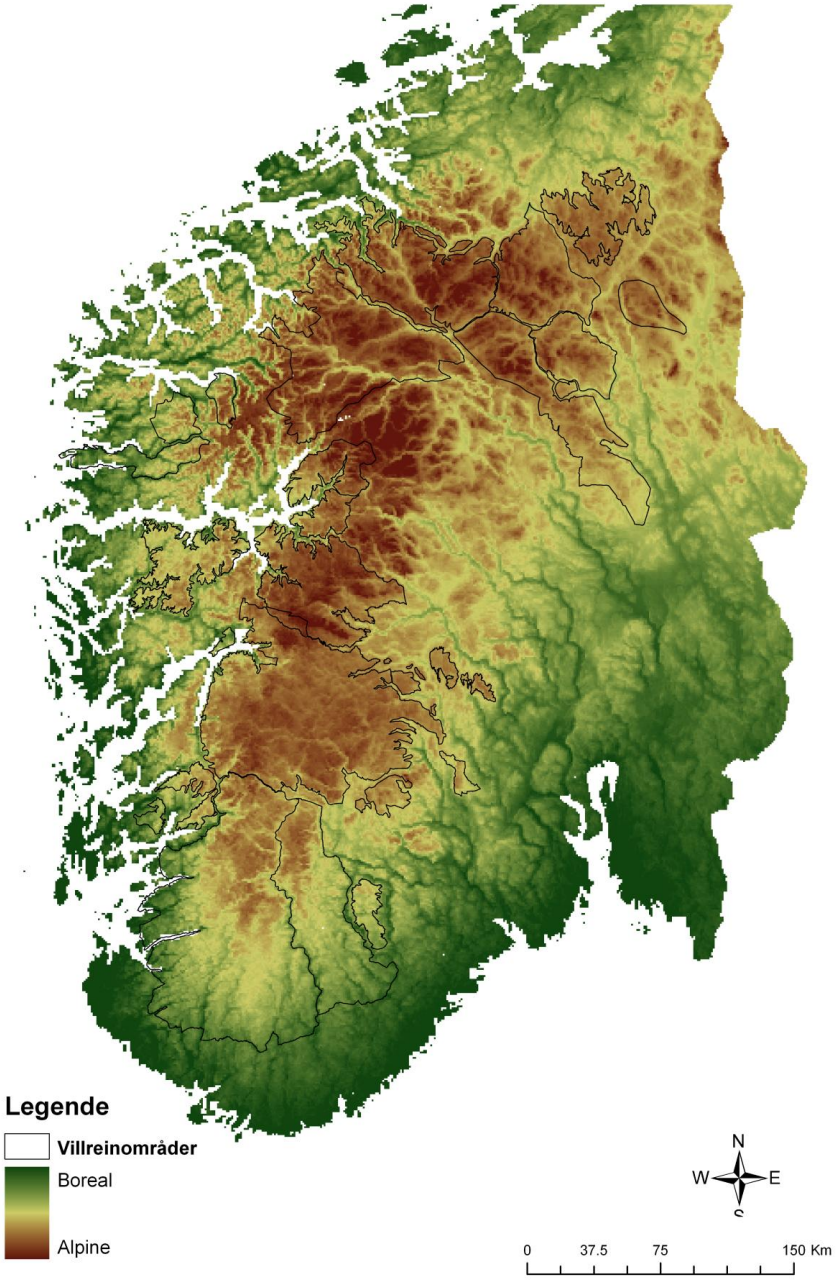
I et forsøk på å kvantifisere den stedvise og relative innvirkningen av oseanisk- i forhold til kontinentalt klima har vi beregna et gjennomsnitt ut ifra Bakkestuen m. fl. (2008) sine kart over miljøgradientene i Norge. Vi har brukt de administrative grensene for de respektive villreinområdene i disse analysene og resultatene viser tydelig hvordan SR domineres av en oseanisk påvirkning, men at det også er en variasjon innen SR med mer kontinentalt prega områder lengst øst. Tilsvarende ser vi at SA er i en mellomstilling, men at variasjonen i kyst - innlandsgradienten er svært liten i dette området. Dette er særlig framtredende om vi sammenligner med Hardangervidda eller Snøhetta (vest og øst) som har lengre miljøgradienter og stor variasjon med både typisk oseanisk påvirka områder og områder med et tydelig kontinentalt preg. Det er også interessant å sammenholde Setesdalsområdene med Rondane, som i svært stor grad er dominert av et kontinentalt klima (**figur 8**). På samme vis ser vi at der er til dels store forskjeller i den boreale til alpine gradienten.

Miljøgradienten som går fra oseanisk til kontinentalt prega miljøer reflekterer i stor grad områdevise ulikheter mht. lengden på vinteren, hvor lenge snøen ligger om våren og sommertempe-

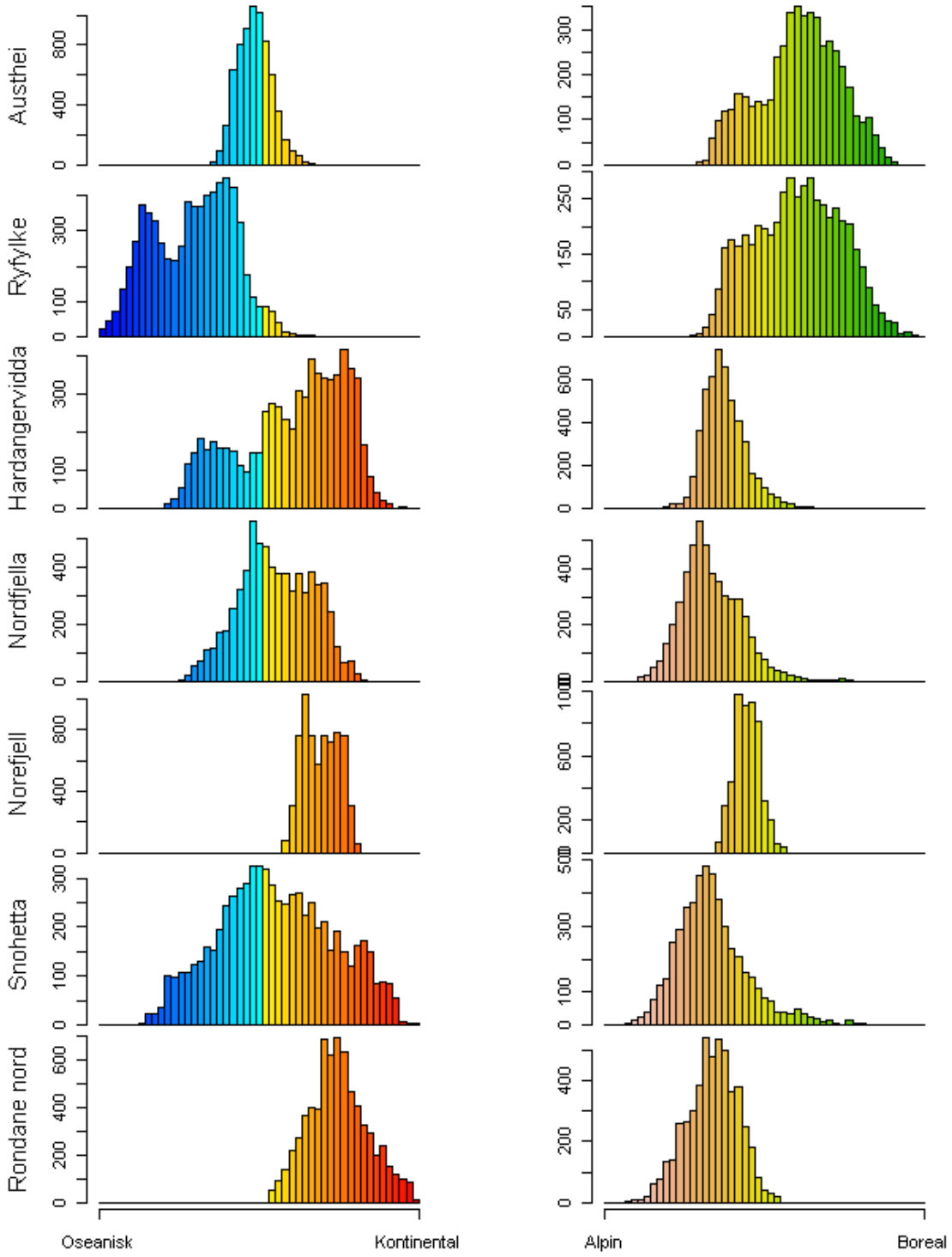
raturen (Bakkestuen m. fl. 2008). Dette gjenspeiles i kart som viser den stedvise snømengden. I **figur 8** har vi vist gjennomsnittlig snødybde for Sør-Norge den siste 30-årsperioden. Igjen ser vi mange av de samme hovedtrekka som vi påpekte for de mer generelle miljøgradientene; De vestligste delene av SR er prega av store snømengder som avtar mot de østligste delene av villreinområdet. Vi ser også av **figur 8** at den gjennomsnittlige snødybden er relativt stor i SR sammenligna med andre villreinområder, deriblant SA som har betydelig mindre snø enn SR. Enda mer framtredende nedbørsgradienter finner vi imidlertid i Dovre–Rondaneregionen. Her har Rondane nord og Knutshø langt mindre nedbør og snømengde enn Snøhettaområdet i vest.



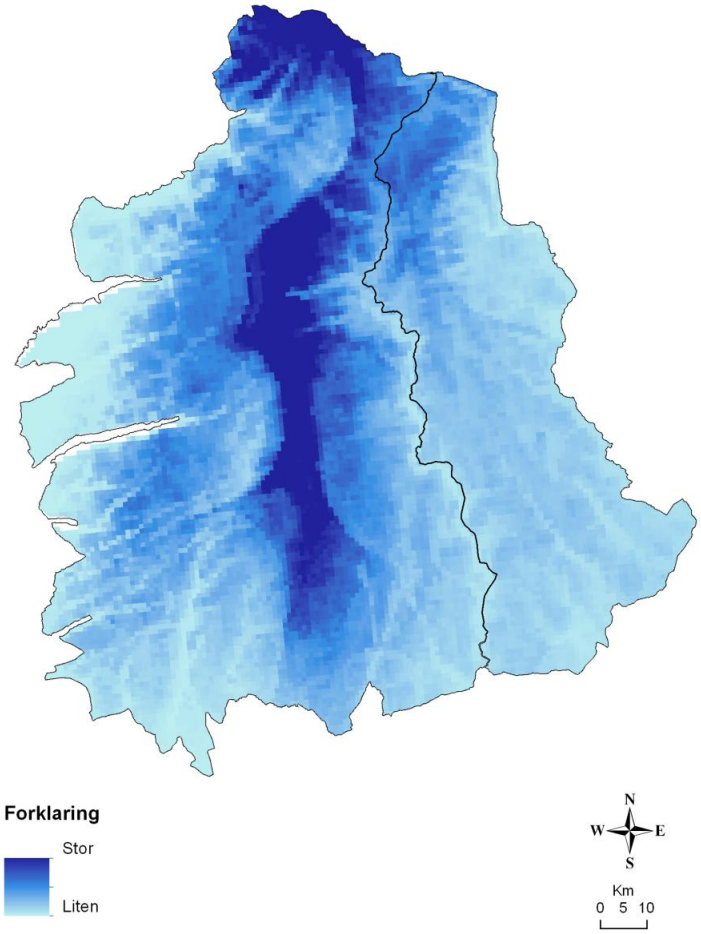
Figur 5. *Kart over sør Norge med en skalert gradient fra oseanisk prega kystfjell til kontinentale innlandsområder (etter Bakkestuen m. fl. 2008).*



Figur 6. *Kart over Sør-Norge med gradienten fra boreale til alpine områder. Grensene for villreinområdene er vist med svart strek (etter Bakkestuen m. fl. 2008).*



Figur 7. *Beregning av gjennomsnitt (median) og frekvensfordeling for den oseaniske og den alpine miljøgradienten i utvalgte villreinområder.*



***Figur 8**. Årsmiddel for snødybden i januar. Datakilde NVE.*

3.2 Kartlegging av reinens arealbruk

3.2.1 Radiomerking

3.2.1.1 Merkemetodikk og anestesi

Villrein radiomerkes i dag fra helikopter og ved medikamentell immobilisering. Vi bruker en blanding av Zalopine (medetomidin) og ketamin tilsvarende en dose på henholdsvis 12 og 120 mg for et reinsdyr med en levendevekt på 60 kilo. Zalopine komponenten i denne dosen har en motgift som gis muskulært etter at merkeoperasjonen er avslutta. Normalt gis denne med en dose på 60 mg. Under anestesi måles kroppstemperatur og oksygenopptak. Behandlingen av dyret avbrytes ved at det gis antidot dersom oksygenmetning i blodet synker under 80% eller om kroppstemperaturen overstiger 42^{o}C.

De fleste dyr legger seg i løpet av 6 - 10 minutter etter at det er påskutt, av og til opp til 15 minutter eller mer. Hovedflokken og resten av den utskilte gruppen har da allerede roet seg noen hundre meter unna lokaliteten for førstegangsuttaket.

Det anvendes CO_2-gevær av modell Danarms® med piler fra samme firma og 3 ml piler. Kanyler med dimensjon 2,0 x 40 mm er utstyrt med mothake. Bedøvelsespil skytes fra en avstand på 10 til 20 meter og plasseres i låret på dyret. Etter at dyret er påskutt trekker helikopteret seg opp og vekk fra dyret slik at det roer seg. Under denne fasen har en hele tiden visuell kontakt med dyret. Dersom det ikke er tegn til at dyret roer seg forsøkes en ny hel dose etter samme prosedyre. Det er svært sjelden behov for mer enn én dose. Helikopteret lander ca. 100 m fra dyret etter at det har lagt seg.

Straks tilstrekkelig anestesi er bekreftet etableres overvåking av dyret. Temperatur, puls, respirasjon og oksygeninnhold i blodet (bruk av pulsoxymeter modell Nellcor®) registreres forløpende under prosessering. Dyret plasseres i sideleie med hodet lett nedover. Luftveiene kontrolleres slik at en har sikkerhet for at de er åpne. Øynene tildekkes for å hindre uttørring og beskyttes mot direkte sollys. Kroppstemperaturen tillates ikke å stige over 42°C (normaltemperatur 38,5 - 39°C). Om dette skulle skje avbrytes videre prosessering og antidot gis intravenøst/intramuskulært før personellet forlater stedet. Normal prosesseringstid er 30 - 40 minutter. Ved lav respirasjon kan Dopram® (2.5-5 ml) benyttes. Øyeslimhinner påføres Viscotears® for å hindre uttørking.

Blodprøver (fullblod) tas fra jugularvenen på halsen med Venoject® 5 ml. Hårprøver for DNA-undersøkelser tas med tang slik at hårrot følger med. Hudbiopsi for samme formål tas fra innsiden av øret med biopsinål. Fecesprøve tas fra rektum. Prøver (bortsett fra feces som fryses samme dag) oppbevares i 96% alkohol. Kroppsmål, foto og vekt registreres av dyrene (se merkeprotokoll, **vedlegg 4**).

Radiohalsbånd av tradisjonell VHF-type eller GPS tilpasses dyret slik at en kan få plass til fire fingre av mannshånd mellom halsbånd og hals. Radiohalsbånd brukt av NINA er utstyrt med en mekanisme som tillater at båndet faller av på et visst tidspunkt, såkalt "drop-off"-funksjon eller forsvakningssone. Forsvakningssonen er av bomull (denne morkner/råtner som følge av eksponering til "vær og vind") som gjør at senderen faller av etter en tid (ca 2 år). De elektroniske drop-off-enhetene kan programmeres før båndet festes, eller fjernstyres via radiosignal til å falle av når en ønsker det. Tilgjengelige elektroniske "drop-off"-enheter har visst seg å være særdeles upålitelige og ingen nye sendere utstyres med slike uten at det også har en bomull forsvakningssone. Øremerke av plast for sau (Os husdyrmerkefabrikk, Østerdalen) med kontrollnummer festes i øre.

3.2.1.2 Antall radiomerka dyr

I løpet av prosjektperioden har vi radiomerka i alt 25 reinsdyr i begge Setesdalsområdene til sammen. Dette er i all hovedsak simler og vi har bare forsøksvis radiomerka bukk. I Setesdalsområdene ble merking med GPS-sendere første gang gjort i februar 2006. Det ble da montert to radiosendere i nordområdet i SR. Opprinnelig hadde vi planer om å merke de resterende dyra i løpet av mars eller april samme år. Vinteren 2006 var svært snørik og dyra var tydelig prega av dårlige beiteforhold denne vinteren. Etter en befaring i området ble det derfor besluttet å utsette den gjenstående merkinga ett år. Datainnsamlingen i prosjektet var derfor fullt operativ fra og med mars 2007. Vi radiomerka da 6 simler i SA og 9 simler i SR. I SR ble det merka 4 simler nord for Blåsjø og 5 simler sør for Blåsjø (se tabell 2 for detaljer og oversikt over merkested for de radiomerka dyra i SR og SA). Levetiden på GPS-senderne er blant annet avhengig av hvor ofte vi samler inn GPS-data. Som standard har vi samlet inn data med 3 timers intervaller (se kapittel 3.2.1.6 for detaljer), noe som gir en forventa levetid på ca 3 år med de batteriene (2D) vi har benyttet. For å opprettholde datainnsamlingen var det derfor nødvendig å erstatte radiosenderne med nye sendere i 2009. Dette ble gjort 18. mars 2009 og vi merka da 4 nye simler på SA. I SR lyktes vi godt med å bytte radiosendere på 5 simler. I tillegg til disse merka vi 3 nye simler i SR slik at vi totalt har samla inn data fra 14 simler og 1 bukk i SR og 10 simler i SA og som er sammenfattet i denne rapporten. Styringsgruppa for prosjektet besluttet høsten 2010 at det var ønskelig å videreføre datainnsamlingen ut over den vedtatte prosjektperioden. Det ble derfor radiomerka 10 simler og 4 bukker i mars 2011. Disse

fordeler seg med 3 bukker i nord og 1 i sør i SR, 3 simler i nord og 3 simler i sør i SR og 4 simler i SA. Data fra disse dyra er ikke inkludert i denne rapporten.

Tabell 2. *Oversikt over merka reinsdyr i Setesdal Ryfylke (SR) og Setesdal Austhei (SA) som er brukt i datagrunnlaget for denne rapporten. I tilfeller hvor vi har lyktes med å remerke simler framgår dette av tabellen, som også viser tidspunkt for første gangs radiomerking.*

Område	Dyr nr	Første posisjon	Siste Posisjon
SA	3358	20.03.2007	20.09.2009
SA	3361	20.03.2007	05.11.2009
SA	3362	20.03.2007	20.04.2010
SA	3364	21.03.2007	20.11.2009
SA	3372	20.03.2007	16.05.2008
SA	3378	21.03.2007	22.04.2010
SA	6331	18.03.2009	22.08.2010
SA	6333	18.03.2009	7.3.2011
SA	6334	18.03.2009	Aktiv per 1.4.2011
SA	6335	18.03.2009	Aktiv per 1.4.2011
SR	T5H-1368*	10.03.2006	29.03.2007
SR	T5H-1369*	10.03.2006	24.08.2006
SR	3127	20.03.2007	10.09.2009
SR	3359, ny sender i 2009 og i 2011	20.03.2007	Aktiv per 1.4.2011
SR	3360	21.03.2007	19.04.2010
SR	3363, ny sender i 2009	20.03.2007	02.12.2010
SR	3365, ny sender i 2009	21.03.2007	18.09.2009
SR	3366, ny sender i 2009	21.03.2007	1.3.2011
SR	3375, ny sender i 2009	21.03.2007	18.08.2010
SR	3376	21.03.2007	28.02.2010
SR	3377	21.03.2007	30.06.2009
SR	6332	23.03.2009	Aktiv per 1.4.2011
SR	6336	20.03.2009	Aktiv per 1.4.2011
SR	6374	20.03.2009	Aktiv per 1.4.2011
SR	7181*	12.04.2010	Aktiv per 1.4.2011

**Bukk*

3.2.1.3 Radiomerking av bukk

Ved prosjektstart var det et ønske fra styringsgruppa at prosjektet også måtte fokusere på bukkenes arealbruk. Dette ble sett på som særlig viktig for å dokumentere reinens bruk av randområdene (se 2.2.1 og 2.2.2). Pr. idag har vi lite erfaring med merking av bukk, både nasjonalt og internasjonalt. Dette kommer av at en har vurdert bukkemerking med halsbånd som potensielt komplisert siden bukkens halsomkrets utvides betydelig i forbindelse med brunsten om høsten. I tillegg til mulige komplikasjoner med at halsbåndet kan bli for trangt eller for romt, med sterk pelsslitasje som resultat, er det også en mulighet for at bukkene kan hekte geviret inn under halsbåndet under brunstkampene. Totalt sett har vi derfor vurdert merking av bukk som såpass usikker at vi i første omgang har søkt mattilsynets forsøksdyrutvalg (FDU) om løyve til et pilotprosjekt på dette. Dette løyvet betinger visse justeringer av halsbåndene som brukes og vi har justert både formen på halsbåndet noe for å få en bedre tilpasning til den noe rundere nakkeformen på bukkene. I tillegg har vi satt inn en forsvakningssone i selve halsbåndet. Forsvakningssonen har to funksjoner; for det første vil denne ryke dersom bukkene skulle hekte seg sammen under brunstkampene, dernest vil bomullssonen svekkes over tid slik at denne også gjør at senderen vil falle av dyret etter at batteriene er brukt opp. Dette som en erstatning for de elektroniske ”dropp off” enhetene som har vært prøvd med svært dårlig resultat (se 3.2.1.5).

Løyvet til å merke bukk betinger også en tettere oppfølging av dyra etter merking, enn hva tilfellet er med simlene. Det er som nevnt særlig stramheten på halsbåndet før og etter brunst vi er usikre på. Vi har derfor lagt opp til at de radiomerka bukkene skal følges opp flere ganger i løpet av høsten og tidligvinteren. Dyra skal da om mulig fotograferes slik at vi både kan dokumentere halsbåndtilpasningen og graden av pelsslitasje på dyr som remerkes, og som allerede har gått en periode med halsbånd. I prosjektet har vi radiomerka to bukker sør for Blåsjø i SR og tre bukker i Snøhetta. Den ene av bukkene som ble merka i SR ble funnet død to dager etter merkingen. Bukken hadde da flyttet seg ca 250 meter fra stedet hvor den ble merket. Dessverre var bukken allerede såpass kadaverøs at det ikke var mulig å få gjennomført en skikkelig autopsi og klarlagt dødsårsaken. Vi observerte ikke noe uvanlig under selve merkingen av dette dyret, men registrerte at bukken brukte unormalt lang tid på å restituere seg etter immobilisering. Det er likevel mest sannsynlig at dette tilfellet var et merke- / immobiliserings relatert dødsfall. Ansvarlige myndigheter ble varslet om dødsfallet og en avviksmelding ble sendt til FDU slik merkeløyvet forutsetter. I løpet av de siste 10 åra har vi immobilisert drøyt 150 reinsdyr med samme metodikk og så langt er dette det eneste betydelige avviket vi har registrert.

Oppfølgingen av de øvrige bukkene viser så langt at halsbåndene ser ut til å fungere bra og vi regner derfor med å søke om et ordinært merkeløyve også på bukk i 2012 etter at vi er ferdige med pilotprosjektet.



Figur 9. *Veterinær under arbeid i helikoptret. Bildet er tatt like før pila med medikamenter skytes (øverst til venstre, foto: Bjørn Iuell©). Simle som fortsatt er i anestesi og som er påmontert en radiosender (øverst til høyre, foto: Sjur Johan Vatnedalen©). Simle som har gått radiomerka i to år og hvor pelsslitasjen er synlig på seinvinteren (nederst til venstre, foto: Bjørn Haugen/ Jon Mårdalen©), simle som er felt i forbindelse med jakt og hvor det er svært lite slitasje på sommerpelsen(nederst til høyre, foto: Olav Strand©)*

3.2.1.4 Pelsslitasje på grunn av radiomerking

Når det gjelder simlene så har vi også hatt muligheter til å kontrollere enkelte av halsbånda ved strukturtelling om høsten eller også om vinteren eller i løpet kalvingsperioden. Så langt har vi sett noe pelsslitasje på enkelte simler om vinteren. Vinterpelsen hos rein er relativt stiv og hårene har stor tetthet av luftfylte blærer som fungerer isolerende. På seinvinteren er pelsen derfor "sprø" og enkelte dyr kan ha slitasjemerker i pelsen på denne tida av året. Så langt har dette vært moderate skader og vi har ikke observert skader ut over mindre slitasje på vinterpelsen i løpet av seinvinteren. I tilfeller hvor vi har kunnet kontrollere sommerpelsen hos dyr som har gått radiomerka over flere år så har denne vært uten slitasje (se figur 9). Pelsslitasen om vinteren skyldes at hårene i vinterpelsen blir sprø og at hårene brekker ved mekanisk påkjenning. Generelt er det derfor viktig at halsbåndene settes på stramt nok slik at halsklaven ligger støtt rundt halsen på dyret uten at den er så stram at det skaper problemer for dyret. Vi har tilpasset senderne såpass stramt at det er plass til at fire fingre på flat hånd kan stikkes inn mellom halsbåndet og halsen på dyret.

3.2.1.5 Tekniske spesifikasjoner på radiosendere og "drop-off"-enheter

Med unntak av to sendere som ble brukt ved oppstarten av prosjektet har samtlige sendere vært produsert av TELONICS i Tyskland. Senderne som vi har brukt på villrein er av typen GPS "Pro light" og har fram t.o.m. 2010 vært utstyrt med et 2D (to cellers) batteri. Senderne har en minnekapasitet på ca 130 000 posisjoner. Levetiden på senderne er i det alt vesentlige avhengig av batterikapasiteten og hvor ofte senderne programmeres til å registreres posisjoner. Batteriene vi har brukt tom 2010 (2D) har normalt en kapasitet på 15 600 posisjoner. Totalvekten på denne senderenheten (inklusive batteri) er 900 gr. Senderenheten er konstruert slik at det meste av elektronikk og batteriet henger under halsen på dyret mens mottakerantennen blir liggende oppe på nakken. I og med at batteri og mottaksantenne skal være plassert mer eller mindre rett over og rett under halsen på dyret har disse halsbånda en justeringsmulighet på 63-77 cm. Før montering er halsbåndet åpent på ei side, mens ledningene som forbinder batteri og elektronikk til mottakerantennen ligger inne i den andre siden av halsbåndet. På den åpne siden av halsbåndet er det mulig å montere en utløserenhet (drop-off) som fungerer som en lås på halsbåndet (se figur 10). Denne låsen kan løses ut på to måter og hensikten er å kunne ta av radiosenderen uten at dyret må fanges inn og immobiliseres på nytt. Utløsning av låsen kan skje ved en preprogrammert dato som bestemmes før montering, alternativt ved at det sendes et koda VHF signal som fanges opp av radiosenderen og som løser ut den elektroniske låsen. I teorien høres dette ut som et nærmest ideelt opplegg. I praksis har det imidlertid vist seg at utløserenhetene er svært lite funksjonelle og vi (og alle andre som vi har vært i kontakt med) har hatt betydelige problemer med å løse ut disse i felt. Senderne som har vært brukt i Setesdalsprosjektene har utløserenheter produsert av LOTEC, mens vi på Hardangervidda fram til og med april 2006 brukte utøsere produsert av TELEVILT.

Så langt har ingen av utløserne fra LOTEC virket i felt, mens vi hadde funksjonsfeil på ca 50% av utløserenheten fra TELEVILT. Hovedproblemet ser ut til å være at disse enhetene har sin separate strømforsyning og at denne har vært for svak. Pr. i dag er vi ikke kjent med at det finnes et felttesta alternativ som fungerer tilfredsstillende. TELONICS (som produserer radiosenderne) har i det siste utvikla en elektronisk lås som sitter inne i selve GPS-enheten. Dette kan være et lovende opplegg som bygger på en felles strømforsyning for GPS og utløserenheten. Det gjenstår imidlertid å se at denne løsningen fungerer i felt. På grunn av problemene med de elektroniske utløserenhetene har vi utstyrt våre halsbånd med en forsvakningssone i bomull. Dette er en enkel teknologi som ikke gir rom for å ta av senderne på en kontrollert måte, men dette er i det minste en velprøvd og "idiotsikker" løsning som sørger for at dyra ikke blir gående med halsbånd i lang tid etter at datainnsamlingen er avsluttet. Forsvakningssonen i bomull bidrar til at totalvekta på senderne reduseres en del, fom. 2011 har vi derfor benyttet noe større batterier (3D) som har noe større posisjonskapasitet (24 800 posisjoner).



Figur 10. *Foto av GPS-sender fra VECTRONICS og som er brukt i dette prosjektet. Antennen for satellitt og GSM signaler sitter i kapselen på toppen av senderen, batteriet i den nederste ovale kapselen. Legg også merke til nummereringen på halsbåndet og den elektroniske utløserenheten på bildet til høyre som seinere er erstattet med en bruddsone i bomull.*

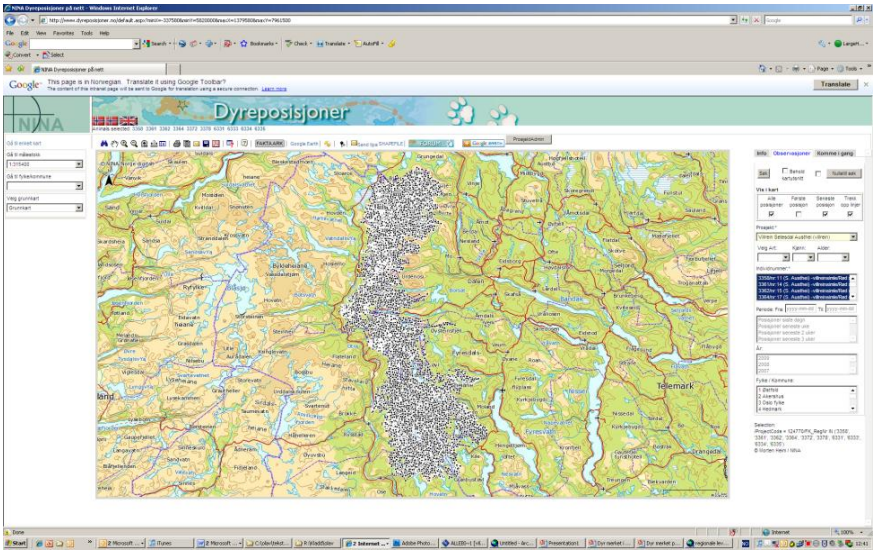
3.2.1.6 Datainnsamling og programmering av radiosendere

Senderne som har vært i bruk i Setesdalsprosjektet er av en såkalt GPS–GSM-type. Denne betegnelsen betyr at senderne kan levere data via GSM nettverket. Dette i motsetning til tidligere sendere (som ble brukt på Hardangervidda fram til og med 2006) og som bare lagra data i et internminne. GSM senderne har den store fordelen at de kan levere data fortløpende, noe som åpner for direkte innsyn i og kontroll med dataene mens de samles inn. GSM funksjonen bygger på at hver sender har sitt eget og unike SIM kort. Senderen har dermed en del av de samme funksjonene som en mobiltelefon og gjør det mulig å sende informasjon til senderne. Denne muligheten tillater oss å omprogrammere senderne i løpet av prosjektet. Igjen skiller dette seg vesentlig fra senderne som ble bruk i første fase av GPS-prosjektet på Hardangervidda og hvor senderne var avhengige av et predefinert program som ble installert i senderne før radiomerking. I utgangspunktet har senderne i Setesdalsprosjektet hatt samme grunnprogrammering som på Hardangervidda og vi har som hovedregel samla inn ett datapunkt hver tredje time. I tillegg til dette har vi i enkelte perioder av året, eller også når dyra har oppholdt seg i særlig interessante områder, programmert senderne slik at de har registrert data hyppigere. Eksempel i så måte er fokusområdet ved Bjørnevann i SA hvor vi har registrert data med inntil 15 minutters intervaller (se kapittel 4.4.2).

I tillegg til at dataene sendes som SMS-meldinger så lagres også dataene i det interne minnet som ligger i hvert halsbånd. Minnefunksjonen fungerer slik at senderen tar inntil 6 posisjoner i sekvens. Når denne SMS-meldinga er fylt kobler senderen seg opp på SMS-nettet. Forutsatt at senderen får kontakt med nettverket sendes en SMS-melding med 6 posisjoner til databasen som ligger på NINA. Dersom senderen befinner seg i et område uten SMS-dekning legges meldingen inn i en dataliste som aktiviseres når senderen oppnår kontakt med nettverket. Halsbåndet vil da sende inntil 6 GSM meldinger med ”gamle data”. En vil derfor oppleve at det over tid ettersendes gamle data som tidligere har framstått som ”huller” i databasen. GSM dekningen har vist seg å være svært god i SA og vi har fortløpende mottatt mer enn 90 % av de forventa dataene. SMS-dekningen i SR er betydelig dårligere, særlig i de vestligste delene av området, og vi har i perioder mottatt lite data når dyra har vært i disse områdene. Det potensielle datasettet for et dyr som har gått radiomerka i ett år er: 365 dager * 24 timer / 3 timers intervaller = 2920 posisjoner / dyr / år. I tillegg kommer data som er samlet inn med hyppigere intervaller enn tre timer.

3.2.1.7 Datalagring og innsynsløsning

Etter at posisjonsdataene er sendt til NINA mottas de av vårt datasystem og legges i en database sammen med tilsvarende data som samles for andre arter. Disse databasene er tilknytta en felles internettbasert innsynsløsning www.dyreposisjoner.no. Denne innsynsløsningen er åpen for alle og gir brukere og andre interesserte en unik mulighet til å følge datainnsamlingen (**figur 11**). Prosjektet har hatt en overordna målsetning om åpenhet og sterk brukermedvirkning. Mulighetene for å legge ut data på denne måten har vært et svært viktig verktøy i så måte. Normalt kan hvem som helst med tilgang til internett registrere seg som brukere av denne tjenesten. Nye brukere vil ved registrering få tildelt ett personlig passord. Data for villrein og en rekke andre arter er da søkbare og vil bli vist på kart. Tjenesten gir også en rekke valg med hensyn til kartbakgrunn og søkemuligheter på enkelt dyr, områder eller tidsrom. Brukere som har en spesiell tilknytning til prosjektene kan etter forespørsel få tildelt en såkalt "superbruker" status. Dette gir innsynsrettigheter i sanntid mens øvrige brukere får vist data med 14 dagers tidsforsinkelse. For villreinens del har vi i tillegg lagt inn begrensninger på visning av data i kalvingsperioden og i jakta. Systemet er da stengt for innsyn. Dataene lagres imidlertid som normalt og vil være tilgengelige etter at sperretiden er opphevet.



Figur 11. *Skjermbildet fra www.dyreposisjoner.no som er brukt for å formidle data undervegs i prosjektet.*

Ved bruk at data fra dyreposisjoner bør en være oppmerksom på at dette er rådata og at vi ikke har filtrert eller sortert disse dataene ut over at vi har satt en startdato ved radiomerking og sluttdato for de dyra som ikke lengre samler inn data. En vil derfor oppleve at et datasøk kan gi data som for eksempel er innsamlet med ulike intervaller. Svært stor tetthet av punkter i et område kan derfor skyldes at vi har samla inn data med større intensitet enn de "normale" 3 timers intervallene. Sorteringen av dette datasettet er en betydelig og arbeidskrevende oppgave som er gjort utenfor databasen som er tilknyttet dyreposisjoner.no. I forberedelsene til analysene har vi foretatt en slik sortering og det er oppretta ulike datasett med innsmalingsfrekvenser som varierer fra 6 og 3 timer til 15 minutter.

Det må også påpekes her at GPS-data har sine styrker og fordeler, men også at slike datasett kan misbrukes. Denne teknologien gir oss muligheter til å samle inn svært store datasett på kort tid og med stor detaljrikdom. Vi kan derfor få fram svært detaljerte og informative data om bevegelser, effekter av barrierer med mer. Reinen er flokklevende og vi får derfor et brukbart bilde av en villreinstammes arealbruk med et relativt beskjedent antall radiosendere. Villreinens arealbruk kan variere mye over tid, både som et resultat av bestandsstørrelse, beitekvalitet og beitetilgjengelighet. En må derfor være svært forsiktig med bruken av GPS-dataene som på

tross av den store mengden data tross alt er samla inn i løpet av et kort tidsrom. Måten å løse denne problematikken på er å analysere dataene slik at vi gjenkjenner de egenskapene eller karakterene med landskapet som er viktige for villreinen. Kartene som lages i slike analyser er langt mer allmenngyldige for reinens arealbruk over tid og dermed også langt mer verdifulle for forvaltningen (se kapittel 3.5.3 og 4.4.8 og 4.4.9).

3.2.2 Tidligere merke- og registreringsprogram

Villreinens bruk av Setesdalsheiene har vært gjenstand for systematiske undersøkelser i flere ulike registrerings- og merkeprogram opp gjennom tidene. Intensitet og metodikk har naturlig nok variert mye ettersom forskningsmetodikk og ikke minst teknologi har utviklet seg. Samtlige av disse undersøkelsene har vært publisert tidligere i ulike artikler og rapporter. For å gi et mest mulig riktig og helhetlig bilde av reinens arealbruk har vi valgt å gjengi hovedresultatene fra flere av de ulike registrerings- og merkeprogrammene som har vært gjennomført i disse områdene, som følger.

3.2.2.1 Meidells villreinutredning fra Statens viltundersøkelser

På oppdrag fra Skogdirektøren utarbeidet Statens viltundersøkelser i 1937 "..utredning over villreinbestanden sønnenfor Haukeliveien" under ledelse av Dr. philos Ola Olstad. Han engasjerte Cand. real O. Meidell til å samle inn opplysninger om reinen sin arealbruk innen de ulike kommuner med villreinterreng i området (Meidell 1937). Den detaljerte skildringen viser at de har gått grundig til verks for å få innsikt i disse forholdene. På denne tiden var bestanden i markert vekst i disse sørlige områdene. Dette er en sjelden detaljert beskrivelse av viktige funksjonsområder for rein og dens arealbruk på 1930-tallet (kap. 4.3.3).

3.2.2.2 Folke Skunckes villreinundersøkelser i SR i perioden 1947-1949

På oppdrag fra styret i Njardarheim veidemark og Erstatningsdirektoratet gjennomførte Folke Skuncke villreinundersøkelser i SR i perioden 1947-1949 (Skuncke 1950). Skunckes undersøkelser var basert både på informasjon gitt av oppsynsmannen Anton Helleren og andre lokalkjente (kap 4.3.3).

3.2.2.3 Undersøkelser i forbindelse med ulike vassdragreguleringer

Det er gjort en rekke villreinundersøkelser i forbindelse med de store vassdragsreguleringene i SR. Disse baserer seg dels på kvalitative data og dels på stedfesta data fra ulike tellinger og observasjonsprogram i Ulla-Førre området (Kjos-Hanssen og Gunnerød 1977, Jordhøy og Kålås 1985) og senere ved Store Urevatn (Bay og Jordhøy 2001). Det er også laget utredninger i forbindelse med tilleggsreguleringer (Jordhøy og Strand 2009) og prosjektering av nye kraftledninger i SR (Jordhøy og Strand 2011). I perioden 1977-1988 pågikk et observasjonsprogram i SR hvor fjelloppsynet (finansiert av de store vasskraftselskapene) registerte og stedfestet alle observerte villrein til alle årstider.

3.2.2.4 Merkeprogram i regi av Fylkesmannen i Aust-Agder

For å få kunnskap om mulig utveksling av rein mellom den nordlige delen av SR og SA, ble det høsten 1985 og 1986 fanget inn rein ved hjelp av innhegninger med ledegjerder ved Lundane nord for Hovden (Hoel 1988, **figur 12**). Tidligere tamreingjeter i Setesdal Austhei, Jon Haugen, ledet arbeidet med oppføring av innhegninga og selve innfangingen av rein. I 1985 ble det merket 77 dyr med øremerke (24 bukk, 35 simler og 18 kalv) og i 1986 105 dyr (43 bukk, 48 simler og 14 kalv). Av de merka dyrene i 1986 ble 4 simler påsatt halsklave med radiosender, i samarbeid med DN sin Forskningsavdeling. I tiden etter merkinga startet et observasjonsprogram, der særlig fjelloppsynsmennene i området ble engasjert til å observere merka dyr.



***Figur 12**. Fra merkinga av rein ved Lundane i 1985 (Foto: Lars A. Bay©)*

3.2.3 Merking av villrein i regi av NINA

I forbindelse med de store vassdragsreguleringene i SR, ble det i 1989 merka 4 simler for å observere hvordan de brukte arealene innen leveområdet, og hvorvidt denne bruken var påvirket av vassdragsinngrepene her. Det ble brukt radiosendere der signalene ble kontinuerlig fanget opp via satellitt (ARGOS). Dette var de første satellittbaserte senderne som ble utvikla. I motsetning til dagens GPS-system ble reinsdyra lokalisert ved at senderen sendte radiosignaler som ble registrert av satellitter i geostasjonær bane. Dagens GPS-system virker motsatt ved at GPS-navigasjonssatellitter sender signaler som motas av en mottakerenhet på bakken. Presisjonen på det gamle systemet hadde oftest en presisjon på ca 1 km mot dagens GPS-system der 95% av posisjonene har en presisjon innenfor 10 meter. Systemet med å sende signaler fra halsbåndene til satellitter medførte også et betydelig strømforbruk og kapasiteten på senderne var derfor betydelig begrensa som følge av det. Men systemet var likevel velegna til å overvåke forflytninger over større avstander og ga verdifull informasjon om reinens bruk at områdene rundt Blåsjø. Resultatene fra dette prosjektet ble publisert av Skogland (1994). Det bør nevnes at dette systemet fortsatt brukes til å overvåke Caribou-bestandene i Nord Amerika der en ikke har GPS-dekning, men at ARGOS systemet nå er under utskiftning med halsbånd som leverer data via satellittelefon.



***Figur 13.** Simle med nylig påsatt satelittsender i SR 1989 (Fotos: Terje Skogland©)*

3.2.4 Lokalkunnskap om reinens arealbruk

Lokalt finnes det mye kunnskap om villreinen som utgjør viktige kilder for dokumentasjon av reinens arealbruk over tid. Selv om slike kvalitative data er tungt tilgjengelige, er en god del av denne kunnskapen fanget opp gjennom en rekke mindre undersøkelser og utredninger som vi her gir noen eksempler på:

I forbindelse med mindre vassdragsreguleringer og tilleggsreguleringer i SR har det bl. a. framkommet mye kvalitative data som har relevans her (Andersen og Jordhøy 1983a, 1983b, Jordhøy og Kålås 1985, Jordhøy m. fl. 2008, 2010, 2011). Likeså villreinfaglige utredninger i forbindelse med kommunale reguleringsplaner (Jordhøy m. fl. 2002a, 2002b, Jordhøy 2005, 2006,

2007). I disse prosjektene har en hatt tett kontakt mot lokal forvaltning og lokale kompetansepersoner generelt, som har tilført mye konkrete opplysninger og observasjonsdata.

Skåtan (1993) foretok en større innsamling av kvalitative data (basert på mye lokalkunnskap) i forbindelse med kartlegging av reinens arealbruk i SR på 1990-tallet, i regi av Fylkesmannen i Vest-Agder. Norsk Villreinsenter sør (NVS) har i løpet av de siste åra sammenstilt et kart over villreinens biologiske leveområde. Dette arbeidet bygger i hovedsak på et villreinkart som ble utarbeidet i på 1990-tallet, men er supplert med lokalkunnskap samla inn av NVS sør (Mossing og Heggenes 2010).

3.2.5 Kulturhistorisk dokumentasjon

GPS-prosjektet har ikke innhentet kulturhistoriske data gjennom egne undersøkelser i felt. Vi har likevel valgt å sammenstille kulturhistoriske data der det har vært naturlig, for å gi et best mulig grunnlag for å beskrive viktige funksjonsområder. Det er gjort en rekke funn av kulturminner med jakt- eller fangstkarakter som viser at den menneskelige utnyttelsen av Setesdalsheiene har funnet sted i lang tid. Undersøkelsenes omfang varierer betydelig områdene i mellom og lokalt så er nok også funn- og dokumentasjonsfrekvensen i hovedsak knyttet til de større vassdragutbyggingene. For eksempel er områdene rundt Blåsjø sentralt i Vestheia relativt grundig undersøkt i forbindelse Ulla-Førreutbyggingen (Bang-Andersen 1983). Plasseringen og driftingen av for eksempel fangstgravene er nok også avhengig av transportavstander til gardene i de ulike grendene rundt heiene. Med disse begrensningene i mente vil likevel flere av fortidsfunnene kunne fortelle oss noe om villreinens bruk av områdene i tidligere tider (Løken 1975, Bang-Andersen 1983, Jordhøy & Kålås 1985, Bay 1994, Bay & Jordhøy 2004).

3.3 Villreinstammene

3.3.1 Bestandsstørrelse og -sammensetning

For å få et best mulig bilde av bestandsutviklingen i områdene har vi valgt å lage en felles sammenstilling av bestandsdata fra hele Langfjella-komplekset. Over tid har både metodikk og ikke minst intensiteten i bestandsregistreringene variert mye. Fra Hardangervidda har vi for eksempel data som gir indikasjon på bestandsstørrelsen langt tilbake i tid. Både SR og Hardangervidda har også vært med i overvåkningsprogrammet for hjortevilt, slik at vi etter 1990 har hatt en betydelig intensivering av datainnsamlingen i disse områdene. I Nordfjella har en implementert mye av den samme metodikken som i overvåkningsprogrammet selv om de ikke inngår der, og en besitter derfor et betydelig datasett også fra dette området. Svakest datadekning har vi dessverre fra SA, der også topografien gjør det til dels svært vanskelig å foreta de årvisse registreringene som gjøres i overvåkningsområdene. Merkeprosjektet har imidlertid bidratt til at en nå over flere år har lyktes med å gjennomføre gode kalvetellinger også i dette området. Dette arbeidet er gjort i et samarbeid mellom villreinutvalget og SNO.

3.3.1.1 Vinter og minimumstellinger

Dokumentasjon på bestandsstørrelse og sammensetning i SR er innhentet gjennom ulike typer tellinger fra først på 1960-tallet og framover. De første tellingene var såkalte totaltellinger (minimumstellinger), der en først og fremst prøvde å få tall på bestandsstørrelsen. Slike tellinger har vært gjennomført jevnlig fra og med 1962, hovedsakelig som flytellinger på senvinteren fram til 1972. På Hardangervidda og i Nordfjella gjennomføres det fortsatt minimumstellinger i regi av villreinutvalgene. På Hardangervidda ble disse tellingene gjenopptatt i 2003 etter at det over lengre tid var et opphold i vintertellingene i dette området.

I starten av registreringsperioden ble en del av tellingene gjennomført som bakkeregistreringer. I SR har en siden 1973 gjennomført slike tellinger som kombinerte kalve- og minimumstellinger om sommeren. Det har også vært gjennomført tellinger/observasjonsprogram i samband med de store vassdragsreguleringene i Ulla Førre på initiativ fra DN (Kjos-Hanssen & Gunnerød 1977, Jordhøy & Kålås 1985) og senere ved Store Urevatn (Bay & Jordhøy 2004).

3.3.1.2 Kalveproduksjon og kjønnssammensetning

Kalvetellingene gjennomføres normalt i løpet av juli måned, men dersom det er varmt slik at insektene er aktive har en år om annet gjennomført kalvetellinger også i slutten av juni. Tidligere (fram til 2002) ble tellingene gjort gjennom fotografering av flokkene med 35 mm diasfilm. Etter 2002 har de digitale speilrefleksкameraene overtatt og det brukes i dag kameraer med billedsensorer på 12- 24 mb. Under kalvetellinger brukes det gjerne et 70-200 mm zoom objektiv med optisk bildestabilisator og en største blenderåpning på 2,5. Prinsippet for opptelling av bildene som tas ved tellingene har imidlertid vært mer eller mindre likt gjennom alle år, og foregår ved at vi klassifiserer de fotograferte dyra til kategoriene bukk (2 år og eldre, voksne simler og ungdyr og kalver). Kalveproduksjonen oppgis så som antall kalver / 100 simler og ungdyr (S-U se **figur 14**).



***Figur 14**. Eksempel på bilder som tas under kalvetellingene, som inngår som en fast og årlig rutine i villreindelen av overvåkningsprogrammet. Legg merke til den radiomerka simla i nederste venstre del av bildet. Andelen kalv i flokkene oppgis som antall kalver registrert og antall kalver / 100 simler og ungdyr. Foto: Olav Strand©.*

I motsetning til SR er ikke SA med i det nasjonale overvåkningsprogrammet for hjortevilt. Forholdene for å bedrive bestandsovervåkning er også langt vanskeligere i SA. Særlig gjelder dette kalvetellingene som er vanskelig å gjennomføre i og med at dyra oppholder seg i skogsterreng gjennom store deler av sommeren. Gjennom merkeprogrammet har vi sett at dyra her har en kort periode rett etter kalving hvor flokkene er relativt samla. De har da lett for å trekke opp over skogrensa i en kort periode etter kalving når værforholda er gunstige. Vi har utnyttet dette

de siste åra og villreinutvalget har sammen med Statens Naturoppsyn (SNO) lyktes med å gjennomføre gode kalvetellinger i denne perioden.

For å få oversikt over kjønns- og alderssammensetningen i den stående bestanden gjennomføres det strukturtellinger under brunsten (Jordhøy m. fl. 1996). Slike tellinger har blitt gjennomført år om annet når forholdene for slike tellinger har vært gunstige. Fra og med 1991 har SR vært med i DN sitt overvåkningsprogram for hjorteviltbestander, der slike tellinger inngår som en sentral del. Disse registreringene gjennomføres som bakketellinger ved hjelp av teleskop og diktafon. Under strukturtelling klassifiserer vi dyra som voksne bukker 2 år og eldre, voksne simler, ungdyr og kalver. I enkelte tilfeller skilles yngre bukker med lite utvikla gevir ut i en egen kategori.

3.3.2 Slaktevekter og alderssammensetning

Fra overvåkningsprogrammet for hjortevilt har vi tilgang til et betydelig datasett som viser alderssammensetning og vektutvikling i SR. I databasen som er opparbeidet gjennom overvåkningsprogrammet har vi registrert 1657 reinsdyr med oppgitt slaktevekt fra Setesdal Ryfylke. Antall dyr med oppgitt kjevelengder er noe større og omfatter i alt 2680 reinsdyr av begge kjønn. Fram til oppstart av overvåkningsprogrammet ble kjeveinnsamlingene gjennomført sporadisk, og vi har tilgang til data fra 1970, 1984 og 1992. Fra og med 1994 er kjeveinnsamlingen gjennomført årlig. Vi har ikke tilgang til et tilsvarende datasett fra SA da dette området ikke inngår i overvåkningsprogrammet. Totalt har vi mottatt 491 kjever med slaktevekt fra SA.

Slaktevekt og kjevelengde er brukt som en indikator på kondisjon eller ”hold” hos mange klauvdyrarter (Hanks 1981). I likhet med undersøkelser av reinens demografi er kondisjonsundersøkelsene ofte basert på sammenligning av slaktevekt og kjevelengde i bestander med ulike leveforhold (Skogland 1985, 1990, Reimers 1997, 2002). Ettersom vi har data tilgjengelige over flere år har vi muligheten til å se på endringer innen bestandene, noe som gir bedre anledning til å dokumentere betydningen av tetthet for vekst og reproduksjon. Tilgangen på mer kontinuerlige datarekker gjør at vi også kan teste effekten av ulike forvaltningstiltak og hvordan kondisjonsmålene har utviklet seg over tid.

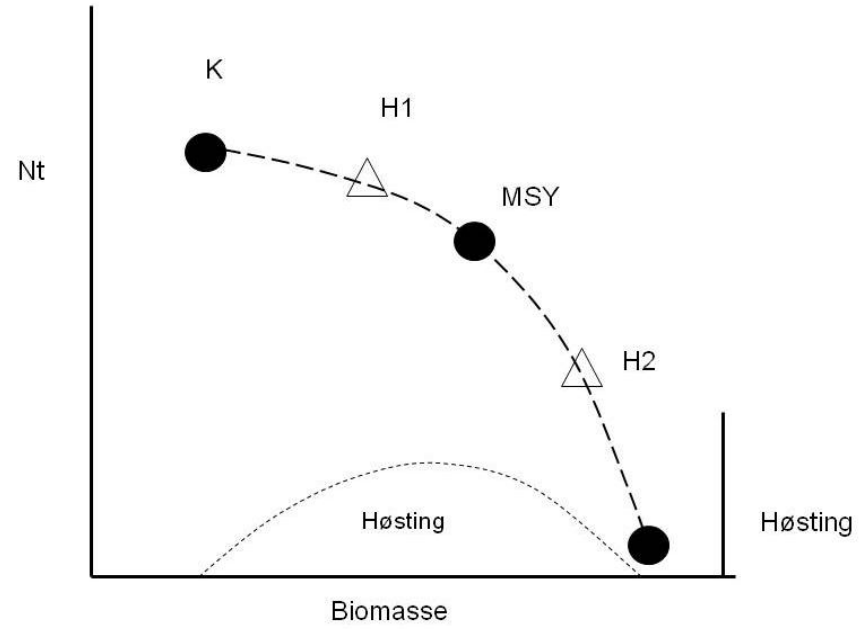
Villreinutvalget i SR har siden 1990 prioritert å redusere bestandsstørrelsen i et forsøk på å restituere beiter og dyras kroppslige kondisjon. Det er derfor av betydelig interesse å teste i hvilken grad vi kan spore en framgang i overvåkningsmaterialet som er samla inn herfra. I analysene som presenteres her har vi først testet for eventuelle forskjeller mellom dyr fra SA og SR. Deretter har vi undersøkt i hvilken grad vi kan påvise trender i den kjønns- og aldersspesifikke slaktevekten i SR.

3.4 Bestandsmål og bestandsutvikling

Skogland (1986) laget en modell for høsting av villrein som optimaliserer forholdet mellom mattilgang om vinteren (bestandsstørrelse/ areal vinterbeiter) og avkastning (kilo kjøtt eller antall jaktbare dyr). Skoglands modell, og i og for seg alle andre modeller for høsting av store klauvdyr, bygger på tetthetsavhengigheten i forholdet mellom klauvdyrbestanden og det høstbare overskuddet som bestandene produserer. Generelt kan vi si at det er tre helt sentrale begreper i forhold til høsting og målvalg i forvaltningen av høsta bestander som kan illustreres ved denne typen modeller (se **figur 15**). Den **økologiske bæreevnen** (K) for et system henspeiler på en tilstand der naturlig dødelighet er like stor som tilveksten i bestanden. For villrein vil dette bety en bestandstetthet der det årlig rekrutteres like mange kalver til bestanden som de dyra som dør naturlig. I en slik teoretisk bestand vil det ikke være noe høstbart overskudd.

Vi har i dag mye kunnskap om hvordan økt tetthet og matkonkurranse påvirker reproduksjon, vekst og overlevelse i klauvdyrbestander (Gaillard m. fl. 1998, Bonnefant m. fl. 2008). Klauvdyr har for eksempel evne til å påvirke sitt eget næringsgrunnlag ved sterk beiting på de viktigste

beiteplantene. Dette er særlig framtredende i villreinbestander som beiter på lav vinterstid, siden lav ikke har den samme evnen til årlig gjenvekst som rotfesta planter (Gaare & Skogland 1070, Moen m. fl 2006). Klauvdyr i tette bestander har også generelt nedsatt kroppsvekst, reproduksjon og overlevelse (Sæter 1997, Gaillard m. fl. 1998, Bonnefant 2008). Dette er også dokumentert i flere villrein- og caribouebestander (Skogland 1985, 1990, Reimers 1997) og vi vet at slaktevekter og antall kalver om sommeren synker med økende tetthet. I bestander med eksponentiell vekst vil den **største vedvarende avkastningen** (MSY) oppnås ved bestandsstørrelser som er 50% av den økologiske bæreevnen. Skjematisk sett kan vi altså si at jakta bidrar til å redusere bestanden og at den reduserte bestandstettheten bidrar til at det "skapes" et høstbart overskudd.



***Figur 15**. Det teoretiske forholdet mellom bestandsstørrelse (Nt), høsting og biomassen i prefererte beiteplanter. Trekantene (H1) reflekterer en beskatningsstrategi som vektlegger faren for overbeskatning mens H2 indikerer en strategi som mer er rettet mot å restituere beiter og kondisjonsparametre. Sirklene henpeiler på to teoretiske størrelser: Den økologiske bæreevnen (K) og den maksimalt vedvarende avkastningen (MSY). Biomassen av prefererte beiteplanter vil være minst når bestandsstørrelsen er ved K og størst når klauvdyrbestanden er minimal (etter Sinclair 1997).*

For å redusere faren for overbeskatning velger forvaltningen som regel et **bestands- eller høstingsmål** slik at høstingsraten ikke overstiger MSY. Når det gjelder villrein har vi i Norge valgt en strategi der bestandene er forsøkt regulert på en tetthet som er lavere enn MSY. Dette skyldes i all hovedsak at våre reinsdyr er avhengige av lavbeiter vinterstid og at sterk beiting vil gi en langsiktig beitekvalitetsforringelse som en ønsker å unngå (Skogland 1994, Punsvik & Jaren 2005). Forvaltningen har ofte et ønske om å opprettholde eller å regulere de høsta bestandene på et stabilt nivå over tid. Eksempler i så måte er målsetningen som ligger i driftsplanene for villreinområdene. Bråtås evaluering av villreinforvaltningen (Bråtå 2005) viste at måla for bestandsforvaltningen var relativt presist definert og at en i de fleste villreinområder hadde mål som retta seg mot antall dyr i vinterbestanden, vinterstammens kjønns- og alderssammensetning, slaktevekter og beitekvalitet. Måla som er satt for villreinforvaltningen reflekterer dermed noen av hovedelementene i modellen som ble utviklet av Skogland (1986). Samtidig er det klart at driftsplanene også tar opp målsetninger som er mer vagt definert og som til en viss grad gjenspeiler lokale utfordringer eller målsetninger. Eksempler i så måte er særlige naturforhold, beitekvalitet eller også ønske om tilgang til jakt og avkastning blant rettighetshaverne.

SR har i lang tid vært gjenkjent som et marginalt villreinområde særlig hva angår vinterbeiteressursene (Skogland 1987). Bestandsplanene som har vært utarbeidet for området har i stor grad vektlagt dette og en har i de seinere åra hatt som målsetning å ha en vinterbestand i SR på ca 1500 dyr. Uavhengig av hvilke mål som ligger til grunn for forvaltningen så innebærer denne typen høsting at forvaltningen ønsker å opprettholde en mer eller mindre stabil bestandsstørrelse over tid. Jaktas funksjon er i denne sammenheng å ta ut det overskytende dyretallet som produseres hvert år. I praksis er dette en formidabel oppgave og fordrer at forvaltningen har nok informasjon om bestandens størrelse og årlige tilvekst slik at jaktkvotene kan tilpasses til bestandsstørrelsen. Når det gjelder villrein har vi i dag 23 villreinområder som er mer eller mindre isolerte bestandsenheter.

For forvaltningen vil det være en betydelig utfordring dersom dyr beveger seg på tvers av villreinområder eller forvatningsenheter. I SR har en potensielt denne utfordringen både innad i området - med potensielt begrensa utveksling mellom nord og sør over Blåsjø slik at SR i realiteten, og i større eller mindre grad, kan være å betrakte som to atskilte bestandsenheter. I tillegg har en også mulighetene for utvandring eller tilførsel av dyr fra SA og Hardangervidda. Betydningen av disse forholdene for bestandsutvikling og bestandsforvaltning har vært sentrale problemstillinger for prosjektet. Spesifikt var det ved prosjektstart en målsetning å sette fokus på mulig inn og utvandring mellom nord og sør i SR og mellom nord og sør på SA (se avsnitt 4.4.2 og 4.4.6 for flere detaljer om fokusområdene ved Steinbuskaret/Blåsjø og Bjørnevatn).

Fragmentering og oppdeling av villreinområdene er ikke en problemstilling som er unik for SR aller SA. Flere av villreinområdene har over tid levd med utfordringene med å forvalte flere delbestander. Eksempler på slike finner vi både i Nordfjella med Rv 50 og Geitryggen som tydelige barrierer. Tilsvarende situasjoner finner vi også i Rondane der ulike veger, deriblant Rv27, og intens ferdsel i forbindelse med ulike turistbedrifter bidrar til en oppdeling av området i 2 – 3 delbestander (Jordhøy m. fl. 1997, Jordhøy 2008, Strand m. fl. 2010). I Snøhettaområdet har reguleringa av Aursjøen og veg / hytter bidratt til en effektiv deling av området i en vestlig og østlig delstamme (Jordhøy 2001). Flere av villreinområdene i Langfjella (og i Sør-Norge for øvrig) står slik sett ovenfor sammenfallende utfordringer mht. regulering av bestandsstørrelsen og hensyntagen til at bestandene bare delvis kan betraktes som sammenhengende enheter. For å besvare problemstillingene som ble reist ved prosjektstarten har vi derfor valgt en tilnærming der vi først har presentert utviklingen av villreinbestandene i Langfjella samlet. Deretter har vi analysert data fra SR og har sett på bestandsutviklingen i nord og sør gjennom den siste 50-årsperioden.

3.5 Villreinens arealbruk

3.5.1 Generelle tilpasninger

Villreinens arealbruk kan i likhet med andre klauvdyr oppsummeres med utsagnet; ”spis men unngå å bli spist”. I dette ligger at dyra har et energibehov som skal dekke kostnadene forbundet med vekst, reproduksjon og overlevelse. På samme tid er klauvdyra også tilpasset til en sameksistens med rovdyr og har derfor også utviklet atferd som beskyttelse mot rovdyr. Når vi studerer ville dyrs atferd eller arealbruk vil vi derfor se at dyra forsøker å optimalisere forholdet mellom beiteinntak og predasjonsrisiko (Hebbellwhite m. fl. 2005). Mennesket kan i denne sammenheng være å betrakte som et rovdyr (Hebellwhite & Merrill 2009), og frykt for mennesker er på samme måte som reinens atferd i forhold til ulv eller kongeørn en naturlig følge av at reinen har levd lenge sammen med rovdyr og jegere. Klauvdyras arealbruk og respons på rovdyr eller forstyrrelser vil derfor være dynamiske fenomener på det vis at mattilgangen ofte er bestemmende for hvor risikovillige dyra er i forhold til å oppsøke områder med forstyrrelser.

For å forstå betydningen av forstyrrelser og tekniske inngrep (*antropogen påvirkning*) må vi ha inngående kjennskap til dyras naturlige arealbruk. Vi trenger kunnskap om hvordan topografi, beite og klimaforhold styrer reinens habitatvalg. Reinen bruker store arealer og gir oss store forskningsmessige og metodiske utfordringer. Først og fremst fordi vi må dokumentere reinens

arealbruk over svært store areal (en utfordring vi har løst med å bruke GPS–GSM-sendere), dernest fordi vi trenger data fra like store arealer som kan forklare reinens arealbruk. På dette området gjenstår det fortsatt store uløste oppgaver sjøl om vi i dag har tilgang til en del store og arealdekkende datasett som kan benyttes i slike analyser (se kapittel 3.1).

Et typisk trekk med villrein er at bestandsstørrelsen har store naturlige variasjoner over tid. Gode eksempler i så måte finner vi blant annet i Nord-Amerika der de mest kjente av de tundralevende caribouebestandene har variert mye i antall i løpet av de siste 30- 50 år. I nyere tid har vi også sett tilsvarende bestandsvariasjoner her i Norge, hvor bestandene både på Hardangarvidda og i Snøhetta har variert mye i antall. Driftsplanene for de enkelte områdene setter, som tidligere nevnt, presise og tallfesta mål for vinterbestandenes størrelse (Bråtå 2005). På tross av at enkelte villreinbestander har variert mer i størrelse enn ønskelig, er det likevel et gjennomgående fellestrekk at bestandene i dag reguleres gjennom jakt og at bestandene aktivt blir forsøkt holdt på relativt lave tettheter.

Naturlige forhold som beitekvalitet, år-til-år variasjon i snø- og is forhold eller bestandenes størrelse, er alle viktige faktorer for å forklare reinens arealbruk. Disse faktorene kan variere fra det ene året til det neste, men endres også over lengre tidsrom og kan følgelig medføre at reinens arealbruk endres over tidsrom på flere tiår (Skogland 1989, Jordhøy & Strand 2009, Strand m. fl. 2010). Eksempler i så måte er endringer i bestandsstørrelse og biomassen i lavbeitene, som endres over perioder på flere tiår (Strand m. fl. 2006, 2010). GPS-prosjektet i Setesdalsheiene startet i 2006, vi har dermed hatt anledning til å samle inn data effektivt over tre årssykluser. Tre årssykluser er kort tid sammenligna med variasjonen i de viktigste faktorene som påvirker villreinens arealbruk og den gradvise endringen av leveområdene som har skjedd både gjennom vassdragsutbygging og annen menneskelig aktivitet og infrastruktur. Prosjektets målsetninger mht å studere effektene av menneskelig påvirkning på reinens arealbruk er slik sett ambisiøs og kan ikke løses med en analytisk tilnærming alene. Vi har derfor valgt å presentere også andre datasett i tillegg til GPS-datasettet (som har vært prosjektets hovedfokus). Dette har gjort det mulig å belyse reinens bruk av Setesdalsområdene mer helhetlig og over et lengre tidsrom.

Vi har valgt å presentere resultatene langs en tidsakse, der vi først tar i bruk arkeologiske data og funn av fangsrelaterte kulturminner. I tillegg har vi valgt å lage en felles framstilling av ulike skriftlige kilder som har beskrevet reinens bruk av Setesdalsheiene det siste hundreåret. Når det gjelder analysene av GPS-dataene som prosjektet har samla inn kan vi dele inn disse og presentasjonene av dette materialet i fire tematiske områder.

- Reinens generelle og årstidsvise bruk av Setesdalsområdene
- Verdiklassifisering av villreinens leveområder, regionalt og lokalt
- Kartfesting av viktige funksjonsområder
- Reinens atferd i utvalgte fokusområder

3.5.2 Reinens generelle og årstidsvise bruk av Setesdalsheiene

For å få bedre kunnskap om arealbruken i de ulike villreinområdene har det vært en overordna målsetning å kartlegge reinsdyras arealbruk gjennom året. Særlig har vi forsøkt å dokumentere i hvilken grad dyra har atskilte funksjonsområder og om de foretar regelmessige vandringer mellom disse. I SA er denne problemstillingen også nært knytta til fokusområdet på Bjørnevatn, og reinens eventuelle bruk av dette området som en migrasjonskorridor mellom sommer og vinterbeiter (se kapittel 4.4.2). En mulig framgangsmåte for å kvantifisere migrasjonsmønsteret er å starte med ett tidspunkt i løpet av årssyklusen, som er fast fra ett år til et annet (Bunnefeld et al. 2011). Migrasjonsforløpet kan så kvantifiseres med en beregning av avstanden (net square displacement NSD, Kareiva & Shigesada 1983) som dyra har til utgangspunktet for migrasjonen. Dyr som gjennomfører en migrasjon og som returnerer til et gitt område vil da vise et typisk forløp der avstanden til startpunktet for migrasjonen øker for så å synke igjen. Start og avslutning av migrasjonen vi da framstår som tidsperioder der avstanden til utgangs-

punktet raskt øker eller synker. Vi har brukt kalvingstidspunkt og kalvingssted som startpunkt for beregningene av NSD.

I analysene av dette prosjektmålet har vi brukt data som viser dyras posisjoner hver 3 time, og har beregna et tetthetsestimat for GPS-punktene for henholdsvis; vinter, kalving, sommer og høst.

3.5.3 Verdiklassifisering av reinens leveområder – regionalt og lokalt nivå

Arealforvaltning innenfor rammene av bærekraftig bruk fordrer at forvaltningen evner å beskytte viktige arealer og biotoper mot skadelig påvirkning. Dette innebærer en ballansert utvikling der hensyn til bevaring og utviklingsbehov veies mot hverandre. I villreinsammenheng er dette aktualisert i de regionale planprosessene som nå gjennomføres på oppdrag fra Miljøverndepartementet i de nasjonale villreinområdene. Avveiningen mellom bruk og bevaring forutsetter også inngående kjennskap til kvaliteten på villreinens funksjonsområder slik at det ikke etablerer skadelig aktivitet eller utbygging i de viktigste funksjonsområdene. I og med at reinens arealbruk kan endres over lange tidsrom; for eksempel som et resultat av endringer i bestandsstørrelse, er det viktig at forvaltningen fokuserer på habitatet og habitatets kvaliteter framfor observasjoner av arealbruken over noen få år. For å klare det må arealbruken analyseres slik at vi gjenkjenner habitat- eller landskapselementer som er viktige for reinen. Eksempler på slike kan være områder som gir bedre beskyttelse mot insekter om sommeren, beiter som har både god kvalitet og som er tilgjengelige mht snømengde om vinteren, kalvingsområder med framvekst av tidlig groe osv.

I løpet av de siste åra er det utviklet flere metoder for denne typen analyser. I analysene av reinens lokale habitatvalg har vi brukt RSF modeller (Manly m. fl. 2002). I prinsippet kan vi si at disse analysene tar utgangspunkt i et areal der en har kartlagt biologiske ressurser eller menneskelig påvirkningsgrad som kan være av betydning (for reinen eller andre organismer). Eksempler på slike faktorer er vegetasjonssammensetning og verdi av beiteplanter, snø og nedbørsmengde, høgde over havet, terreng/topografi, solinnstrålning, lengde på vekstsesong osv. I tillegg til slike ”biologiske” variabler avleder en også ofte informasjon fra topografiske kart og bruker tetthet av hus/ hytter, veger og stier osv. som indekser på menneskelig aktivitet. Selve analysene består i å beregne forskjellen på tilgjengelige og brukte ressurser og at en estimerer preferansen eller unnvikelsen som dyra viser for de ulike faktorene som inngår i modellen. Resultatene fra slike analyser presenteres oftest som kart der en skalerer områdene i forhold til seleksjonen som dyra viser for de respektive landskapselementene. I tillegg til kartproduktene gir disse analysene en systematisert oversikt over betydningen av de respektive variablene. Bidraget fra de respektive variablene beregnes i en statistisk analyse (ulike varianter av regresjonsanalyser) der informasjonsteori brukes for å velge den beste modellen (AIC, Akaike 1974).

Vi har presentert to sett med modeller fra disse analysene. Først en ny modell for det regionale nivået som tillater oss å skalere habitatet på tvers av de ulike villreinområdene, og dernest en tradisjonell RSFmodell for det lokale nivået. Med regionalt forstår vi i denne sammenheng villreinens leveområder i Sør-Norge. Disse modellene gir en beskrivelse av viktige funksjonsområder (vinterbeiteområder, kalvingsområder og sommerbeiteområder) på tvers av villreinområdene. Denne modellen gir i første rekke en beskrivelse av leveområdene som gjør at vi kan sammenligne kvaliteten på blant annet vinterbeiteområdene. Eksempler i så måte er utbredelsen og kvaliteten på vinterbeiteområdene i SR i forhold til disse områdenes utbredelse og kvalitet på HV og i SA. Disse sammenligningene er viktige for forvaltningen, som må prøve å vektlegge områder med viktige funksjonskvaliteter og derfor besvare spørsmål som; hva er de relativt sett viktigste funksjonsområdene i vårt villreinområde? Og hvordan er utbredelsen og kvaliteten på disse sammenlignet med andre villreinområder? Forskningsmessig sett er det også svært nyttig at vi kan utvikle slike modeller og at vi dermed har et grunnlag for å kunne forstå betydningen av ulik ressurstilgang for reinens arealbruk og bestandsdynamikk.

For å forstå betydningen av fragmenteringsprosessene i reinens leveområder er det svært viktig at kvaliteten og tilstanden i ett område kan sammenlignes med de øvrige villreinområdene. Vi har derfor laget et sett med modeller for sommer-, vinter- og kalvingssesongen. I disse analysene har vi brukt data fra i alt 147 radiomerka reinsdyr; SR (15 ulike reinsdyr i perioden 2006-2010), SA (9, 2007-2010), Hardangervidda (48, 2001-2010), Norefjell (10, 2005-2007), Nordfjella (19, 2007-2010), Snøhetta (19, 2009-2010) og Rondane nord (27, 2005-2010).

For at vi skal lykkes med å bygge modeller av reinens arealbruk er det viktig at vi også har tilgang til gode datasett som beskriver beiteforhold, klimapåvirkning eller forstyrrelser. Kvaliteten på resultatene og modellenes nøyaktighet vil være avhengig av presisjonen på de datasettene som inngår i modellen. Tilgangen til slike arealdekkende datasett har blitt betydelig bedre de siste årene, men det er likevel slik at tilgangen og kvaliteten på datasettene er begrensende faktorer for denne typen analyser. Vi har beskrevet de ulike datasettene som er benyttet i de respektive modellene i større detalj i kapittelet om studieområdene.

Det er også en betydelig utfordring å modellere effektene av menneskelig aktivitet eller infrastruktur. Det er flere grunner til dette, og en av hovedutfordringene er at vi i liten grad har tilgang til gode data som beskriver menneskelig aktivitet. Et godt eksempel er DNT's løypenett. Dette er kartfesta data og er slik sett lett tilgjengelige. Undersøkelser fra Rondane viser at ca 80% av bruken av dette området er knyttet til løypenettet. Slik sett kan en i utgangspunktet anta at kartdata også reflekterer bruksintensitet. Vi vet imidlertid at bruken av de ulike løypene varierer mye, også gjennom døgnet og året. En annen utfordring er co-liniaritet i denne typen data. Løypenettet er pr. definisjon korrelert til hytter på samme måte som tetthet av hytter er korrelert til tetthet av veg, avstand til kraftledninger osv. Vi har kontrollert for slike effekter med å bruke residualene fra regresjonen mellom tetthet av slike landskapselementer (for eksempel hytter og veg). Denne framgangsmåten vil hjelpe oss med å isolere det unike bidraget fra for eks. tetthet av hytter i modellene. Det er likevel slik at vi ikke kan betrakte et signifikant bidrag fra "forstyrrelses"-variabler som en fullgod hypotesetest av hvordan disse variablene påvirker reinens arealbruk. For å oppnå det trenger vi mer detaljerte datasett og gjerne eksperimentelle studier der en gjennom utprøving av forvaltningsløsninger tester effekten av å endre for eks. ferdselen i et område (se Strand m. fl. 2010 for en mer utdypende diskusjon) og Nellemann m. fl. 2009 for et eksempel fra Rondane. Det gjennomføres nå en storstilt kartlegging av ferdsel i flere villreinområder. Data fra disse områdene (Snøhetta, Rondane og Nordfjella) vil gjøre det mulig å teste betydningen av ferdselsintensitet, topografi osv.

Etter å ha testet bidraget fra de respektive variablene har vi validert modellene i en prosedyre der vi områdevis har testet sammenfallet mellom estimert brukspreferanse og GPS-data fra de respektive områdene. I denne prosedyren har vi først estimert en modell for et gitt område (eks SR) med grunnlag i data fra alle andre områder. Deretter har vi testet sammenfallet mellom GPS-data fra SR og resultatene fra modellen. Prosedyren er deretter gjentatt for samtlige områder slik at modellens samla evne til å forutsi fordelingen av GPS-dataene i samtlige områder er vurdert. Totalt sett finner vi et svært godt sammenfall mellom modellene og de uavhengige GPS-dataene ($r > 0.9$). Vi arbeider nå med å publisere disse resultatene og en mer detaljert beskrivelse av metodikk og resultater kan finnes i Panchazzi m. fl. (2011b, upublisert).

Det vil føre for langt å gå inn på de metodiske forutsetningene og detaljer ved modelleringen av reinens arealbruk i denne rapporten. Vi har derfor laget et eget vedlegg som oppsummerer hovedtrekkene mht metoder og analyser som er gjort i den forbindelse (**vedlegg 5**).

3.5.4 Fokusområder og mer detaljerte analyser

I tillegg til disse mer overordna analysene som har fokusert på de generelle mekanismene bak reinens arealbruk og verdiklassifiseringen av leveområdene, har vi også foretatt mer detaljerte analyser av reinens adferd i utvalgte fokusområder. Fokusområdene er geografiske områder hvor forvaltningen har hatt eller har særlige utfordringer på grunn av konflikter mellom menneskelig aktivitet, utbyggingsbehov og hensynet til villrein. Problemstillingene, og også dataene som vi har tilgang til, varierer temmelig mye i de ulike fokusområdene. I enkelte områder har vi

hatt muligheter til å foreta detaljerte analyser som også representerer en betydelig metodisk utvikling. Eksempler i så måte er mulighetene for å kartlegge og tidfeste individuelle kalvingssteder og kalvingstidspunkt ut fra GPS-data. I andre tilfeller har vi kunnet gjøre detaljerte analyser i forbindelse med kryssing av lineære barrierer og reinsdyras responser på disse (se avsnittet om Bjørnevatn i kapittel 4.4.2). I andre områder har vi valgt en mer deskriptiv framstilling av datasettet.

4 Resultater og diskusjon

4.1 Bestandsutvikling

4.1.1 Et tilbakeblikk på den siste 100-årsperioden

Utviklingen i heiområdene fra 1900 til i dag handler i stor grad om hvordan fjellområdene har blitt utnyttet, og hvilke føringer dette har lagt for villreinen. Beiteinteressene har vært vesentlig mer i fokus enn villreinen. Så kom epoken med kraftutbygging som endret landskapet dramatisk. Vannressursene var vesentlige for oppbyggingen av velferdsstaten på 1970 og 1980-tallet. I de første konsesjonene er problematikk i forhold til villrein så godt som fraværende. I konsekvensvurderingene som følge av etableringen av Svartevassmagasinet er det fokus på tap av beiteareal for sau, villreinen er ikke nevnt, til tross for at Aurådalsterrenget ble regnet som et av de beste villreinterrengene i Setesdalsheiene. Forklaringen er at beiteinteressene for bufe hadde større fokus. Med hjemmel i en særlov fra 1961, "Lov om ymse beitespørsmål", ble det opprettet eget heiestyre for Agder og Rogaland. Styret hadde mandat til å tvinge gjennom beitekontrakter der grunneier ikke ønsket utleie til saubeiting. I den neste store konsesjonsrunden, utbyggingen av Ulla-Førre og I/S Øvre Otra, var hovedfokuset i konsekvensutredningene på villrein.

4.1.1.1 Heiebeiting og jaktrelatert næringsutvikling

Beiting med storfe i høyfjellet tok slutt mot slutten av 1800-tallet, samtidig som heieføring av sau fra særlig Ryfylke, Lund og Jæren tiltok i samme periode. Så godt som alt areal i fjellet var bortleid som beite, enten til sau, eller til tamrein. I perioden fra 1904-1912 ble det gjennomført et enormt oppkjøp av fjellområder, ca. 1.000.000 da. Mannen bak dette kjøpet var Thv. Heiberg. Hans mål var å få kontroll over alt villreinareal sør for Haukeli for å sikre villreinstammen, som på det tidspunktet var på et minimum. Han lyktes langt på vei med dette, og han gjennomførte et målrettet arbeid med å bygge opp villreinstammen. Dette førte til uro på bygdene fordi tidligere beiteområder ble kjøpt opp og stengt for sau og tamrein. I boka "Driftesmalen" av Sigurd Eikeland (1966) er det gjengitt en tabell fra 1909 med oversikt over drifteheier for sau, hvor mange sau beitene kunne ha, belegg i 1896 og 1907, samt informasjon om hvilke heier som var solgt og som ville bli forbeholdt jakt i fremtiden. I tillegg kjøpte han opp tamrein som beitet i Rysstadheia.

Historien om og utviklingen av "Heibergheiene/Njardarheim" belyser godt utviklingen fra 1904 fram til i dag. Antall villrein i de heiene Heiberg var blitt eier av var anslått til 5000 dyr i 1914. Iflg. skriftlige rapporter ble det hvert år tatt ut ca 120 dyr. I tillegg var anslaget på ulovlig felte dyr 300-400.

Heiberg hadde planer om å utvikle næring knyttet til forvaltning, foredling og jakt primært på villrein, men også ryper. Han bygde hytter, ansatte voktere og publiserte tilbudet i en 44 siders salgsbrosjyre; "Reindeer shootings in South Norway". Målgruppen var den europeiske overklassen. I kundelisten finner vi kjente personer som:

- Carl Gustav Mannerheim (Feltmarskalk og seinere president i Finland)
- Robert Scott (Finansminister i England)
- Jørgen Castenschiold (Hoffjegermester og gift med søster til kong Haakon VII)
- André Gide (Fransk forfatter som fikk Nobels litteraturpris i 1947)

I tillegg finner vi nordmenn som gjorde seg bemerket i sin samtid:

- Frantz Rosenberg (forfatter av bl.a. "Storviltjagt i Norge og Alaska")
- Nils og Thomas Fearnley (Fearnley var bl.a. styremedlem av IOC i 25 år)
- Fritz Huitfeldt (Ivrig skribent om tema som jakt og idrett, og kjent for Huitfeldtbindingen)
- Bernt Balchen (flypionér; krysset Atlanterhavet i 1927 og Sørpolen i 1929)

Heiberg engasjerte seg sterkt i villreinforvaltningen. I 1936 holdt han et foredrag på medlemsmøte i NJFF med tittelen "Villreinen i Setesdal, Sirdal og Rogaland". Foredraget er gjengitt i

Norges Jeger- og Fisker-Forbunds tidsskrift nr. 11 1936. Følgende utrag av foredraget forteller litt om tilstanden for villreinen i perioden 1925 til 1935:

”For en 10 års tid siden var villreinstammen i fjelltraktene, som vi på denne måten har avgrenset, helt betenkelig liten. Årsakene skal jeg ikke komme nærmere inn på her, det får være nok å minne om det tankeløse myrderi av dette fjellets edleste vilt, som gikk for sig i krigsårene og de nærmeste år som fulgte. Undersøkelser i årene 1927 og 1928 viste med sørgelig tydelighet resultatene av denne vettløse herjing. Jaktloven av 1930, som blant annet brakte bestemmelsene om arealbegrensning, innebar den første vending til det bedre, den avgjør som kjent blant annet at beskatningen av villreinstammen bare kan skje i et bestemt forholdstall, så og så mange dyr pr. kvadratmil. Loven bærer bud om et helt nytt syn på jakthusholdningen, hvis man da overhode tidligere har kunnet tale om husholdning. I hvert fall blev alt lagt til rette for en ny og bedre æra i pleien av våre villreinstammer. Og resultatet er da heller ikke uteblitt. I alminnelighet regner man med en årlig økning på omkring en tredjepart i en villreinstamme, hvis da ikke ekstraordinære forhold støter til. I strøkene vi stadig har hatt for oss, anslo man bestanden i 1928 til godt og vel tusen dyr. I år skulle den svinge mellom 11000 og 12000 dyr, og til neste år altså 15000 dyr..”

I en selvbiografi fra 1941 finner vi også klare bevis for hans engasjement for villreinen: ”Det blev villreinen som tok min interesse. Denne dyreart var i 1902 nær sin undergang i Norge. En femårig totalfredning bragte en stans i nedgangen. Men de gammeldagse lovbestemmelser i årene efterpå gjorde fort kål på villreinen igjen. Her var det at mit tiltak brakte redningen. Det viste sig nemlig, at et så stort areal, sat under bevoktning mot rovdyr og krybskytteri, blev et hjemsted for dyrene. Det er blit sagt, og jeg tror med rette, at mit tiltak som kom i siste øieblik, var avgjørende for at villrein ikke blev totalutryddet i Norge. Saken gik med vexlende held. Verdenskrigen med kjøtnød, og krypskytteri var ikke bra. Det kom så langt, at jeg måtte i Stortingskorridorerne. To elskværdige representanter, sorenskriver Grivi og president Eisland tok sig av mig. De lot mig sette opp jaktloven på dette punkt sån som jeg fandt riktig. I 1931 gik mit forslag igjennom uforandret og enstemmig. Siden har økningen i villreinstammen vært et eventyr...”.

Ettermelet etter Heiberg er avhengig av hvilke interesser du representerer. I "Driftesmalen" av Sigurd Eikeland, utgitt av Jærens Smalelag i 1966, står det: ”Det har vore skrive at dr. Thv. Heiberg burde få eit minnesmerke i heiane. Slikt ønske kom ikkje frå sauefolket, det kan ein vere brennsikker på. ”

I 1943 solgte Heiberg eiendommen til naziregimet. Vidkun Quisling personlig ga eiendommen navnet "Njardarheim Veidemarker". Etter krigen overtok staten eiendommen i forbindelse med landssvikoppgjøret.

Første formannen i styret for Njardarheim var Knut Haukelid. Han er best kjent som krigshelt fra angrepene på Vemork kraftverk under krigen. Men i villreinsammenheng er det viktigere og merke seg at han var primus motor for den første flytellingen av villrein. Denne ble gjennomført på Hardangervidda og i Setesdalsheiene i april 1948. Haukelid var også initiativtaker til at det ble utarbeidet en plan for driften av Njardarheim, "Villreinundersøkelser i Njardarheim veidemark og tilgrensende områder 1947-1949". Feltarbeidet og planen ble utarbeidet av den svenske forskeren Folke Skuncke (se 4.3.3)

I 1957 kom det egen stortingsmelding for driften av Njardarheim Veidemark. Målet var å sikre samfunnsinteressene i forhold til villrein, sauebeite og friluftsinteressene i området. I meldingen står det:
...”ta hand om villreinen på ein slik måte at eigedomen om det trengs kan bli eit reservat for villreinen i det store villreinområdet sør for Haukelivegen.”

Fram til og med 1978 var hele SA og en vesentlig del av SR beiteareal for tamrein. At SA var ”tamreinland” er godt kjent. Men hvor stor del av SR var ”tamreinland”? Størrelsen på dette

arealet har variert. Fra 1930-1950 var storparten av arealet nord for ei linje fra Vatnedalen til Roalkvam i Suldal og opp til E 134 på Haukeli beite for tamrein. På 1970-tallet var dette vesentlig redusert, men fortsatt var arealet på i overkant av 410.000 da. Godkjent villreinareal på det tidspunktet var 5.300.000 da. Da representerer tamreinarealet over 7% av fjellområdet (summen av villrein- og tamreinareal). Når vi tar med at tamreinarealet har vesentlig større verdi som beite enn hva tilfellet er med store deler av villreinarealet, utgjorde dette i realiteten nærmere 20%. Altså økte beitekapasiteten med 1/5, og man kunne da teoretisk opprettholde en villreinstamme som var 20% større enn hva tilfellet var før 1978.

4.1.2 Tamreindrifta i Setesdalsheiene

Ole Sangesand, født i Viglesdalen i Årdal i 1782 med tilnavnet Pilt-Ola, var den første som starta med tamreindrift i Setesdalsheiene. I 1817 fikk han lån i Selskapet for Norges Vel til innkjøp av tamrein. Dette var i 1817. Denne drifta tok slutt før 1825. Årsaken var i følge skriftlige kilder vanskelig topografi, ulv, og problemer med at tamreinen blandet seg med villrein. I perioden 1830-50 levde han i lange perioder i fjellet, der han til alle årstider fulgte villreinflokker. Muntlige overleveringer tyder på at han hadde en kongstanke om å temme villrein. Navnet Pilt-Ola er også knyttet til muntlige tradisjoner om tamreindrift i Eidfjord, så mye tyder på at han fartet over vide områder både i Setesdalsheiene og på Hardangervidda.

På slutten av 1800-tallet kom det samer med tamreinflokker sørover i Langfjella. Den første samen som kom til fjellområdene sør for Haukeli, Jon Andersen Stangfjell, kom til Bykle i 1886. Fra 1883 bodde han på garden Berunuten i Rauland, og hadde da kontrakt på beiteleie for dyrene sine i Haukeli, Vågslid og Røldal. “Sameinnvandringen” varte i to 10-år og i denne perioden var det tamreindrifter i flere områder. I første rekke var det områder i Bykle og Valle, både på Austheia og Vestheia som ble tatt i bruk. Men vi finner også tamrein i Odda og Suldal i vest, og Heglandsheia i Hylestad i sør.

I 1893 dannet grunneiere på Rysstad det første lokale tamreinselskapet. Dyrene ble kjøpt av den tamreinflokken som hadde beitet i dette området fra ca. 1890. Etter to år ble laget oppløst og dyrene kjøpt opp av et nytt tamreinlag som lensmannen i Bykle, Juel Lund var initiativtaker til. Etter ett års drift løste han ut øvrige interessenter, som alle var fra Bygland og Hylestad.

I 1903 ble Breive reinsdyrsamlag stiftet av grunneiere i Bykle. Juel Lund var en sentral person i organiseringen og oppstarten av laget. Laget leide beiter på begge sider av Setesdal, fra Ormsavatn, Breive og Bjåen i vest, til Bjørnevatn på østsida av dalen. Økonomiske interesser fra Telemark førte til at aksjekapitalen ble utvidet. Men dette var også starten på intern uro, rettssaker, - og til slutt oppløsning av laget i 1928.

Byklehei Reinsamlag A/S ble stiftet i 1929. I dette laget var det med beiteiere fra Roaldkvam i Suldal, Vatnedalen, Breive, Bjåen, Hovden, Hoslemo og Stavenes. I perioden 1930-40 var driftsresultatet for laget godt. I 1939 ble det slaktet ca. 1000 dyr. Under krigen var tilsyn og drift av naturlige årsaker dårligere. Flokken vokste ut av kontroll og blandet seg med villrein. I perioden fra 1950 og til laget ble oppløst i 1978, var det mange konflikter mellom tamrein- og villreininteresser. I 1957 kom det forbud mot slakting av voksne umerka dyr. Samme høsten ble laget anmeldt for slakting av 7 umerka dyr. Saken gikk til slutt til Høyesterett, der reinsamlaget vant. Det ble konstatert at all rein øst for Otra var tamrein. Utover på 1960- og 70-tallet var det flere som sa opp beitekontrakten med tamreinlaget, og søkte samtidig om villreinjakt i de samme områdene. Presset fra statlig hold om å få all rein registrert som villrein økte. Dette førte til at reinsamlaget ble formelt oppløst 31. desember 1978. Da laget ble avviklet ble tamreinflokken vurdert til mellom 3000- og 4000 dyr. Disse dyrene ble fra 1.januar 1979 villrein.

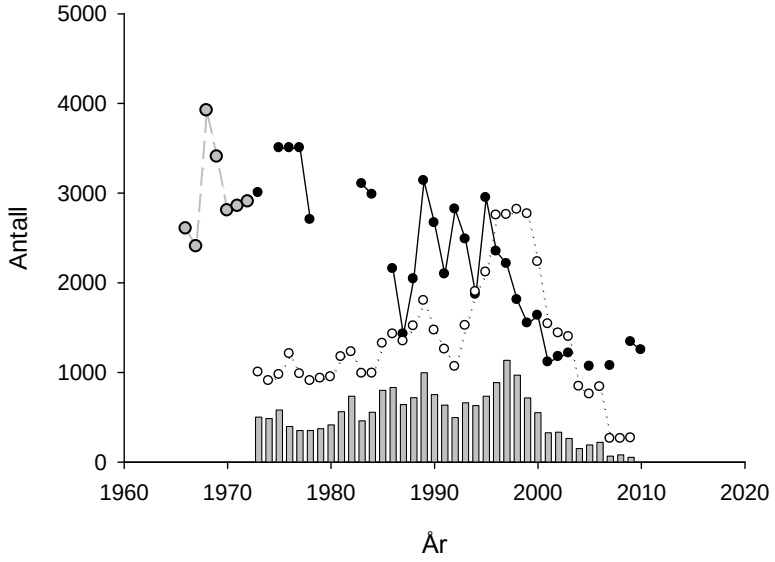
4.1.3 Bestandsutvikling i Langfjella de siste 10 års periodene

Langfjella er et stort og komplekst fjellområde med flere administrative forvaltningsområder for villrein. Basert på funn av fangstrelaterte kulturminner og skriftlige kilder er det grunn til å anta at dette fjellområdet i større grad var et sammenhengende funksjonsområde for villrein i tidligere tider (Strand m. fl. 2006, Jordhøy & Strand 2009). I nyere tid har villreinbestanden på Har-

dangervidda økt sterkt i antall i minst to perioder.Dyr fra Hardangervidda har da søkt vinterbeiter i omliggende villreinområder, blant annet i Nordfjella (Skogland 1990, Strand m. fl. 2006). Vi har valgt å sammenstille overvåkningsdata fra både Nordfjella, Hardangervidda og begge Setesdalsområdene. Målsetningen med dette er å vise til eventuelle sammenfall i bestandsutviklingen og samtidig peke på noen av de forskjellige utfordringene en har med forvaltningen av disse villreinstammene.

4.1.4 Bestandsutvikling i SR

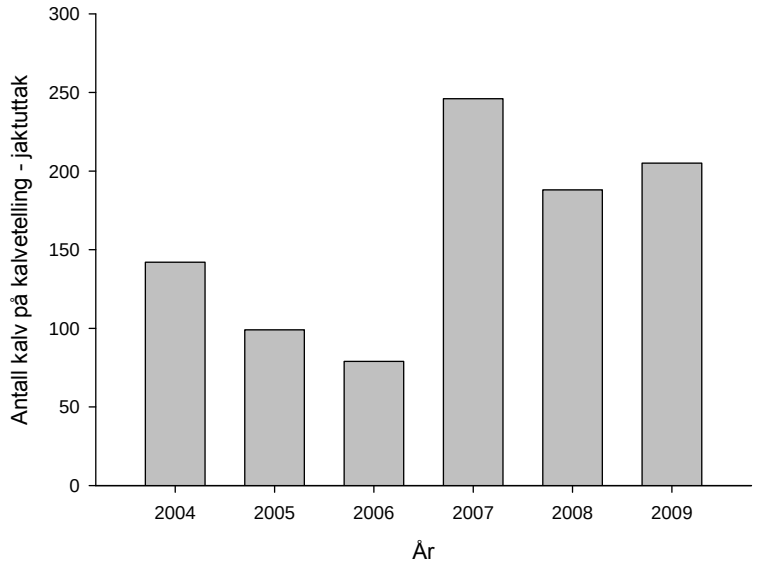
I likhet med de øvrige villreinbestandene i Langfjella har også dyretallet variert mye i SR. Datakvaliteten er imidlertid noe mer fragmentarisk her, særlig fram til 1980-tallet. Hovedtrekkene i bestandsutviklingen er det allikevel mulig å få et rimelig innblikk i. På grunnlag av minimumstellinger og observasjoner ble bestanden i 1962 beregnet til å være på vel 2900 dyr. I perioden 1963-1965 ble det ikke gjennomført nye tellinger, men fra 1966 og framover ble det gjennomført årlige tellinger. En legger imidlertid merke til at antall dyr varierer tildes sterkt mellom enkelte år. I 1967 ble det for eksempel talt opp 2384 dyr, mens det ved påfølgende vintertelling ble funnet hele 3917 dyr. Det ble på dette tidspunkt hevdet at økningen i dyretallet kunne tilskrives innvandring fra Hardangervidda. Neste vinter (1969) ble det også funnet mye dyr i SR, totalt omkring 3400 dyr. Tellingene de neste årene viste i underkant av 3000 vinterdyr. I perioden 1973-1976 ble det funnet 3000-3500 dyr, men disse tallene er fra telling før jakt (kombinert kalve- og minimumstelling). I 1978 ble det talt omkring 2700 dyr, også dette ved sommertelling. De neste årene ble det ikke gjennomført slike tellinger, men en tror at bestanden holdt seg relativt stabil på omkring 3000 dyr gjennom denne perioden (**figur 16**).



Figur 16. *Antall dyr fra minimumstellinger (svarte, fylte sirkler), jaktkvoter (åpne sirkler) og antall felte reinsdyr (grå søyler) i SR. Resultater fra vintertellingene som ble gjennomført før 1975 er vist med grå, fylte sirkler og grå stipla linje.*

Fra midten av 1990-tallet besluttet en å øke jaktkvotene i SR. Målsetningen var å redusere villreinbestanden fra ca 3000 til 1000 vinterdyr. Fra og med 1996-1998 er det tydelig at antallet dyr som ble funnet under tellingene synker. Jaktkvotene viser noe av den samme trenden, men de høye jaktkvotene ble opprettholdt fram til 2000- 2001 da de ble redusert til samme nivå som før en satte i gang reduksjonen av bestanden i 1994-1995 (**figur 15**). Etter 2004 har en redusert jaktkvotene ytterligere, og både jaktkvoter og jaktuttak har vært svært lavt de siste åra. Fra og med 2007 indikerer dataene fra kalvetellingene at det har vært en viss økning i antall dyr i SR. Grunnlaget for bestandsøkningen er relativt godt dokumentert gjennom kalvetellingene,

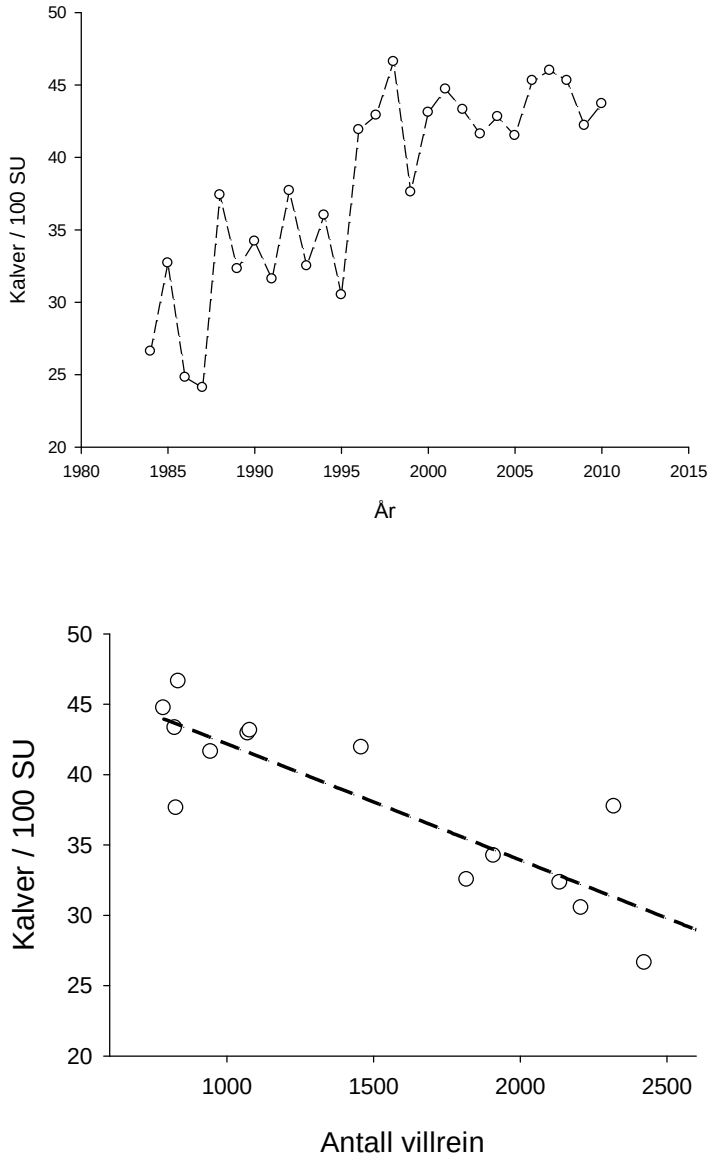
som viser at det har vært et fødselsoverskudd (antall kalver på kalvetelling – antall dyr felt under jakt) gjennom flere år (**figur 16**).



***Figur 17**. Differansen mellom antall kalver som er dokumentert på kalvetellinger i Setesdal Ryfylke i perioden 2004 og det årlige jaktuttaket i samme periode.*

Hovedmålet med å redusere villreinbestanden i SR var å minske beitetrykket og å øke dyras kondisjon. Vi skal se på endringene i kondisjonsmålene (slaktevekt og kjevelengde) i et eget avsnitt (4.2), men behandler kalverekrutteringen her. Andelen kalv som fotograferes under kalvetellingene påvirkes av flere forhold. Grunnlaget for kalverekrutteringen ligger for eksempel i antall simler som blir drektige om høsten. Denne raten er til en viss grad kondisjons- og tetthetsavhengig (Skogland 1985, 1990, Cameron m fl 1993) og en større andel av simlene er drektige i bestander hvor dyra er i god kondisjon (Cameron & ver Hoef 1994, Reimers 1997). Dette gjelder særlig unge dyr, siden drektighet ved 1 ½ ås alder er avhengig av simlenes kroppsvekt (Reimers 1997). Nyere undersøkelser har vist at sommerbeitene og inntaket av protein før brunst er av betydning for drektighet (Barboza m. fl. 2009), slik at sommerbeiteforholdene også har en betydning for hvor sto andel av simlene som blir drektige. I Norske villreinbestander er drektighetsraten i første del av svangerskapet normalt høy (80% eller mer; Skogland 1985, 1990, Reimers 1997). I løpet av vinteren, og særlig på slutten av svangerskapet, kan enkelte simler abortere slik at drektighetsraten kan synke noe i løpet av vinteren, men det største tapet av kalv skjer rett før og i forbindelse med kalving (Skogland 1985). Kalvetapet bestemmes da i stor grad av simlenes kondisjon og evne til å produsere melk. I tillegg kan også rovdyr medføre et til dels betydelig tap av kalv i løpet av de første leveukene. Kalvetellingene gjennomføres i juli, slik at kalvetapet i forbindelse med kalving og i løpet av den første delen av sommeren fanges opp av disse tellingene. Kalvetap etter at kalvetellingene er gjennomført vil imidlertid ikke registreres gjennom overvåkningen. Tilsvarende vil avgang utenom jakt, for eks. gjennom vinteren, ikke bli registrert i forbindelse med bestandsovervåkningen. Slik avgang vil derfor føre til at den reelle bestandsveksten er noe mindre enn det som framgår av kalvetelinger og jaktuttak alene.

Vi har vist et sammendrag av resultatene fra kalvetellingene i SR i **figur 18**. Over tid har andelen kalv i juli variert mye, men har økt betydelig i løpet av de siste åra. I dataserien ser vi at det var en merkbart lavere kalverate i juli i årene før 1995. Etter den tid har det vært en merkbar økning i kalverekrutteringen og vi har funnet 40-45 kalver / 100 SU på de siste åras kalvetellinger. I samme tidsrom har bestandsstørrelsen endret seg betydelig og over tid er det er en statistisk sikker sammenheng ($R2 = 0.71$, $df = 2/12$, $F = 32.5$, $p < 0.001$) mellom andelen kalv i juli og bestandsstørrelsen i SR (**figur 18**).

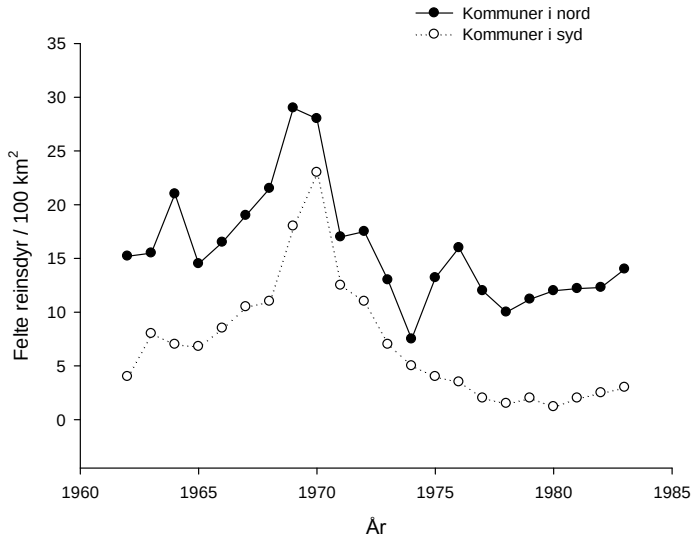


Figur 18. *Oppsummering av kalvetellingene som er gjennomført i Setesdal Ryfylke i perioden 1984 tom. 2010. I øverste figurpanel har vi vist antall kalver / 100 simler og ungdyr. Nederste figurpanel viser hvordan andelen kalv i flokkene (kalver / 100 simler og ungdyr) har endra seg med størrelsen på villreinbestanden i samme periode.*

4.1.5 Jaktas innvirkning på bestandsstørrelsen i SR

Bestandsstørrelsen i SR har variert mye i løpet av de siste 50 åra. Dessverre er det ikke mulig å gjenskape bestandsforløpet og jaktuttaket fullstendig for hele denne perioden. Fra tilgjengelige data kan vi fastslå at jaktuttaket har variert mye over tid og det har vært minst to perioder med høg avskytning og med påfølgende nedgang i jaktuttak og bestandsstørrelse. I den første av disse periodene (på 1960-tallet) har vi bare jaktdata som indikerer at det var endringer i bestandsstørrelsen, mens vi fra den siste bestandsreduksjonen på 1990-tallet også har tilgang til data på villreinstammens størrelse og sammensetning. Den siste økningen i jaktkvotene ble gjort med en klar målsetning om å redusere dyretallet for å øke beitekvalitet, slaktevekter og kalveproduksjon.

Datamaterialet fra 1960-tallet er naturlig nok langt mer fragmentarisk enn det vi har fra de seinere åra, hvor SR har vært med i overvåkningsprogrammet for hjortevilt (Jordhøy m. fl. 2006, Solberg m fl. 2008). Jordhøy & Kålås (1985) laget en utredning, herunder sammenstilling av bestandsutviklingen i nord- og søområdet i SR, i i forbindelse med Ulla-Førre utbyggingen. I denne presentasjonen viser de antall felte dyr pr km² areal nord og sør for Blåsjø. Fra denne sammenstillingen ser vi tydelig hvordan jaktuttaket øker i åra fram mot 1970. Vi har et fåtall tellinger fra denne perioden, men vintertellingene viste som tidligere nevnt at det var en stor vinterbestand på dette tidspunktet, og en mente i 1968 at det hadde vært en betydelig innvandring fra Hardangervidda. I åra etter 1970 ser vi at fellingsresultatet synker betydelig. Nedgangen i jaktuttaket finner sted noe tidligere og er totalt sett er større i områdene sør for Blåsjø.



***Figur 19**. Antall felte reinsdyr/100 km² i SR for perioden 1962 tom. 1983. Data fra nordområdet (nord for Blåsjø) er vist med fylte sirkler, mens områder sør for Blåsjø er vist som åpne sirkler.*

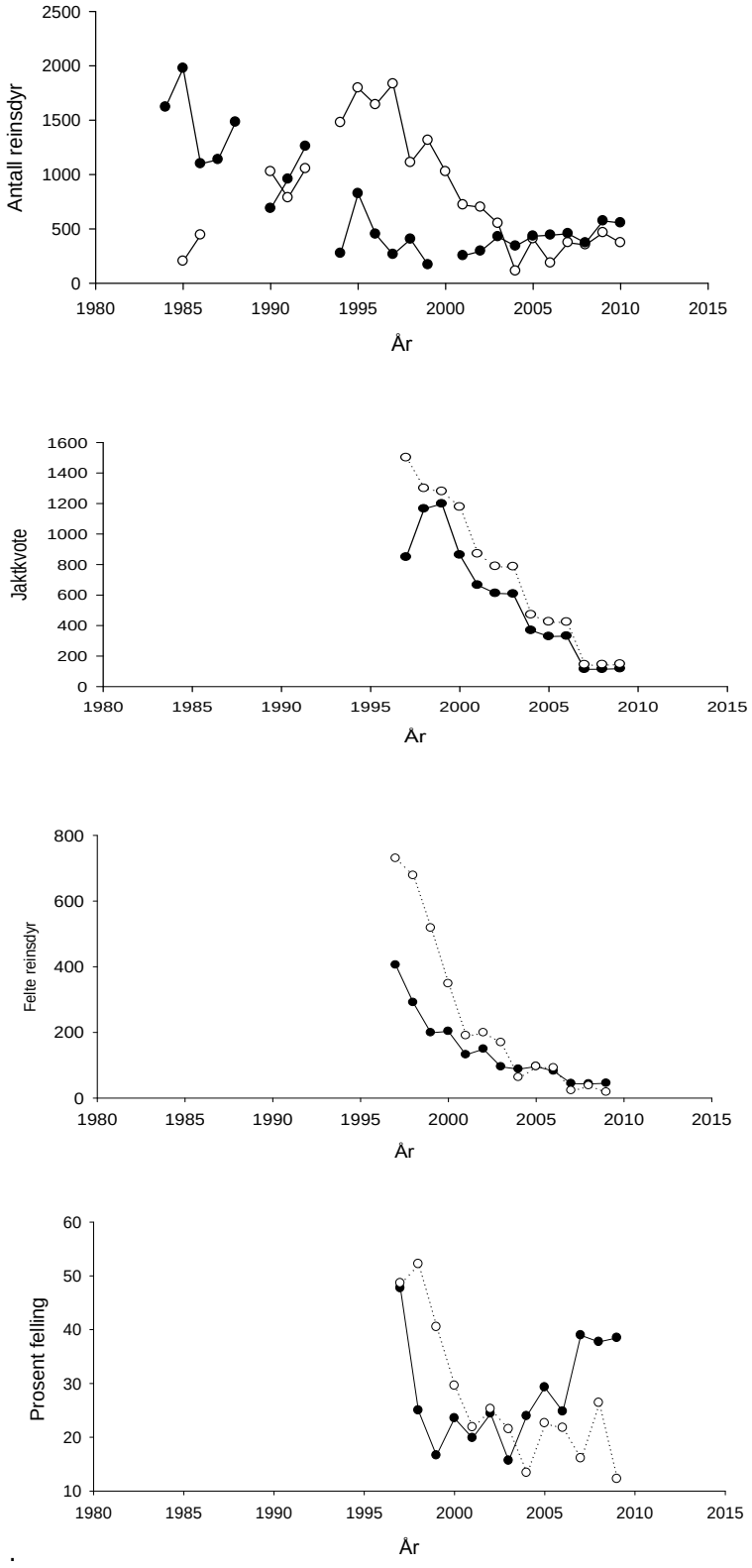
Dersom vi går fram til den siste 20-årsperioden, hvor vi også har tilgang til systematiske minimumstellinger, ser vi at villreinbestanden i SR på nytt har blitt redusert kraftig (**figur 16**). Denne gang som en tydelig respons på økningen i jaktkvoten/felte dyr. Vi ser også at kalvetellingene antyder at bestanden allerede er i nedgang når jaktkvotene økes i 1996. De påfølgende fire åra ble det utskrevet store jaktkvoter. Når vi i ettertid ser på sammenfallet mellom jaktkvoter og resultatene fra kalvetellingene, kan det virke som om bestanden allerede var i nedgang da en gikk inn i fireårsperioden med store jaktkvoter (**figur 16**). Kalvetellingsresultatene fra 2001-2004 indikerte at bestandsstørrelsen på dette tidspunkt var noe mindre en målsetningen, og jaktkvotene ble pånytt redusert fra og med 2004. Etter dette har antall kalver under kalvetelling vært større enn det årlige jaktuttaket. Kalvetellingene har således dokumentert et årlig "overskudd" som skulle tilsi at det var en vekst i bestanden (**figur 17**). Totaltallet dyr som er funnet på kalvetellingene reflekterer ikke en slik bestandsvekst, og det har tatt lengre tid enn forventet å øke bestandsstørrelsen i SR. Vi kan i hovedsak tenke oss noen hovedforklaringer på det:
Dødelighet utenom jakt eller utvandring; den reelt svakere veksten i bestanden kan til en viss grad forklares med avgang utenom jakt, men dessverre har vi få eller lite data som tillater oss å beregne den naturlige dødeligheten i villreinstammene. Det har vært gjort enkelte forsøk på slike beregninger, og Skogland beregna en dødelighet på 10-15% hos ett års gamle dyr på Hardangervidda i en periode tidlig på 1980-tallet hvor denne bestanden var under betydelig matbegrensning (Skogland 1985). År om annet kan vinterbeiteforholdene være svært vanskelige i SR, og det vil være naturlig å anta at en del svake dyr vil stryke med i slike vintre. Rovdyr vil også kunne ta reinkalver i løpet av sommeren, men mest sannsynlig finner det meste av predasjon sted før kalvetellingene gjennomføres i juli. Kongeørn kan også ta reinsdyr vinterstid, noe vi har dokumentert både i SR og på Hardangervidda. Omfanget av dette er det imidler-

tid vanskelig å si noe om. Forskjellen mellom antall fotograferte kalver på de årlige kalvetellingene og det årlige jaktuttaket utgjør til sammen ca 1000 dyr i femårsperioden 2004- 2009 (**figur 17**). For ordens skyld bør det nevnes at det samla jaktuttaket var på 766 dyr i samme periode.

I tillegg til avgang utenom jakt kan også utvandring til andre villreinbestander forekomme, og kan i så fall forklare den manglende bestandsveksten i SR. I løpet av merkeprosjektet har vi ikke observert at GPS-merka dyr har utvandret til SA, men vi har data som tyder på at det har vært noe utveksling til HV (se kapittel 4.4.1 og 4.4.3). I gjeldende bestandsplan har en tatt hensyn til denne muligheten og regner med at et betydelig antall dyr kan ha vandret ut til SA.

I figur 20 har vi vist detaljene mht. jaktkvoter, jaktuttak og jakteffektivitet for den siste 30-årsperioden. Her har vi forsøkt å dele inn materialet nord og sør for Blåsjø. Framstillingen i figur 20 viser relativt store endringer i antall opptalte dyr fra ett år til et annet. Dette skyldes nok for en stor grad at dette er minimumstellinger der en har få muligheter til å vurdere i hvilken grad en har lyktes med å registrere en større eller mindre del av det dyretallet som faktisk var tilstede i bestanden de enkelte år. Sett under ett er det likevel en del trender i resultatene fra kalvetellingene som er av interesse. Fra figur 20 ser vi for eksempel at vi fant forholdsvis få dyr sør for Blåsjø rundt midten av 1980-tallet. Dette minner mye om trendene i jaktuttaket som ble sammenstilt av Jordhøy og Kålås (1985), og som viste at jaktuttaket over tid var gjennomgående langt større i områdene nord for Blåsjø (figur 20). Etter 1990 ser vi at denne trenden snur seg, og at vi i den påfølgende 10-års periode fant mest dyr sør for Blåsjø. Dette gjenspeiles også i fellingsresultatene ved at den årlige avskytningen og også jakteffektiviteten var langt større i søområdet fram til 2003- 2004 (figur 20). Etter 2004-2005 har dette endret seg på nytt, og igjen er det i nordområdet vi har funnet flest dyr under kalvetelling. Legg merke til at det også er en tendens til at jakteffektiviteten har vært større i nordområdet.

Vi har tidligere vist at den totale jaktkvoten økte betydelig fram til og med 1999. Jaktkvotene på denne tid var relativt likt fordelt mellom nord- og søområdet (figur 20), men som følge av større jakteffektivitet var jaktuttaket betydelig større i søområdet.

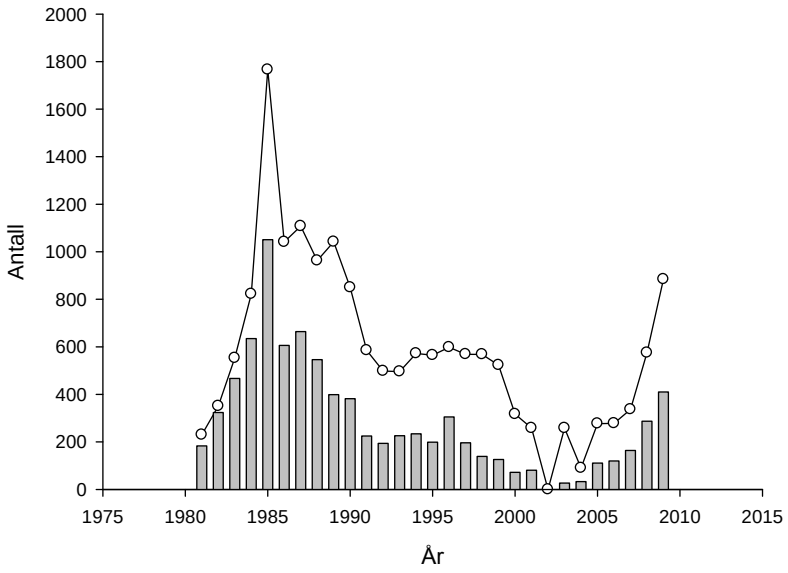


Figur 20. *Sammendrag av bestandsdata, jaktkvoter og jaktuttak i områder nord og sør for Blåsjø i SR. I øverste figur har vi sist antall dyr som er funnet på kalvetellinger i juli. Nest øverste figur viser jaktkvoter i sør (åpne sirkler) og i nord (svarte sirkler). I nest nederste figurpanel har vi vist antall felte reinsdyr i de samme områdene, og i nederste figur jakteffektiviteten uttrykt som felte reinsdyr / jaktkvote.*

De områdevise forskjellene i jakteffektivitet kan til dels forklares med forskjellene i bestandsstørrelse. Jakteffektiviteten i mange norske villreinområder er det vi kan kalle tetthetsavhengig. Dette betyr at jegerne er mer effektive, og at det felles en større del av utskrevet jaktkvote dersom bestandene er store. I perioden mellom 1995 og 2000 var bestandsstørrelsen relativt liten og synkende i nordområdet. I samme tid sank jakteffektiviteten. I sørområdet var bestanden større og vi observerte bestandsnedgangen først etter 1999. Her ser vi at jakteffektiviteten også avtar, men noe seinere enn i nordområdet. I løpet av de siste åra har vi dokumentert en svak bestandsvekst i nordområdet og vi ser at jakteffektiviteten har økt noe etter 2005 (**figur 20**).

4.1.6 Bestandsutvikling i SA

Fra SA har vi dessverre svært lite data og bestanden har ikke vært gjenstand for samme overvåkning som i de øvrige villreinområdene. Jaktstatistikken kan imidlertid bidra til å gi oss en viss informasjon om utviklingen i villreinbestanden også i dette området. Dataene som er gjengitt i **figur 21** viser utvikling i jaktkvote og jaktuttak fra og med åpningen av SA som villreinområde. I likhet med de øvrige områdene i Langfjella ser vi at det ble felt relativt mange dyr rundt midten av 1980-tallet, men at en i motsetning til Vestheia hadde avtagende avskytning gjennom hele 1990-tallet. Jaktkvotene (**figur 21**) her var tilnærma uforandra gjennom denne perioden slik at nedgangen i jaktuttaket i første rekke skyldtes en nedgang i jakteffektiviteten (fellingsprosent). Bestanden i SA var fredet for jakt i 2002. Etter perioden med lavere avskytning har jakteffektiviteten økt betraktelig, og kvotene har i de siste åra økt i SA (**figur 21**).



***Figur 21**. Jaktstatistikk fra SA (åpne sirkler = jaktvote, søyler = felte reinsdyr) i perioden 1981-2009.*

4.1.7 Bestandsutvikling på Hardangervidda

Antall villrein på Hardangervidda har variert mye i løpet av den siste 50 års perioden og villreinbestanden har vekselvis vært hardt beskattet og fredet i to perioder i forsøk på å opprettholde en rimelig ballanse mellom beitegrunnlaget og antall dyr i vinterbestanden. I likhet med Setesdalsheiene så har det også vært tamreindrft på Hardangervidda (Tveitnes 1984, Jordhøy & Strand 2009). Den siste tamreindrifta på Hardangervidda ble avvikla i 1957 etter en nærmere 200 årig historie med tamreindrift av ulikt omfang.

I nyere tid er det særlig bestandsvekst og overbeiting i forbindelse med bestandstoppene på 1960- og 1980-tallet som har fått mye oppmerksomhet når det gjelder forvaltningen av villrei-

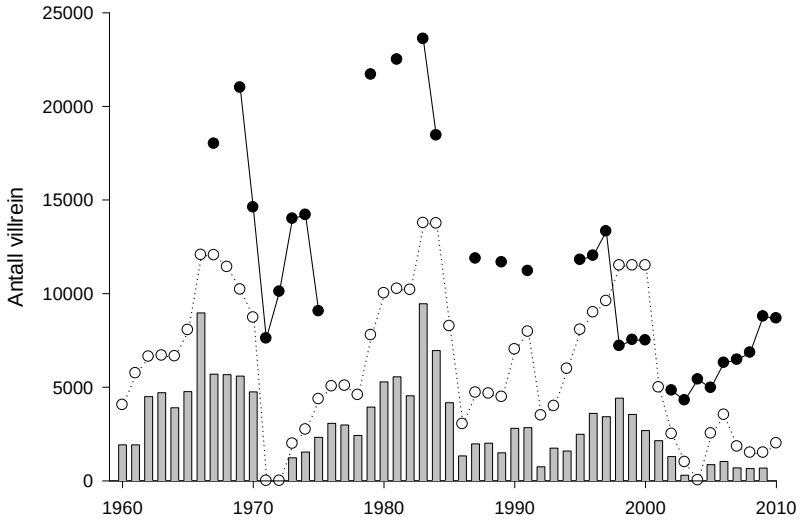
nen på Hardangervidda. Bestanden her har også vært gjenstand for biologisk forskning i lang tid, og det biologiske kunnskapsgrunnlaget for forvaltningen har etter hvert blitt omfattende. Aksel Tveitnes var på mange måter en pioner i villreinforskningen i dette området, og beiteundersøkelsene som ble initiert på 1950-tallet er en av de lengre tidsseriene vi har (Tveitnes 1984). Deler av datagrunnlaget fra disse undersøkelsene er også videreført i i seinere tid (Gaare & Hansson 1989, Gaare m. fl.2004, Strand m. fl. 2006). I tillegg til disse undersøkelsene er det også gjennomført flere vinterfellingsprogram på Hardagervidda. Disse har gitt viktig kunnskap om denne reinstammens bestandsdynamikk og forholdet mellom bestandsstørrelse, reproduksjon, vekst og overlevelse (Skogland 1985, 1990, Loison & Strand 2005, Strand m. fl. 2004). Villreinstammens utvikling har også vært overvåket i en årrekke. Dette arbeidet ble initiert i forbindelse med MAB programmet og ble seinere videreført i ulike forskningsprosjekter ved DVF og senere NINA (Skogland 1990). Primærdataene som ble samlet inn i forbindelse med disse forskningsprosjektene ble senere videreført i villreindelen av overvåkningsprogrammet for hjortevilt (Jaren 1991, Jordhøy m. fl. 1996, Strand m. fl. 2006, Solberg m. fl. 2006).

Både jaktorganisering, oppsyns- og kontrollordninger i forbindelse med jakta og rutinene for datainnsamling har naturlig nok endret seg mye i løpet av de åra som har gått siden en startet med en systematisk innsamling av data fra Hardangervidda. Det er god grunn til å anta at jaktuttaket var betydelig underrapportert i forbindelse med reduksjonsavskytingene på 1960- og 1980-tallet. Vi har ikke et empirisk grunnlag som gir muligheter for å kontrollere for denne effekten, men det synes naturlig å anta at underrapporteringen var størst under den første bestandstoppen på 1960-tallet. Mulighetene for å gjennomføre gode bestandsregistreringer er også endret, blant annet som følge av tilgangen til gode navigasjonshjelpemidler under telling og radiomerking. Det er derfor rimelig å anta at minimumstellingene i større grad undervurderte bestandsstørrelsen i en tidlig fase.

Forvaltningen på Hardangervidda har i likhet med de øvrige villreinutvalgene forsøkt å opprettholde en positiv balanse mellom bestandsstørrelse og beiter. Over tid har en hatt som målsetning å regulere bestandsstørrelsen på HV ved en vinterbestand på 10-12 000 dyr (Strand m. fl. 2004). Over tid har villreinbestanden variert mer enn dette, og mer enn ønskelig fra rettighetshaver- eller jegerståsted (Bråtå 2005). Likevel kan vi konkludere med at en har nådd mange av de mer overordna målene for bestandsforvaltningen på Hardangervidda. Eksemplene i så måte er flere:

Skogland (1990) viste for eksempel at både kalveoverlevelse, vinterkondisjon og overlevelse hos yngre dyr gjennom vinteren hadde endra seg positivt etter at en planmessig hadde redusert vinterbestanden på 1980-tallet. Disse resultatene ble ytterligere bekrefta av Loison og Strand (2005) som viste en positiv fremgang mht. simlenes fettlagre, kroppsvekt og fostervekst, mens Strand m.fl. (2004) dokumenterte en positiv endring i kalvetilvekst, men også at slaktevektene om høsten hadde endra seg relativt lite i forhold til de øvrige kondisjonsparametrene. Ulike beiteundersøkelser har også dokumentert en positiv framgang mht. beitekvaliteten på HV (Gaare m. fl. 2006 (flytakseringer og bakkemålinger), Strand m. fl. 2006, 2010, Falldorf in prep. (bakkemålinger og analyser av satellittbilder).

Over tid har Hardangerviddabestanden hatt en betydelig påvirkning på villreinstammene i omliggende villreinområder, blant annet gjennom utvandring til Blefjell og Brattefjell Vindeggen. Rein fra Hardangervidda har også brukt vinterbeiter i Nordfjella og utvandring hit medførte stor slitasje på vinterbeitene i dette området rundt 1980. Utvekslingen med Nordfjella er dessverre ikke fullgodt dokumentert, men vi ser likevel effektene av utvandringa fra Hardangervidda i jaktmaterialet fra Nordfjella (se avsnitt 4.1.8).



Figur 22. *Antall villrein registrert under minimumstellinger om sommeren (svarte sirkler) på Hardangervidda i perioden 1960 tom. 2010, samt de årlige jaktkvotene (åpne sirkler) og det årlige jaktuttaket (søyler).*

Bestandsdataene fra HV viser at bestanden var i betydelig vekst på begynnelsen av 1960-tallet og en hadde store jaktkvoter og en betydelig avskytning gjennom hele 1960-tallet. Det er grunn til å påpeke at det trolig var en betydelig underrapportering av jaktuttaket i løpet av disse åra og at den reelle avgangen i forbindelse med reduksjonsavskytningene var betydelig større enn det som fremgår av **figur 22**. Som følge av den sterke avskytningen ble bestanden fredet i 1971 og 1972. Villreinstammen på HV hadde på den tid svært lite bukk. Dette bidro til at vekstpotensialet i bestanden var stort, og det tok bare få år før en på nytt måtte iverksette en ny reduksjonsavskytning (Strand m. fl. 2004). Vi ser av **figur 22** at jaktkvotene økte betydelig utover på 1980-tallet før en på slutten av dette ti-året på nytt hadde en vinterbestand på ca 10 000 dyr. Forvaltningen har i ettertid forsøkt å regulere bestanden på dette nivået. Fra midten av 1990-tallet ble det igjen innført svært høye jaktkvoter (1998-2000). I ettertid ser en at bestanden på dette tidspunkt allerede var i nedgang og følgen av de høye jaktkvotene var at bestanden ble redusert betydelig under bestandsmålet. For å kompensere for dette ble bestanden mer eller mindre fredet i 2003, og helt fredet for jakt i 2004. Jaktkvotene har siden den gang vært sparsomme og det har vært en vekst i vinterbestanden, som en regner med er på ca 10 000 dyr vinteren 2010- 2011.

4.1.8 Bestandsutvikling i Nordfjella

Nordfjella har i likhet med Setesdalsområdene og Hardangervidda en lang historie med vekslende tamreindrift. Den første tamreinflokken i Nordfjella kom så tidlig som i 1781. Etter den tid har tamreindrifta i dette området omfattet mange ulike reindriftsselskap. Hvor mange tamrein det var til ulike tider er usikkert. I 1900 var det for eksempel 4000 tamrein i Hol kommune alene, noe som tilsier at det i alle fall til tider var et betydelig antall tamrein her. Villreinstammen i Nordfjella ble i likhet med villrein i de øvrige fjellområdene sterkt presset som følge av mer eller mindre ukontrollert jakt og antallet villrein var lavt i første del av 1900-tallet. Etter andre verdenskrig endret dette seg betydelig. De fleste tamreinselskapene var på denne tid oppløst og det som var igjen av tamreinflokker hadde blandet seg med villreinflokkene.

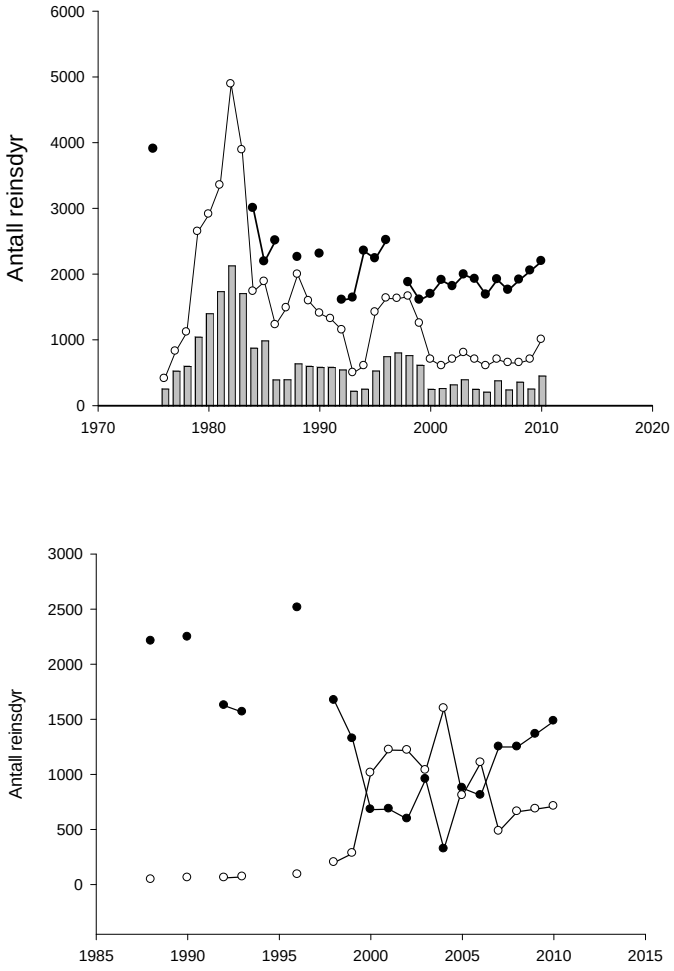
Under den første overbeitingsperioden på Hardangervidda på 1960-tallet var det også en innvandring til Nordfjella. Det totale dyretallet på dette tidspunkt lar seg dessverre vanskelig bekrefte i ettertid. Reduksjonsavskytningen på Hardangervidda førte til en såpass drastisk ned-

gang i dyretallet et en fredet reinen fra jakt i to år (1971 og 1972). Reinen i Nordfjella ble unntatt fra denne fredningen selv om stammen var betydelig redusert også her.

På 1980-tallet var Hardangerviddabestanden på nytt i sterk vekst og en opplevde også nå en invasjon i Nordfjella. Den lokale villreinstammen var på dette tidspunkt allerede stor ettersom det var ca 5000 stedegne dyr i Nordfjella vinteren 1981. Totalt ble det registrert ca 15 000 dyr på vinterbeite i Nordfjella dette året, og en regnet altså med at ca 10 000 av disse var dyr som egentlig var hjemmehørende på Hardangervidda. Omfanget av utvandringen til Nordfjella ble også dokumentert i felt av Sverre Tveiten og Terje Skogland i slutten av april dette året. I forbindelse med vårtrekket ned til kalvingsområdene på Hardangervidda hadde det samla seg anslagsvis 8-10 000 dyr nord for vegen som på dette tidspunkt fortsatt var vinterstengt, men under oppbrøyting.

Dyra som hadde vinterbeiter i Nordfjella trakk i stor grad ned på Hardangervidda for kalving. Det er derfor bare deler av denne "invasjonsperioden" som lar seg gjenskape i jakt- og overvåkningsdataene fra Nordfjella. Vi har vist hovedtrekka i bestandsutviklingen sammen med jaktkvoter og jaktuttak i **figur 23**. Jaktdataene fra denne perioden viser at det fra 1975 og fremover var relativt små jaktkvoter og et beskjedent jakttrykk. Den lokale bestanden i Nordfjella var i vekst gjennom denne perioden og det var trolig så mye som 5000 vinterdyr i 1980. Jaktkvotene økte raskt framover mot 1980, og den årlige avskytningen var i en periode oppe i ca 2000 dyr i Nordfjella. Innvandringen fra Hardangervidda kom på toppen av den lokale bestandsveksten og medførte bortimot total nedbeiting av vinterbeitene i Nordfjella. Etter 1985 ser vi at jaktkvoter, jaktuttak og vinterbestand har vært mer stabile, dog med et unntak for siste del av 1990 tallet hvor det var en økning i bestandsstørrelsen etter at det hadde vært noen år med lavt jaktuttak i 1992-1994.

Denne sammenstillingen av totalantallet dyr og det samla jaktuttaket i Nordfjella gir imidlertid ikke et riktig bilde av de betydelige utfordringene en har hatt med forvaltningen av denne villreinstammen (Strand m. fl. 2011). For å belyse det må vi se på topografien og den betydelige fragmenteringen av leveområdene i Nordfjella som skyldes Geitryggen og Rv 50. Geitryggen og dalene på øst- og vestsida av denne sammen med Rv 50 deler Nordfjella i to. Nord for Geitryggen (i sone 1) har en lengre tid hatt en betydelig villreinstamme, mens en sør for dette området (i sone 2) i lang tid har hatt lite dyr. Forvaltningen i Nordfjella har i mange år hatt en egen bestandsplan for dette området med mål om å bygge opp igjen stammen her. Etter å ha drevet dette arbeidet i en årrekke opplevde en fra og med 1998-1999 at et betydelig antall av dyra som hadde hatt tilhold i sone 1 trakk over Geitryggen og etablerte seg i sone 2. Disse dyra kalvet også i dette området, og en var plutselig i en situasjon der det meste av Nordfjellastammen hadde tilhold i sone 2 (se **figur 23**). Denne situasjonen vedvarte i en del år før dyra pånytt krysset Geitryggen og Rv 50. Disse dyra har i ettertid hatt tilhold nord for vegen i sone 1. Situasjonen i Nordfjella ble ytterligere komplisert f.o.m. 2008 da en betydelig mengde dyr krysset Bergensbanen og dermed var på terreng som administrativt ligger under HV. Dette har siden gjentatt seg og ca 1000 dyr har stått innen arealer som tilligger Hardangervidda i juli og august både i 2009 og 2010. Fram til nå har disse dyra stort sett vært på terreng som administrativt ligger under Nordfjella i jakta. I hvilken grad bruken av områdene mellom Rv 7 (på HV) og Bergensbanen vil fortsette er usikkert, og understreker noen av de utfordringene bestandsforvaltningen har når det gjelder å tilpasse jaktkvoter og jaktuttak til bestander som både bruker store arealer og som lever i fragmenterte leveområder. Situasjonen i Nordfjella har også en viss relevans for SR og utfordringene en har der med å forvalte en bestand som er delt av aksen ved Blåsjø. Samtlige områder viser dermed noe av vanskelighetene som ligger i å framskaffe bestandsdata som er presise nok, og behovet som kan finnes for å endre de lokale jaktkvotene relativt mye over tid. Dette understreker behovet for en fleksibel forvaltning, der det også må være en betydelig aksept for at jaktkvotene kan komme til å endres mye fra det ene året til det neste.

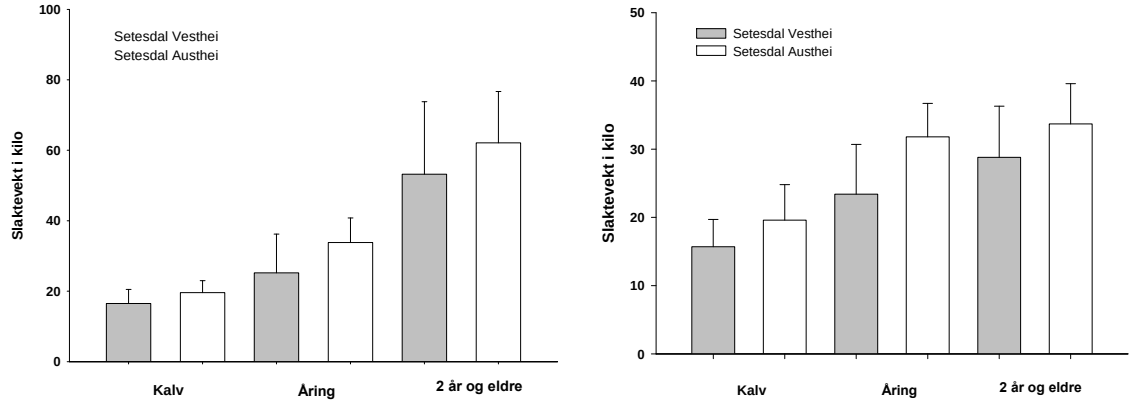


Figur 23. *Øverste figur viser sammendrag av resultater fra vintertellinger (svarte sirkler), jaktkvote (åpne sirkler og jaktuttak (søyler) i Nordfjella villreinområde i perioden 1976-2010. Nederste figur: Antall reinsdyr funnet under minimumstellinger om vinteren i områdene nord for Rv 50 (svarte sirkler) og sør for Rv 50 (åpne sirkler) i Nordfjella villreinområde i perioden 1988 tom 2010.*

4.2 Tetthetsavhengig vektutvikling og kalveoverlevelse

Det er særlig to forhold vi har vært interessert i mht. slaktevekter og kalverekruttering. Først har vi sett på de områdevise forskjellene og testet i hvilken grad det er kondisjonsmessige forskjeller på dyra i SA og SR. I SR har også bestandsstørrelsen variert en god del over tid og forvaltningen har redusert dyretallet i håp om å forbedre bestandens kondisjon og beiteforhold. Det er derfor av betydelig interesse å teste i hvilken grad disse tiltakene har påvirket dyras kondisjon og kalveoverlevelsen i positiv retning.

Materialet fra kjeveinnsamlingene i SA er langt mer beskjedent enn det vi har tilgang til fra SR. Vi har derfor små muligheter til å belyse eventuelle endringer i slaktevekt i SA. Det er likevel et tilstrekkelig materiale til å undersøke eventuelle ulikheter mht. gjennomsnittsvekt i de to områdene. Sammenstillingen av dette materialet (n = 491 fra SA og n = 2694 fra SR) viser at samtlige kjønns- og aldersgrupper er noe tyngre i SA ($R2 = 0.40$, $F = 232$, $df = 5/ 1717$, $p < 0.001$ for simler og $R2 = 0.57$, $F = 386$, $df = 5/1466$, $P < 0.001$ for bukker). I gjennomsnitt utgjør disse forskjellene 24% for kalver og 17% for simler som er 2 år og eldre, mens bukker eldre enn 2 år i gjennomsnitt er 17 % tyngre i SA (**figur 24**).

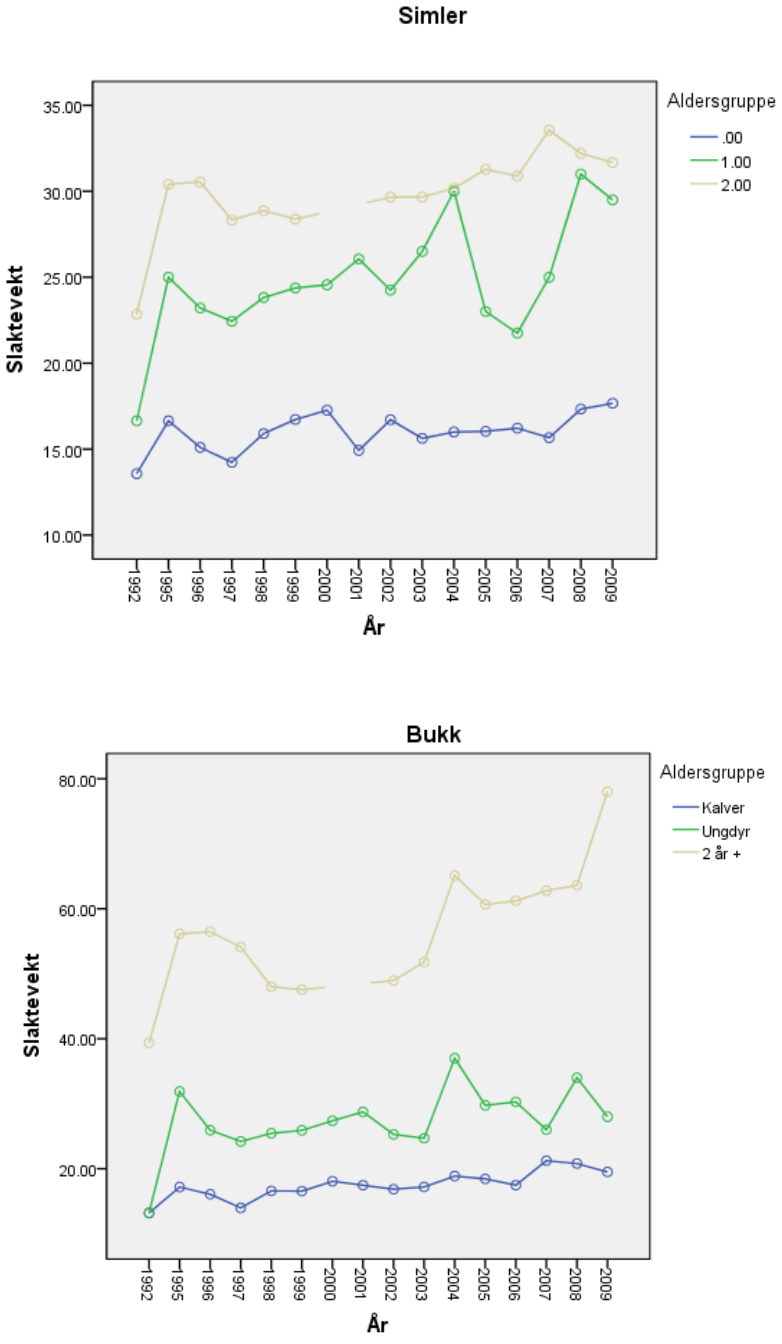


***Figur 24**. Gjennomsnittlig slaktevekt basert på materiale innsamla gjennom overvåkningsprogrammet. Venstre figurpanel viser data for bukker (n=1467) og høyre figurpanel simler (n=1718). Data fra SA er vist med hvite søyler (n=491), mens SR er vist med grå søyler (n=2694).*

I SR er det samlet inn kjevemateriale og slaktevekter årlig siden 1994 og vi har derfor muligheter til å undersøke i hvilken grad det har vært systematiske endringer i slaktevekt her. For å gjøre disse analysene har vi først kontrollert for dyras alder og kjønn. Deretter har vi testet for eventuelle trender. Som en naturlig følge av at det er felt få dyr de siste årene, har vi også tilgang til et langt mer begrensa materiale fra de siste åra. Ved å betrakte dataseriene grafisk (som **i figur 25**) ser vi at år til år variasjonen i materialet er stor. Årsvariasjonen er særlig framtredende hos ungdyr. I de siste årene ser vi at år til år variasjonen også er mer framtredende for alle typer dyr. Dette skyldes at det er data fra få dyr som er samla inn årlig slik at tilfeldigheter påvirker disse gjennomsnittsberegningene mer. På tross av en betydelig årsvariasjon finner vi at det er en positiv trend i slaktevekter for alle kjønns og aldersgrupper (ANCOVA; $R^2 = 0.561$, $F = 504$, $df = 6/2369$, $P < 0.0001$, for hele modellen, og $F = 112$, $df = 1/ 2369$, $P < 0.0001$ for den årlige vektøkningen i perioden).

Vi har tidligere (kapittel 4.1.4) vist at kalv/simle og ungdyr i juli også har økt merkbart siden vi startet med disse registreringene i 1984. Dette resultatet er i samsvar med analysene av slaktevekter og viser at det har vært en kondisjonsmessig framgang i SR. De planmessige be-

standsreduksjonene i SR ser dermed ut til å ha gitt ønska effekt i så måte. Vi har mindre kjennskap til hvordan beitene har utviklet seg, og trolig er det tildels betydelige forskjeller på beitenes kvalitet innad i området. Vi vet for eksempel at beitebelastningen på Hardangervidda er ujevnt fordelt, med langt større beitepress i sentrale og mye brukte områder, mens de ytre delene av leveområdet og som også brukes mindre intenst, har hatt langt større gjenvekst (Strand m. fl. 2006, Jordhøy & Strand 2009, Falldorf in prep.).



Figur 25. *Gjennomsnittlig slaktevekt hos simler (øverste figur) og bukk (nederste figur) i SR i perioden 1992 tom. 2009.*

4.3 Villreinens bruk av Setesdalsheiene

4.3.1 Et historisk tilbakeblikk - Fangstanlegg og kulturminner

Det er gjort en rekke funn av kulturminner (jakt- og fangstkarakter) som viser at den menneskelige utnyttelsen av Setesdalsheiene har funnet sted i lang tid. Ved store Myrvatnet i Gjesdalsheiene er det for eksempel funnet kulturspor etter reinsfangst som er C14-datert til 9600 år før nåtid (Bang-Andersen 1999). Flere av fortidsfunnene forteller oss også noe om villreinens bruk av området (Løken 1975, Bang-Andersen 1983, Jordhøy & Kålås 1985, Bay & Jordhøy 2004).

Undersøkelsenes omfang varierer områdene imellom og dette vil i en viss grad gjenspeiles i registrert forekomst av kulturminner som knyttes til jakt på rein. Områdene rundt Blåsjø sentralt i Vestheia ble relativt grundig undersøkt i forbindelse med Ulla-Førreutbyggingen (Bang-Andersen 1983). Arkeologiske undersøkelser har også vært gjennomført i forbindelse med reguleringen av Store- og Lisle Urevatn, Reinevatn og Ytre Ratevatn (Løken 1975).

Dersom en tar utgangspunkt i det som er kjent av jakt- og fangstrelaterte kulturminner i det sørlige Sør-Norge i dag, ser en at de store massefangstanleggene har avtagende forekomst mot sør. Rundt Haukelifjell og overgangspartiet mellom Hardangervidda og Setesdalsheiene er fangstanlegg av slikt omfang ikke kjent. Om dette kan være en indikasjon på at det har vært en mer spredt og sporadisk forekomst av rein er et åpent, aktuelt spørsmål. En ser også at det altoverveiende av registrerte dyregraver i heiene er enkeltgraver. De største kjente konsentrasjonene av slike finnes i og rundt Blåsjø, samt i området Reinevatn – Store Urevatn.

4.3.2 Lokalisering av fangstanlegg

Registreringer av fangstanlegg i områdene vest for Bykle sentrum, mellom Vatnedalen i nord og Botsvatn i sør indikerer at dette har vært viktige beite- og trekkområder. Datering av gamle tufter ved Åbogen vest for Hovatn (Blåsjø) antyder at områdene har vært i jevnlig bruk i 7000 år. Sveinung Bang-Andersen ved Arkeologisk museum i Stavanger har gjennomført utgraving av ei dyregrav vest for Setesdalen. I de oppkastede lausmassene ved siden av grava fant han gamle vegetasjonshorisonter med biologisk materiale som kunne C14 dateres. Konklusjonen er at grava var bygd rundt år 0, var ute av bruk i noen perioder, for så i bli satt i stand igjen og tatt i bruk på nytt.

Ytterligere informasjon om hvilken betydning dette området har hatt for villrein er hentet fra rapporten ”Jordbruksbosetningens utnyttelse av Bykleheiene som fangstområder for villrein i yngre jernalder/middelalder” (Løken 1982). Her er det nevnt 20 dyregraver som er lokalisert ved Store Urevatn og Reinevatn. Denne informasjonen har vi sammenstilt med gamle kjente villreintrekk (**figur 26**).

Sitat fra rapporten gir en enkel begrunnelse for plasseringen av dyregravene :

”Hvordan ligger dyregravene i forhold til dagens reintrekk? De fleste ligger i områder mellom sommerbeitene i vest og vår- og høstbeitene i øst, hvor reinen på grunn av naturlige hindringer som vann og fjell må ha hatt hovedtrekkveier.”

Dette kan bl.a. observeres på nordøstsiden av Reinevatn der fangstanlegg er lokalisert langs en smal passasje mellom vatnet og bakken/fjellet over. Denne passasjen ligger i dag under vann pga. en svært beskjeden regulering av Reinevatn, men likevel helt avgjørende for reinens mulighet til å ta seg frem der.

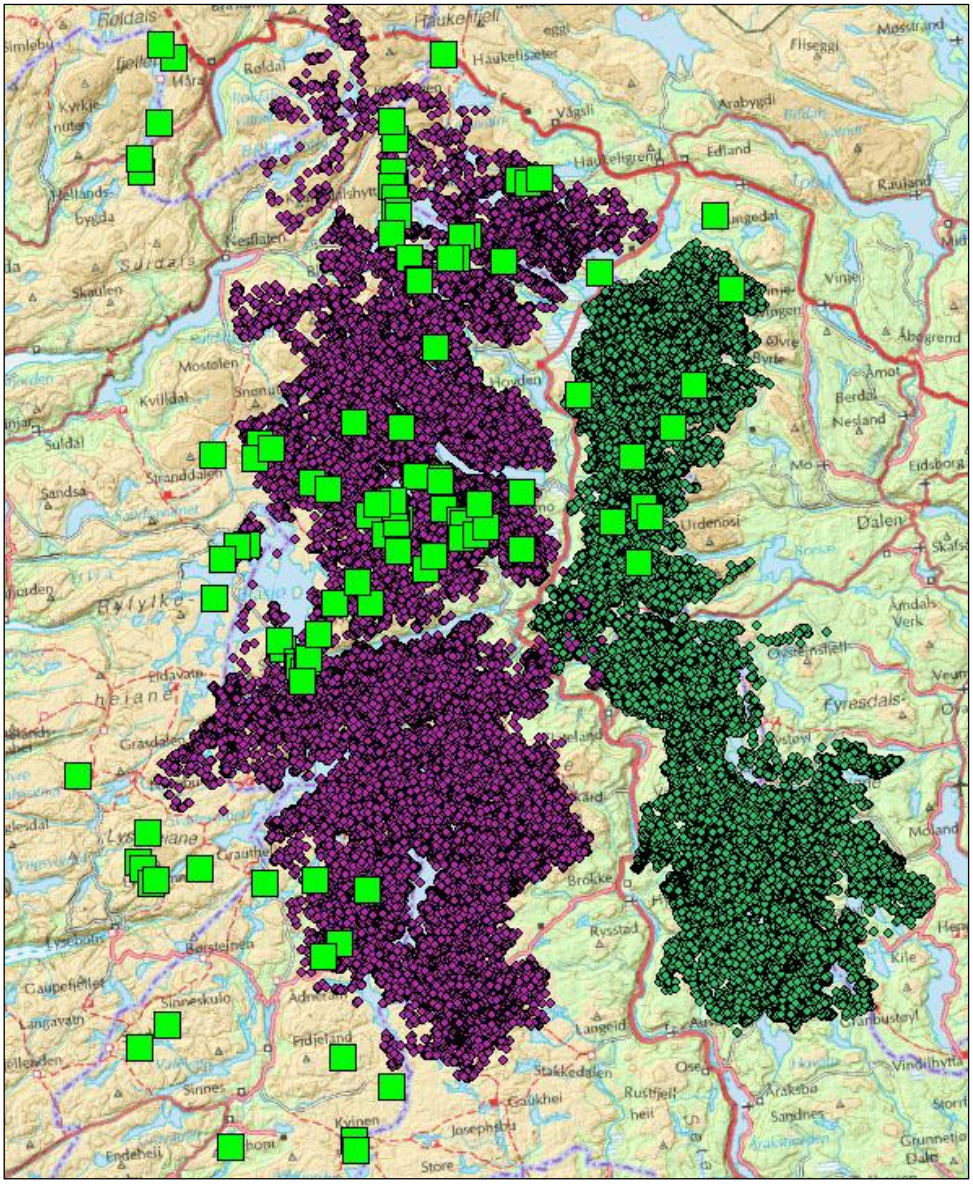
Viktige fangstanlegg for villrein ble alltid lagt på steder der dyrene ble styrt forbi trange sund og passasjer lags vann og lignende. I tillegg forteller antall fangstanlegg oss at dette var steder det ofte passerte dyr.

Disse fangstanleggene var driftet av folk med gardsbruk i Bykle. Kilder fra 1600-tallet tyder på at reinsdyrjakten har vært en mer merkbar økonomisk faktor i Bykle enn i andre bygdelag i området som Valle, Sirdal, Lyse, Førre og Suldal. Jaktrettene har vært fordelt på alle bebodde garder i området fra Botsvatn til Vatnedalen

Verdien av fangstanleggene ble i følge segnene vurdert som mer verdifulle enn selve garden. Dette er blant annet dokumentert i ei segn som er gjengitt i bygdesoga for Vinje og Rauland (Ref.: Tidsskrift for Telemark historielag nr. 23. ”Dyregraver på Hardangervidda” av Johan Vaa):
”Det liver ei villsegn om kor gjæve dei heldt dyrestupune. Ho er fortald um Maarheim paa Tinn, Breive i Bykle og Romtveit på Rauland. Paa Romtveit var tri systar – andre seier tri brør – som skulde skifte arven; Det var garden og so var det fisket på Mjølstøylgrunnen og dyrestupa med Storenut. Den eldste tok fyrst og valde dyrestupa, den næsteldste tok fiskegrunnen og den yngste laut lata seg lite med Romtveit”.

Avstanden mellom garden og fangstanleggene, og det faktum at det var sikre dyretrekk i området, var trolig avgjørende for at anleggene ble holdt i hevd. Avstanden var ikke større enn at det var mulig å nå inn, og rekke tilbake til garden i løpet av en dag. Videre åpnet lovverket for at andre kunne overta dyregravene dersom de ikke ble holdt i hevd.

Når fangstanleggene gikk ut av bruk er mer usikkert. Trolig avtok bruken etter hvert som det ble vanlig med skytevåpen, utover på 1600-tallet. Endelig forbud mot dyregraver for reinfangst kom først i 1899.



***Figur 26**. Oversikt over fangstrelaterte kulturminner i Setesdalsheiene sammen med GPS-data som er samla i løpet av prosjektperioden. Dyr som opprinnelig ble merka i SR er merka med lilla, mens simler som opprinnelig ble merka i SA er vist med grønne punkt.*

4.3.3 Hovedtrekk i reinens arealbruk den siste 100 års perioden

På oppdrag fra Skogdirektøren utarbeidet Statens viltundersøkelser i 1937 "…utredning over villreinbestanden sønnenfor Haukeliveien". Cand. Real O. Meidell samlet inn opplysninger om reinen sin arealbruk innen de ulike kommuner med villreinterreng i området. Den detaljerte beskrivelsen viser at en gikk grundig til verks for å få innsikt i hvordan funksjonsområdene var fordelt mellom tamreinbeite på det tidspunktet, noe som også gjaldt arealet nord for Vatnedalen-Ormsa i Bykle kommune.

Registreringene er gjort i en periode da det fortsatt var aktiv tamreindrift og dette var lenge før de store vannkraftutbyggingene ble gjennomført. Sammenligninger med dagens situasjon i forhold til hva vi regner som sentrale villreinområder, viktige vinterbeiter, sommerbeiter og mer marginale områder viser mange likhetstrekk. Men vi finner også vesentlige endringer. I Meidell's villreinutredning er arealene vest for Svartevassmagasinet fra Grauthellerheia, Lysekammen, Kleggjadalen og områdene fra Nilsebu til Simleeggene i nordenden av magasinet regnet som en del av det sentrale villreinarealet (1 i **figur 27**). Tilsvarende ble arealene på

vestsida av Blåsjø fra Lusaheia til Stora Blåfjell, Odden og Breiavad regnet som en del av det sentrale villreinarealet (2 i **figur 27**).

Det viktigste vinterbeiteområdet på den tid var i følge Meidell sør for det sentrale villreinområdet. Grensen mellom det sentrale området og vinterbeitene var sør for ei linje fra Holmevassheia i vest og østover til sørenden av Roskreppfjorden. Her er tatt med noen utsnitt fra utredningen som dokumenterer litt om vinterbeitet i sør:

"Efter brunsttiden i oktober begynner reinen så smått å trekke sydover fra den egentlige dyrehei og i november – desember er det i alminnelighet ikke dyr nord for Holmevassheia; enkelte år kan dog noen flokker bli gående i beite ut i desember og ennu lenger, helt nord i nordlige delen av Ruven og i Auråvasstraktene. I Holmevasstraktene og i heia mellem disse og Øyarvatn og Håhellertraktene kan en hel del av dyrene ofte gå i beite ut mot juletider og under visse forhold også til over nyttår. Det aller meste av reinen i de nordlige og høiereliggende heier i dette herred er dog trukket sydover i de egentlige vinterbeiter syd for Håheller og Øyarvatn i slutten av oktober og begynnelsen av november….

Når villreinen kommer nedover til heiene i Øvre Sirdal trekker den for største delen fra Holmevassheiene og Ruven ned forbi Øyarvatn og Håheller og sprer seg herfra efterhvert sydover i beitene (3 i **figur 27**). Når dyrene om våren trekker nordover er det et stort og samlet trekk forbi Kvina heiegård over Hønedal og op vassdraget og videre opover langs "fjordene" (Øyarvatn, Roskreppfjorden). Midt i mars 1937 iakttok noen karer som drev med å kjøre material fra Haugen gjennom Hønedalen til Kvina, iløpet av et par uker ca. 50 flokker rein i strakt trekk nordover; flokkene var på 20 - ca 200 dyr. Det så ikke ut til at disse flokkene kom sydover igjen den våren….

De beste beitene finner man kanskje i traktene omkring Gaukhei sydover til Pytten, og i heiene vest for Gaukhei og Pytten ut mot Kvifjorden…..

Som regel kommer dyrene til heiene i Fjotland først ved juletider...

Mengden av rein i beite her om vintrene avhenger temmelig meget av sne- og værforholdene i heiene lenger nord…"

Området sør for Lysefjorden er betegnet "som en slags isolert dyrehei" (4 i figur 27). Det var vanlig med en del villrein, både bukker og simler i fast sommerbeite i området. Men mengde og tilstedeværelse var lett påvirkelig av menneskelig aktivitet:

"Blir næmlig reinen skremt gjentagne ganger tidlig på sommeren (mai-juni) hender det ikke sjelden at nesten hele bestanden i disse heiene trekker øst forbi Grauthidlertraktene, og da kommer de vanskelig tilbake den sommeren."

Vest for det sentrale villreinområdet, fra Suldal i nord til Forsand i sør var det i hovedsak sommerbeite for villrein. I jakttida var det område for mindre bukkeflokker. Normalt var området tomt for villrein etter 1.september. Videre var det vanlig med flokker fra seinvinteren og utover våren, da dyrene beitet på groen (5 i **figur 27**).

De sentrale villreinarealene var også den gang delt i to av Bossvatnet og Storsteinvatnet. Hovedtrekket nord-sør var lokalisert til landtunga mellom de to nevnte vatna:

"Det går et stort trekk av rein, så vel sydgående som nordgående, op Breiådalen over Sandvatn og Gyvatn. Også over Steinheia går det ofte meget dyr på trekk. Fra Gyvasstraktene sprer reinveiene seg til heia nord for Bossvatn over Reinsgrovtjønn-Hovatn. Videre går det trekk fra Gyvatn langs Storvatn op mot Vassdalstraktene og videre nordover (6 i **figur 27**)….

Reinen går rolig i beite hele sommeren til ut i september, simleflokkene og ungbukkene holder seg mest i de mer sentrale deler av dyreheia, dog finnes det meget simle med kalv i Grønafjell - Holmevasstraktene og i Auråvass – Breiådal – Gyvasstraktene…

Vær og vind spiller i denne tiden utpå eftersommeren stor rolle her, likeledes spiller det en stor rolle for dyrene i ytterkantene om de får gå i fred i denne tiden. Setter det for eks. i august – september inn med stødig nordlig vær, er det meget rein op mot Suldal, mens det til gjenngjeld kan være temmelig snaut for rein nord for Bossvatn. Også i den sydlige delen av dyreheia – i Steinheia (og øst for denne) Auråvasstraktene osv. er det da mindre med dyr. I stødig sydlig vind får man nærmest det motsatte forhold…

Det blir meget rein i heia nord for Bossvatn, mer enn om sommeren, likeledes kommer det meget rein trekkende øst i Steinheia og sydover mot traktene omkring Store Auråvatn."

I nord var villreinarealet avgrenset av tamreinbeiter. Grensen gikk på nordsida av Vatnedalen - Ormsa – Meien (7 i **figur 27**).

Størrelsen på villreinstammen er også omtalt flere ganger i utredningen:
"Bestanden har øket ganske sterkt i de senere årene. Nu mener man at det er mer dyr her i heiene enn på lange tider. Bare for ca. 10 år siden var det meget lite dyr i Øvre Sirdal. Men før krigen (1914) var det kanskje ennu mer dyr i vinterbeite enn det er nu. Bestanden var visstnok på det laveste i 1918-1919".

Dr. Thv. Heiberg holdt et foredrag på medlemsmøte i N.J.&F.F. i Oslo 20/11 1936 som også inneholdt en del informasjon mht reinens arealbruk i første del av forrige århundre. Det er utgitt et eget særtrykk fra dette foredraget (Helge Schultz trykkeri, Oslo. – 1937). I særtrykket finner vi litt om villreinstammen sør for Haukeliveien i gammel tid:
… å gi noe sandt billede av hvor stor villreinstammen engang var, står formodenlig ikke i menneskelig makt. Vi vet bare at den var av betraktelige dimensjoner. I sitt store verk "Norges Pattedyr", forteller professor Robert Collett at man i juni 1826 fikk øie på en fem kilometer bred flokk ved viddene ved Haukeli…

Og det er gjengitt hvordan reinen forflytter seg mellom ulike funksjonsområder. Sitat:
"I de nordlige og vestlige strøk finnes det ikke vinterbeiter. Det er grunnen til at villreinen utpå høstparten trekker sydover, i retning av bygdene i Hyllestad, Bygland, Åseral, Fjotland og Sirdal….

…om vinteren finner vi dem altså lengst sør i terrenget, hvor vinterbeitet er å finne. Først i februar og begynnelsen av mars begynner de så smått å trekke nordover igjen. Når sommeren er blitt varm, ja helt ut i jakttiden, som nu altså faller i september, finner man dyr helt opp til Suldal og Røldal, og vestover i Hjelmeland, i Årdal og Forsand….

Vi kan altså med sikkerhet slå fast, at der årlig foregår to store forflytninger av reinstammen i disse strøk, sydover om høsten og nordover igjen ut på vårparten. Men selvsagt forekommer der adskillige mindre, mere uregelmessige trekk, eftersom vind og vær veksler..".

På oppdrag fra styret i Njardarheim veidemark og Erstatningsdirektoratet gjennomførte Folke Skuncke villreinundersøkelser i Njardarheim. Rapporten er basert på Skunckes feltarbeid i perioden 1947-1949, samt informasjon gitt av oppsynsmannen Anton Helleren og andre lokalkjente. For vår del er det særlig beskrivelsene at trekkruter og reinens forflytninger nord-sør som er av interesse.

Utdrag fra rapporten basert på Anton Hellerens observasjoner:
"Ved jakttidens begynnelse den 5. september står hovedparten av dyrene i Suldalsheiene omkring 40 km nord og nordvest for Njardarheims nordgrense …..

Hvis det blåser østlig eller sydøstlig vind mer stabilt de nærmeste dagene, går strekket sydøstover til Bykleheiene nord for det 14 km lange Bossvatn ….

Så snart vinden snur på syd, drar de ned forbi Storvatn – Gyvatn …..

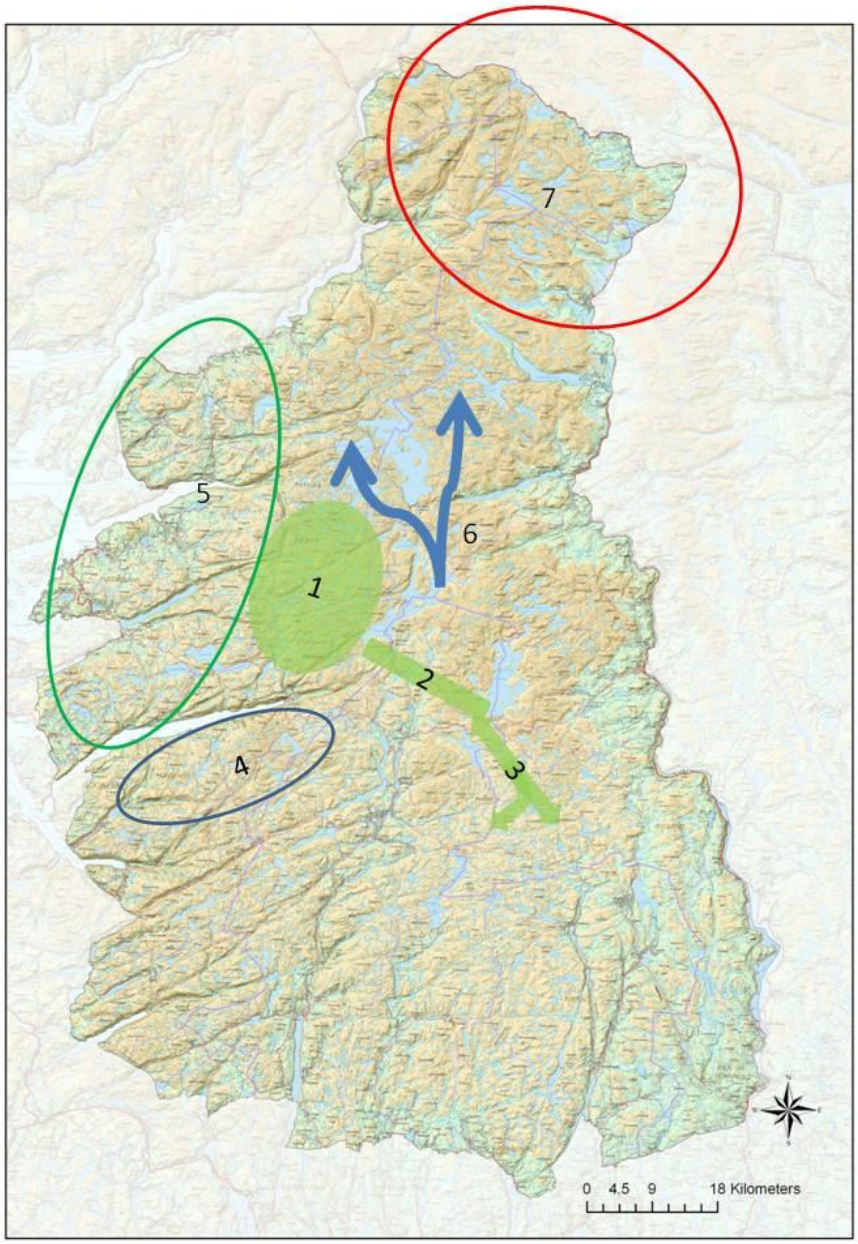
På denne tiden har imidlertid normalt brunsten satt inn. Og parringen foregår i alminnelighet i traktene omkring Gyvatn – Breiådalen – Store Auråvatn ….

Etter parringen går flytningen nordover til Tretteheller og søndre delen av Suldalsheiene. Men enda en gang vil dyrene sørover. Når høstregnet og snøværet kommer i november, drar de av sted, i regel helt ned til Åseralheiene øverst i Mandals dalføre, således 50-60 km sør for Taumevatn, en flytning på 8-9 mil, som kan utføres på 8-14 dager ….

… ved kalvingstiden i mai finner vi simlene i trakten omkring Suldalsheiene, ….

I Suldalsheiene holder simler og kalver seg stille hele sommeren, ….

Suldalsheiene har ikke alltid vært Njardarheim-reinens beiteland om sommeren. For 1-3 decennier siden gikk de som regel i Rjuvens vidstrakte og ville høydeområde om somrene. Helleren sier i det hele tatt å ha funnet at vandrings-trekket suksessivt flytter seg: Da flytningen fra nord til sør og vice versa før om årene gikk vest for Lysebu, har den nå sorskøvet seg østover, først om Holmevatn og senere østover til øst for Rjuven".



***Figur 27**. Hovedtrekk i arealbruk i SR i perioden 1900- 1940, viktige funksjons- og trekkområder er gitt egne tallkoder (1- 7, se tekst for nærmere forklaringer).*

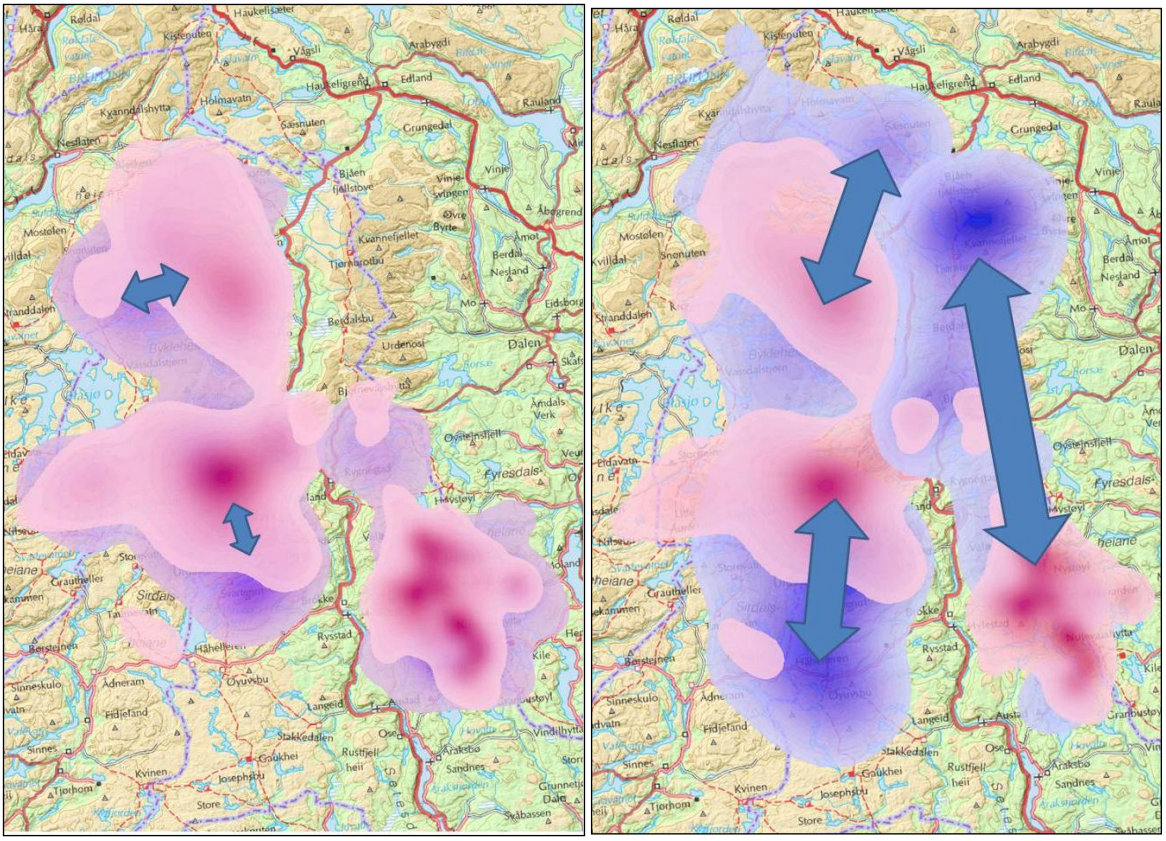
4.3.4 De GPS-merka simlenes arealbruk 2007-2010

De 14 simlene som har vært merka med GPS-sendere i SR har levert totalt 193 487 GPS-posisjoner, mens vi har mottatt totalt 152 206 datapunkter fra SA. For å få et overblikk over materialet som er samla inn har vi i første omgang plottet samtlige GPS-observasjoner på kart (**figur 26**). Denne framgangsmåten viser at dataene er konsentrert til relativt avgrensa områder og at det er store areal, særlig i sør og vest av SR, hvor vi ikke har mottatt data. I SA ser vi at GPS-dataene dekker en betydelig større del av villreinområdet (**figur 26**).

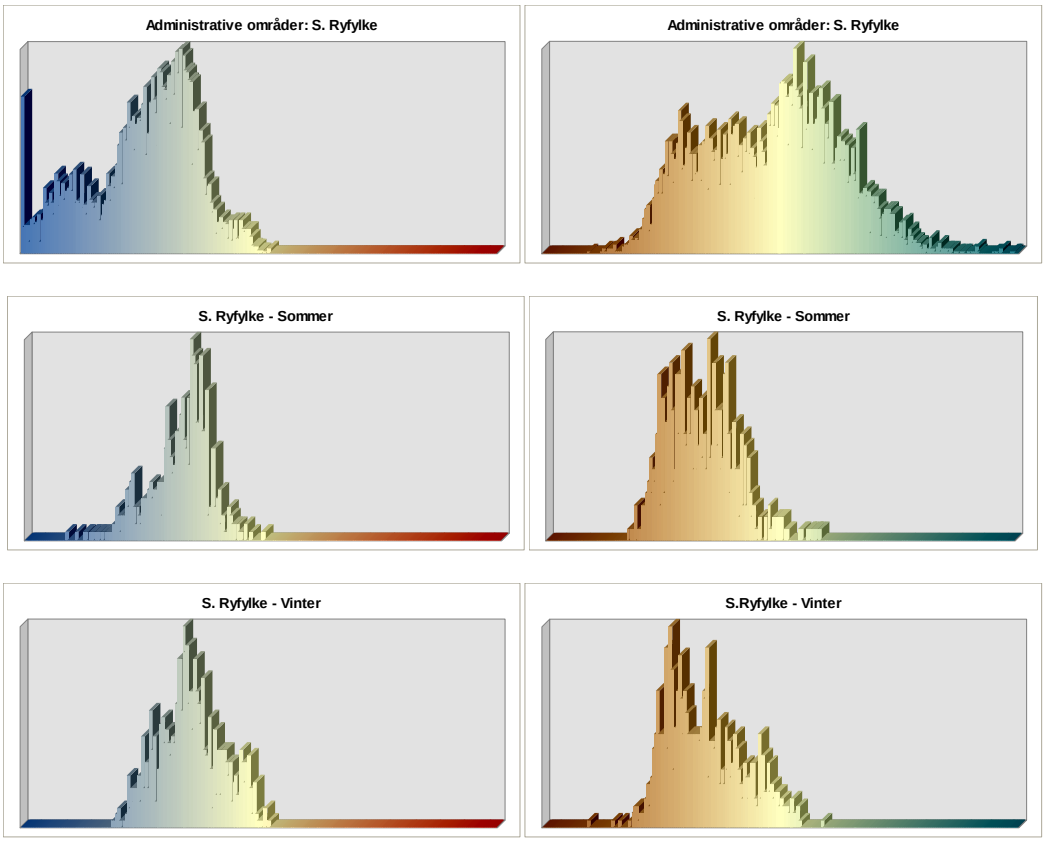
Et av hovedmåla med prosjektet har vært å kartlegge arealbruken for å få bedre kunnskap om ressurser og beiter som er begrensende for villreinstammene. For å få et inntrykk av årstids-vekslingen i arealbruken har vi beregna et tetthetsestimat for GPS-data fra vinteren (januar tom. april), våren (mai og juni), og barmarksperioden (juli og august). Denne framgangsmåten viser at det er relativt liten geografisk avstand mellom årstidsområdene i SR, mens det er langt større avstand og segregering mellom årstidene i SA (**figur 28**). Her finner vi et særlig markert skille mellom vinterbeitene i nord og kalvings- og sommeroppholdsområdene i sør. Dataene som er samla fra de to områdene er også forskjellige gjennom at dyra i SA har svært lik atferd. Samtlige av de merka dyra her har hatt vinteroppholdsområde i den nordlige delen av SA. Alle dyr herfra har gjennomført en årlig vandring over aksen ved Bjørnevatn og samtlige har hatt sine kalvings- og sommerbeiteområder sør i området (**figur 28**). Dette skiller seg vesentlig fra atferden og arealbruken vi har observert i SR. Her er både de individuelle forskjellene større, og det er en større geografisk differensiering i arealbruken.

SA kjennetegnes ved at store arealer er relativt lavtliggende og skogkledd. Det er også store miljøforskjeller på områder som brukes som vinterbeiter og områdene som brukes i forbindelse med kalvinga og om sommeren, mens områdene som brukes som vinterbeiter har et tydelig kontinentalt preg (**figur 29**). Om våren og sommeren avviker habitatpreferansen hos reinen i SA betydelig fra det vi ser i mange andre villreinområder i SR. På denne tiden av året søker dyra i SA til lavtliggende og dels skogkledde områder. Erfaringsvis, men uten at dette kan dokumenteres med GPS-data, har reinen i Rondane Sør (fra Rv 27 og sørover mot Ringsaker) i lengre perioder hatt den samme atferden, og dyra her søker også lavereliggende områder som helt eller delvis er skogkledd i sommerhalvåret (Jordhøy m. fl. 2008). Om vinteren har dyra på Austheia en klar preferanse for de mest alpine delene av området, mens vi ser at det er liten variasjon med hensyn til bruken av den beskjedne kyst – innlandsgradienten som finnes i SA (**figur 30**). En mulig forklaring på den spesielle arealbruken om sommeren er at dyra i disse områdene ikke har tilgang til klassiske kalvings- og sommerbeiter, og at bruken av skogsområdene er en alternativ strategi som reinen tyr til i mangel av slike. Både Rondane og SA har lite variasjon mht. kyst - innlandsgradienten (**figur 7**) og datasettet kan således antyde en forklaring på den spesielle områdebruken i disse områdene om sommeren. Det ligger utenfor rekkevidde av denne rapporten å gi en fullgod analyse av disse fenomenene, men dette er klart et tema som fortjener mer utdypende analyser på et seinere tidspunkt.

I SR ser vi for det første at både sommer- og vinteroppholdsområdene ligger i de mer kontinentale delene av villreinområdet. Denne tendensen er noe sterkere om vinteren og kan forklares med at dette er områder som generelt sett er mer nedbørsfattige og snøfattige områder. Det er i disse områdene reinen finner de rikeste lavheiene og de beste vinterbeitene. I SR har dyra også en tydelig preferanse for de alpine delene av villreinområdet gjennom hele året (**figur 29**). I SA derimot, søker dyra seg til de mer boreale delene av området om våren og sommeren (**figur 30**).



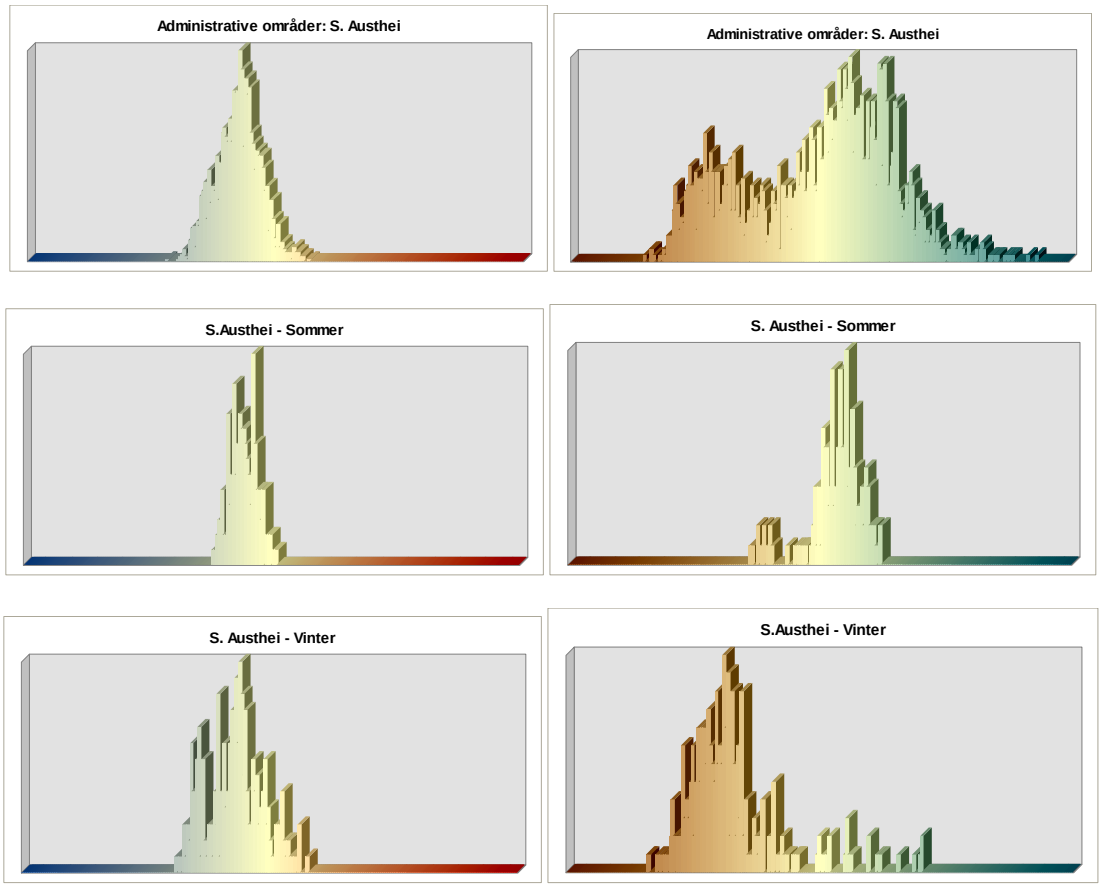
Figur 28. *Sesongvise tetthetsestimater for GPS-data som er samla inn i løpet av våren (rosa), sommeren (lilla) og vinteren (blå) i SR og SA i perioden 2007 tom. 2010. Pilene indikerer den geografiske forskyvningen mellom sesongvise oppholdsområder med størst tetthet av GPS-punkter.*



Figur 29. *Grafisk framstilling av miljøgradienter og bruken av disse i SR om sommeren og gjennom vintersesongen. Venstre figurpanel viser gradienten fra oseaniske til kontinentale områder) (PCA akse 1, Bakkestuen m. fl. 2008), mens det høyre figurpanelet viser gradienten fra alpine til boreale miljø (PCA akse 2 i Bakkestuen m. fl. 2008). Det øverste figurpanelet viser fordelingen (i prosent) innenfor de administrative grensene for villreinområdet, mens det midterste figurpanelet viser fordelingen av områder som brukes av dyra om sommeren. Det nederste figurpanelet viser vintersesongen.*

Tettheten av GPS-punktene viser også at det er et tydelig skille mellom sør- og nordområdet i SR. To av de GPS-merka simlene har i stor grad brukt områder på begge sider av øst-vest aksen ved Blåsjø-Bossvatn. Med unntak av disse to kan vi si at de øvrige dyra har hatt fast tilhold nord eller sør for denne delelinja. I nordområdet ser vi at det er minst geografisk avstand mellom sommer-, kalvings- og vinteroppholdsområdene. Det er en tendens her til at dyra står noe lenger vest om sommeren. Kalvingsområdene er i hovedsak konsentrert rundt Vatnedalen, mens vinteroppholdsområdet de siste åra har vært i de nordlige og østlige delene av dette området.

I områdene sør for Blåsjø er årstidsforflytningen noe tydeligere, men også her har den vært relativt beskjeden de siste åra. Her ser vi at det er en relativt markert forflytning sørover i løpet av høsten og at dyra har tilhold i disse sørlige områdene gjennom deler av vinteren. Områdene som brukes i forbindelse med kalving og sommerbeiter har i stor grad overlappet de siste åra. Områdene lengst sør og vest for Blåsjø/ Svartevassmagasinet har i liten grad vært brukt av de GPS-merka dyra.



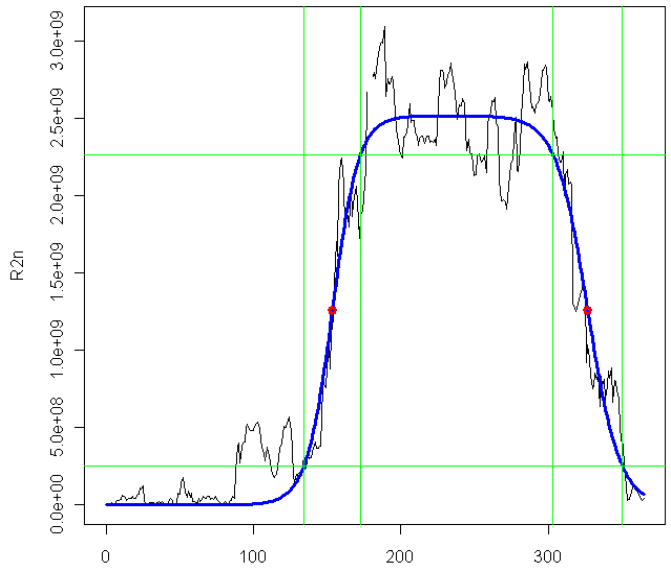
Figur 30. *Beskrivelse av miljøgradienter og bruken av disse i SA om sommeren og gjennom vintersesongen. Venstre figurpanel viser gradienten fra oseaniske til kontinentalt prega områder (PCA akse 1, Bakkestuen m. fl. 2008), mens det høyre figurpanelet viser gradienten fra alpine til boreale til miljø (PCA akse 2 i Bakkestuen m. fl. 2008). Det øverste figurpanelet viser fordelingen (i prosent) innenfor de administrative grensene for villreinområdet, mens det midterste figurpanelet viser fordelingen av områder som brukes av dyra om sommeren. Det nederste figurpanelet viser vintersesongen.*

4.3.4.1 Årtidsmigrasjonen i Setesdal Austhei

Årstidsavhengigheten og det tydelige migrasjonen mellom vinterbeiteområder, kalvingsområder og sommerbeiteområder på Austheia er vist i **figur 28**. Utgangspunktet for GPS-prosjektet var å dokumentere den eventuelle bruken av Bjørnevatnområdet som trekkorridor. De tydelige resultatene og den klare årstidsvekslingen i arealbruken har gjort det mulig å gå ganske detaljert til verks mht. analyser av dette materialet. V har bl.a. jobbet en del med metoder for å kvantifisere migrasjonsforløpet i SA. Dette er interessant for å framskaffe så mye informasjon som mulig i dette området, samtidig som dette har en generell verdi mht. å sammenligne graden av årstidsvekslinger i arealbruken i andre villreinområder.

Kalvingstidspunktet kan i stor grad gjenkjennes fra GPS-datasettet (se kapittel 4.4.5 for detaljer) og vi kan dermed også kartfeste det individuelle kalvingsområdet. For å beskrive migrasjonsforløpet i SA nærmere har vi tatt utgangspunkt i kalvingsdag og de årlige og individuelle kalvingsområdene (Panzacchi et al. 2011; Panzacchi et al. submitted). Detter har vi beregna avstanden (net square displacement NSD) som hver enkelt simle har til kalvingsområdet gjennom det kommende året. Dersom simlene returnerer til kalvingsområdet forventer vi å se at avstanden til kalvingsområdet øker i løpet av høsten og migrasjonen til vinterbeiteområdene, for deretter å synke mot null dersom simlene returnerer til det samme kalvingsområdet (se **figur 29** for et eksempel).

Vi har oppsummert resultatene fra disse beregningene i tabell 2. Beregningene som er gjengitt her viser at det er en viss individuell variasjon, særlig mht. høstmigrasjonen og starten på vårmigrasjonen. Dyras kryssing av vegen ved Bjørnevatn og kavingsdato varierer i langt mindre grad, og vi ser at samtlige kryssinger av vegen om våren skjer i løpet av en 28-dagers periode i april og mai (**tabell 2**), mens dyra krysser gjennom dette området gjennom hele perioden fra 9. oktober til 2. januar (en periode på 116 dager, **tabell 2**). Kalvingstidspunktet hos villrein er synkronisert som følge av en evolusjonær tilpasning til predasjon og framvekst av grønt beite om våren (Skogland 1989). I tillegg til disse underliggende faktorene bidrar også simlenes kondisjon om høsten til en modifisering av kalvingstidspunktet slik at kondisjonssvake dyr eller bestander har noe seinere kalving (Skogland 1985, 1989, Reimers 1997).



Figur 29. *Vi har brukt kalvingsområdene som utgangspunkt for beregningene av migrasjonssyklus. Med utgangspunkt i kalvingstidspunktet har vi beregnet NSD til kalvingsområdet gjennom hele årssyklusen. Her har vi illustrert dette med beregningene for ett dyr på Austheia. Vi har vist avstanden til kalvingsområdet (NSD på y aksen) i forhold til antall dager etter kalving. Den svarte linja er den til en hver tid beregna avstanden til kalvingsområdet, mens den blå kurven representerer den statistiske modellen som er tilpassa datasettet for hvert enkelt dyr, og som dermed kan brukes til å karakterisere migrasjonsforløpet. De grønne linjene gir dato for start og slutt på de ulike migrasjonsperiodene gjennom årssyklus (start på vårmigrasjon, slutt på vårmigrasjon, start på høstmigrasjon og slutt på høstmigrasjon).*

Tabell 2. *Hovedtrekk ved årsmigrasjonen i SA.*

	Gjennomsnitt ± 1 SD	Første og siste observasjon
Start på vårmigrasjon	15 mars ± 21 dager	22 februar – 5 april
Kryssing av vegen sørover	23 april ± 6 dager	11 april – 8 mai
Slutt på vårmigrasjon	3 mai ± 9 dager	24 april – 12 mai
Kalving	13 mai ± 5 dager	6 mai – 23 mai
Start på høstmigrasjon	9 oktober ± 23 dager	9 september – 2 januar
Slutt på høstmigrasjon	28 november ± 23 dager	5 november – 20 desember

4.4 Fokusområdene

4.4.1 Hovden

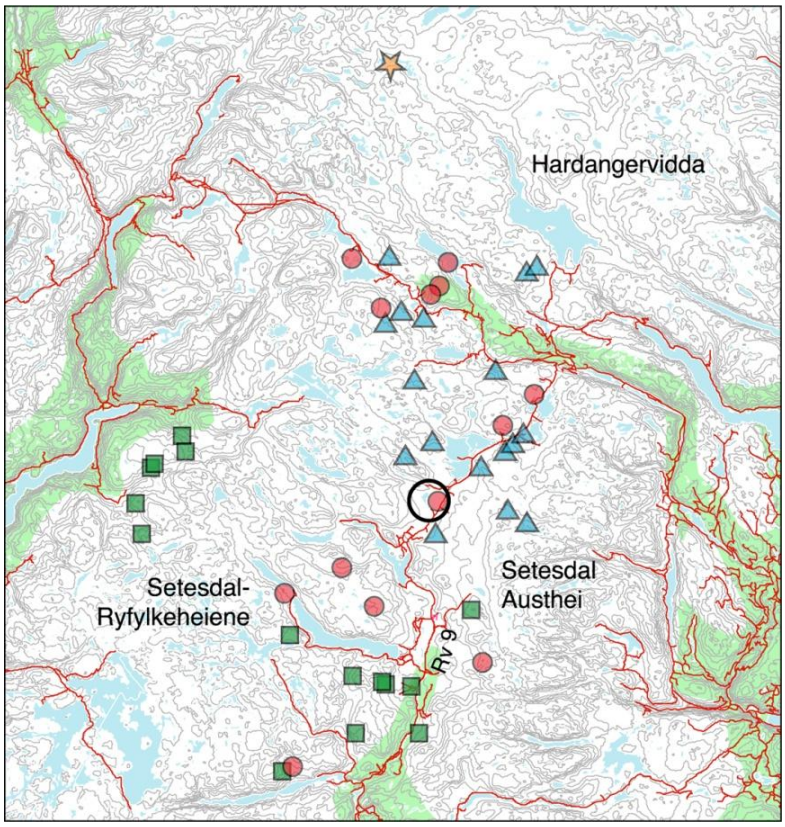
Områdene nord for Hovden er et viktig fokusområde for prosjektet. Funksjonelt er dette et potensielt utvekslingsområde mellom SR og SA. Områdene rundt og nord for Hovden er også et område med sterke utbyggingsinteresser.

I tillegg til GPS-dataene som er samlet inn i løpet av de siste åra har vi også tilgang til data fra merkeprosjektet som ble gjort i regi av fylkesmannen i Aust Agder. Da ble det merka i alt 77 dyr med øremerker. 24 av disse var bukk, 35 simler og 18 kalver. Året etter ble det merka 105 dyr (43 av disse var bukk, 48 simler og 14 kalver). I tilegg til de øremerka dyra ble 4 simler påsatt radiosendere.

I tida etter merking ble det gjennomført et observasjonsprogram der særlig fjelloppsynsmennene ble engasjert til å observere merka dyr. I løpet av 1987 (ett år etter merking) ble det i alt gjort 82 observasjoner av de merka dyra. En del av disse hadde i løpet av ett år trukket nordover og krysset Haukelivegen mot Hardangervidda. Disse dyra holdt seg i sørkanten av Hardangervidda til ut i febrar- mars 1987. En del dyr hadde også trukket vestover mot Røldal. Mange av reobservasjonene ble gjort i områdene rundt Holmavatn i den nordlige delen av SR i april, samt helt ned mot Nesflaten i Suldal. Også i den nordlige delen av SA ble det observert merka dyr slik at det allerede etter ett år var stor geografisk spredning på de merka dyra. Det samme så man på relokaliseringene av de 4 radioinstrumenterte simlene (**figur 30**), der observasjonene strakte seg fra Hellevassbu på Hardangervidda i nord til Suldalsheiene i vest, Bosvatn i sør og til Store Midtfjell i øst. Legg for øvrig merke til fargekodinga av de ulike individene som er vist i **figur 30**, der tre av de radiomerka simlene brukte arealer både i SA og SR, og at to av dyra over en periode var observert på Hardangervidda, mens det fjerde individet (som ble gjenfunnet ved Hellevassbu) ble seinere skutt på Hardangervidda.

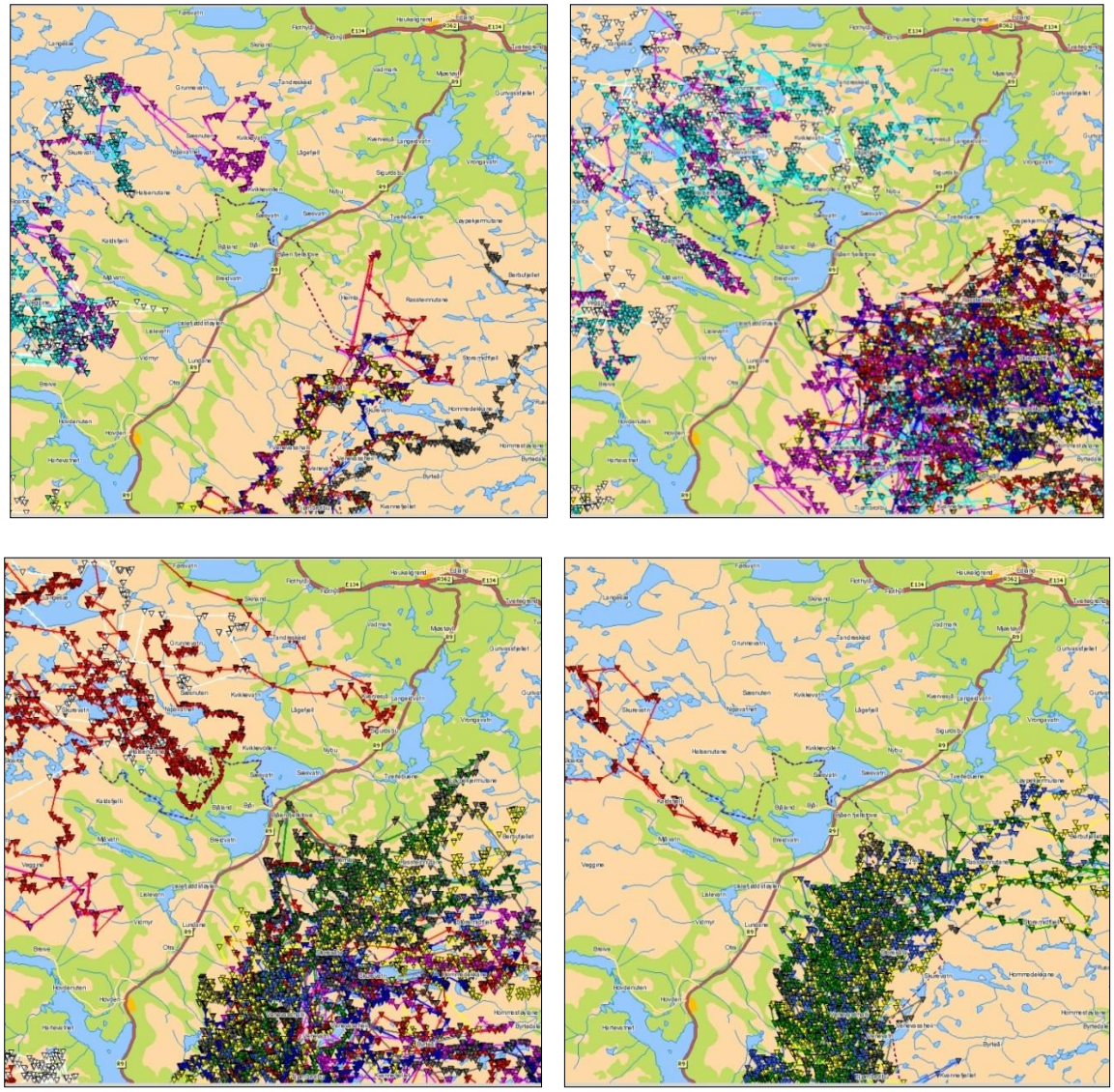
Disse resultatene er svært forskjellige fra det vi har sett i løpet av GPS-merkeprosjektet. Samtlige av de GPS-merka dyra har med unntak av ei simle (som har vært innom Hardangervidda, se avsnitt 4.4.3) vært stedfaste innenfor de områdene der de først ble radiomerka.

I løpet av prosjektperioden har det vært dyr tett ved Rv 9 flere ganger. Men vi har ingen observasjoner av GPS-merka dyr som har krysset mellom SA og SR. Vi har oppsummert GPS-dataene fra dette fokusområdet i **figur 31**. I 2007 registrerte vi at de GPS-merka dyra var såpass nær Rv 9 at kryssing av vegen kunne vært aktuelt to ganger. Først i SA den 26.3. Det var to GPS-merka simler i denne flokken (simle nr. 3358 og 3361). Deretter hadde vi et tilsvarende tilfelle i SR i november samme år (13.11, simle nr. 3127). Året etter (i 2008) hadde vi 6 slike hendelser vest for Rv 9. Fire ganger i områdene lengst nord og mellom Sæsvatn-Nybu og Sigurdsbu (**figur 31, tabell 3**). I tillegg var simle nr. (3127) registrert vest for vegen mellom Lislevatn og Bjåen den 31.10, simle nr. 3363 og 3364 den 31.01 og simle nr. 3372 den 6.2 (**tabell 3**). Flokken ved Lislevatn den 28.10 var på ca 180 dyr. Feltkontroll av denne flokken i forbindelse med strukturtelling viste at dyra hadde vært helt nede ved steintippen rett nord for Lislevatn (foto av flokken er vist i **figur 32**). I 2008 hadde vi alt fem situasjoner på Austheia hvor dyra var nært vegen (**tabell 3**). Tre av disse tilfellene var ved overgangen ved Lislefjødl /Lislevatnet, to litt lenger nord ved Breidevatn og Bjåen (**figur 31, tabell 3**). Også i 2009 hadde dyra et framstøt på Vestheia ved Nybu (simle nr. 6332 den 23.10). I tillegg ble simle nr. 6334 observert i nærområdene vest for vegen den 16.11. På Austheia hadde vi relativt stor aktivitet tett ved vegen også dette året. Vi observerte for eksempel GPS-merka dyr ved Lislevatn og Breidevatn den 30.10 (simle nr. 3361 og 3362) i tillegg ble simle nr. 6334 observert ved Lislevatn den 16.11. Den største ansamlingen av dyr hadde vi ved Breidevatn - Sævatn 28.10. I denne flokken på ca 1000 dyr var det i alt 4 GPS-merka simler (nr. 6333, 6335, 3361 og 3362, **tabell 3**).



Figur 30. *Oppsummering av reobservasjoner av fire simler som ble radiomerka på Lundane (svart sirkel) i 1986.*

GPS-datasettet viser at dyra på det nærmeste hadde en maksimimsavstand til Rv 9 på ca 300 meter. Senderne var i denne perioden programmert til å ta en posisjon hver tredje time. Dataene i **figur 31** gir oss derfor bare hovedtrekka i dyras bevegelser. Det bør derfor nevnes at det ble påkjørt en bukk her denne natta, og at en del av dyra var i selve veibanen. Hovedpoenget er imidlertid at det var et mindre antall dyr som kryssa over til SR denne gangen også. I løpet av 2010 registrerte vi ett framstøt vest for vegen (simle nr. 6332 den 24.01). Det må nevnes at vi i løpet av 2010 mistet kontakten med flere av senderne i SR som følge av teknisk svikt, og at vi derfor har sparsomt med data fra SR dette året. I SA registrerte vi tre framstøt mot vegen dette året (25.10, 11.12 og 16.12), simle nr. 6335 var med i samtlige av disse flokkene. Flokkstrukturen endra seg imidlertid noe gjennom denne perioden og trolig hadde vi den største flokken ved vegen den 11.12. Det var tre GPS-sendere i denne flokken (simle nr. 6335, 6333 og 6334). Ved neste forsøk (den 16.12) var det to sendere i flokken, mens det bare var en GPS-sender tilstede ved den siste observasjonen (25.12) (se **tabell 3** for detaljer).



***Figur 31**. Kart over fokusområdet nord for Hovden med GPS-data fra ulike GPS-merka simler i 2007 (øverst til venstre), 2008 (øverst til høyre), 2009 (nederst til venstre) og 2010 (nederst til høyre).*

Totalt har vi dermed observert 10 framstøt mot vegen fra vest og 13 fra øst i løpet av prosjektperioden. Fra øst har samtlige, med unntak av to vært i løpet av høsten (oktober tom. desember). De øvrige i mars og april. På østsida er aktiviteten nær vegen konsentrert til to områder; ved Lislevatn- Breivevatn og mellom Breivevatn og Bjåen (**figur 31**). På vestsida er aktiviteten i nærområdet til vegen mer spredt, både i tid og rom. Her har framstøtene mot vegen vært ved Lislevatn – Breive og ved Sæsvatn og Sigurdsbu. Vi har registrert dyr i disse områdene både på seinhøsten (oktober og november), om vinteren (januar) og i juli og mars (**figur 31**).

Flere av fokusområdene for prosjektet har problemstillinger knyttet til effekter av veger og andre lineære inngrep, som i større eller mindre grad kan tenkes å virke som hinder for reinens naturlige beitesøk og trekkaktivitet. I fokusområdet ved Hovden har vi ikke observert at de GPS-merka dyra har kryssa mellom øst og vest, men totalt har vi registrert 23 tilfeller hvor de GPS-merka dyra har vært såpass nær vegen at en kryssing av Rv 9 var aktuelt. Spørsmålet vi må prøve å ta stilling til er i hvilken grad dette er forsøk på å krysse vegen, som har blitt avbrutt som følge av at reinsdyra her viser en negativ reaksjon på infrastruktur eller forstyrrelser i dette området. Dette er ingen enkel oppgave og pr. i dag har vi ikke tilgang til egna metoder for å

behandle slike effekter på en fullgod analytisk måte. Vi er derfor i større eller mindre grad henvist til å foreta en tolkning av dataene som er samlet inn. Ved Bjørnevatn har vi dokumentert hvordan atferden hos dyra endres når de går gjennom denne dalstrekningen (kapittel 4.4.2). I dette tilfellet var det mulig å analysere data som beskriver dyras atferd mens de passerer hindringene i området. Slike muligheter har vi ikke i fokusområdet ved Hovden, hvor barriæreeffekten av veg osv. synes å være mer eller mindre total i det materialet vi har lyktes med å samle inn.



Figur 32. *Reinsflokk ved Lisletjønn den 31.10.2008. Simle nr. 3127 var med i denne flokken på ca 180 dyr. Legg merke til hyttefeltet ved Lislefjødd og Rv 9 i bakgrunnen. Foto: Sjur Johan Vatnedalen © .*



Figur 33. *Detaljerte GPS-data og flyfoto fra området ved Lislevatn og Breive. De ulike simlene er symbolisert med ulike farger og strekene viser korteste avstand mellom tilhørende GPS-punkt. Legg merke til at GPS-dataene er samla inn med noe ulik intensitet. Gul, lys blå og blå linje nærmest hyttefeltet ved Lislefjødd er for eks. samla inn med 3 timers intervaller (data fra 2008), mens det røde og grønne datasettet nærmere Breivevatn er samlet inn med 15 min. intervaller i 2009.*

I løpet av hele prosjektperioden ser vi at framstøtene mot vegen fordeler seg noenlunde jevnt over hele døgnet. Totalt sett indikerer GPS-dataene at Rv 9 og annen aktivitet og infrastruktur i områdene langs vegen har vært en effektiv barriere for de GPS-merka simlene. Simler har normalt (og naturlig) større skyhet for mennesker og rovdyr enn bukker. Dette er bekreftet i flere vitenskapelige undersøkelser (bukker har lettere for å krysse barrierer og de har en generelt mindre unnvikelse for tekniske inngrep).

Mer eller mindre tilfeldige observasjoner som er gjort gjennom prosjektperioden indikerer at kjønnsforskjellene mht. skyhet også kan være av betydning for barriereeffekten i områdene nord for Hovden. I løpet av prosjektperioden har vi mottatt flere observasjoner av reinsdyr som har krysset Rv 9. Dette har vært mindre flokker og i flere tilfeller har vi også dokumentert at dette er bukkeflokker. Det er ikke uten videre enkelt å sammenligne datasett som har framkommet med ulik metodikk og registreringsregime. Det er imidlertid såpass mange observasjoner av småflokker som har krysset dette området at det virker rimelig å konkludere med at det har vært et visst trekk og utveksling av bukk i dette området i løpet av GPS-prosjektets virkeperiode.

***Tabell 3**. GPS-observasjoner innenfor fokusområdet nord for Hovden. Her har vi sammenfattet obsevasjoner hvor de GPS-merka dyra ha vært såpass nær vegen at kryssing synes å ha vært akuelt. Tabellen viser dato, klokkelsett (kl.) hvilken simle vi har registrert (dyr nr.), samt hvor på vegstrekningen nord for Hovden observajonene er gjort (område), korteste registrerte avstand til Rv 9 og på hvilken side av vegen observasjonene er gjort (vest/øst, V = SR, Ø =SA).*

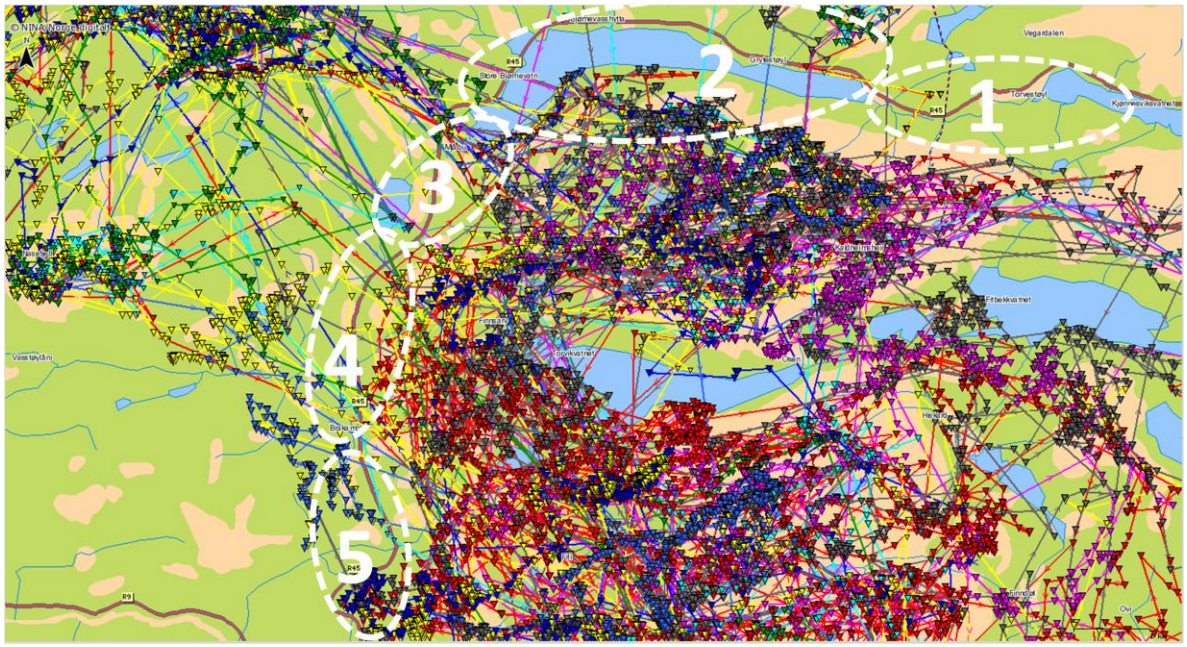
År	Dato	Kl	Dyr nr.	Avst til Rv 9	Område	Vest/ Øst
2007	13.11	16	3127	Ca 2 km*	Lislevatn	V
2007	26.03	11	3361 3358	Ca 2 km	Nybu	Ø
2008	28.10	07	3127	Ca 3 km	Lislevatn	V
2008	31.01	10	3363 3377	Ca 2 km	Lislevatn	V
2008	06.02	10	3127	Ca 1,5 km	Lislevatn	V
2008	10.11	10	3127	Ca 700 m	Nybu	V
2008	02.03	19	3363	Ca 1500 m	Nybu	V
2008	03.03	19	3363	Ca 1200 m	Nybu	V
2008	15.11	10	3364 3358	Ca 1,5 km	Lislevatn	Ø
2008	19-20.11	22-17	3378 3364	Ca 100 m	Lislevatn	Ø
2008	19.11	4-07	3361 3362	Ca 1 km	Lislevatn	Ø
2008	17.11	4-10	3358 3364	Ca 1000m	Breivevatn	Ø
2008	08.04	8	3372	Ca 1 km	Bjåen - Breivevatn	Ø
2009	26.06	11	3337-6332	Ca 2 km	Vidmyr- Lislevatn	V
2009	25.10-23.10	20-07	6332	Ca 500m	Nybu	V
2009	28.10	16	6333 6335 3361 3362	Ca 300m	Breive-vatn/Sæsvatn	Ø
2009	30.10	17	3362 3361	Ca 300m	Breive-vatn/Lislevatn	Ø
2009	16.11	08	6334	Ca 1 km	Lislevatn	Ø
2009	14.11	10	3378 3362 3361	Ca 1 km	Lundane	Ø
2010	24.01		6332	Ca 2 km	Lislevatn	V
2010	11.12	19	6335 6333 6334	Ca 1 km	Lislevatn	Ø
2010	25.12	17	6335	Ca 1 km	Lislevatn	Ø
2010	16.12	13	6335 6334	Ca 400 m	Lislevatn	Ø

4.4.2 Fokusområdet ved Bjørnevatn og årstidstrekket hos dyra i SA

Samtlige av de radiomerka simlene kryssa Rv 45 og aksen over Bjørnevatn to ganger hvert år, slik at vi i alt har registrert 45 passeringer av dette området. Vi kan derfor konkludere med at dyra i SA har en tydelig årsmigrasjon mellom vinterbeiter i nordområdet og kalvings- og sommerbeiteområder i sør. Dataene fra SA er et tydelig eksempel på hvordan en villreinstamme har klart atskilte funksjonsområder, og hvor de har en årstidsveksling i bruken av sine leveområder (**figur 28**).

Et særtrekk ved passeringene av vegen er at de er synkrone i tid og at de skjer i løpet av en kort tidsperiode om våren, og at dyra trekker nordover igjen over et lengre tidsrom om høsten. Alle passeringer om våren skjedde mellom den 11. april og 8. mai. Tilsvarende fant alle passeringer om høsten sted mellom 29. september og 9. januar (se også **tabell 2** og kapittel 4.3.4.1 for flere detaljer vedrørende årstidstrekket i SA).

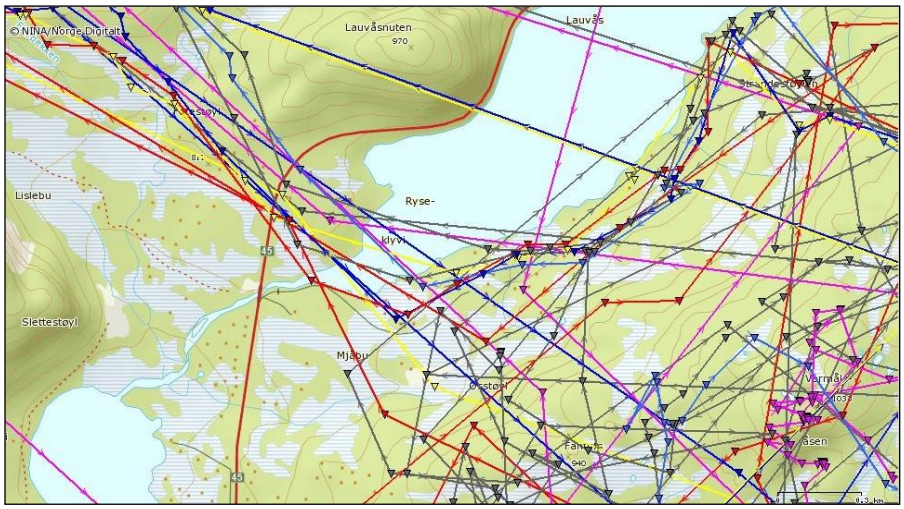
GPS-datasettet gjør det også mulig å se hvor dyra i hovedsak krysser veg, vassdrag og hyttefelt. Det aller meste av dataene som er samlet inn fra dette området er på 3 timers intervaller. Rekonstruksjonen av bevegelsene til dyra ved kryssing er derfor noe unøyaktige, men det er fullt mulig å peke på hovedområdene som dyra har brukt. Det siste året har vi også lyktes med å samle inn data med hyppigere intervaller (15 minutter), noe som gjør det mulig å kartlegge dyras atferd og områdebruk i tilknytning til hyttene og vegen i større detalj. Vi har oppsummert disse dataene i **figur 33** og i **tabell 4**. Med å trekke linjer mellom sammenhørende GPS-punkter ser vi at det er tre – fire områder som utpeker seg som særlig aktuelle med hensyn til kryssing av dette dalføret. For ordes skyld har vi delt inn øst – vest aksen langs vegen her i 5 delområder, og har listet opp antall ganger vi har observert at dyra har krysset vegen i de ulike områdene i tabell 4. Om våren, mens dyra er på et sørgående trekk, har vi flest observasjoner fra sone 4 (**figur 33**), mens vi om høsten har flest registreringer fra sone 3 (**figur 33 og 34**).



Figur 33. *Kart over området ved Bjørnevatn der vi har tegna inn GPS-data fra de radiomerka simlene (trekanter i ulike farger), og hvor krysningspunktene av dalen ved veg og vassdrag er illustrert med linjer som forbinder de enkelte GPS-punktene. Dataene er stort sett samlet inn med tre timers intervaller, men legg merke til at noen data er samla inn med 15 minutters intervaller og at de enkelte GPS-punktene da ligger svært tett. Dette gir en bedre beskrivelse av dyras bevegelser og områdene som er brukt. 53 % av passeringene sørover er registrert i sone 4, mens 84% av passeringene nordover har vært i sone 3.*

***Tabell 4**. Oppsumming av hvor mange ganger vi har registrert at de GPS-merka dyra har passert gjennom de ulike sonene ved Bjørnevann under vårtrekket sørover (vår) og høsttrekket nordover (høst).*

Område	Vår	Høst
Øst for Bjørnevatn (1)	2 (7%)	0
Over Bjørnevatn (2)	6 (20%)	0
Mellom Lille og Store Bjørnevatn (3)	6 (20%)	21 (84%)
I korridor vest for Lille Bjørnevatn (4)	15 (53%)	3 (12%)
Vest for korridor (5)	0	1 (4%)

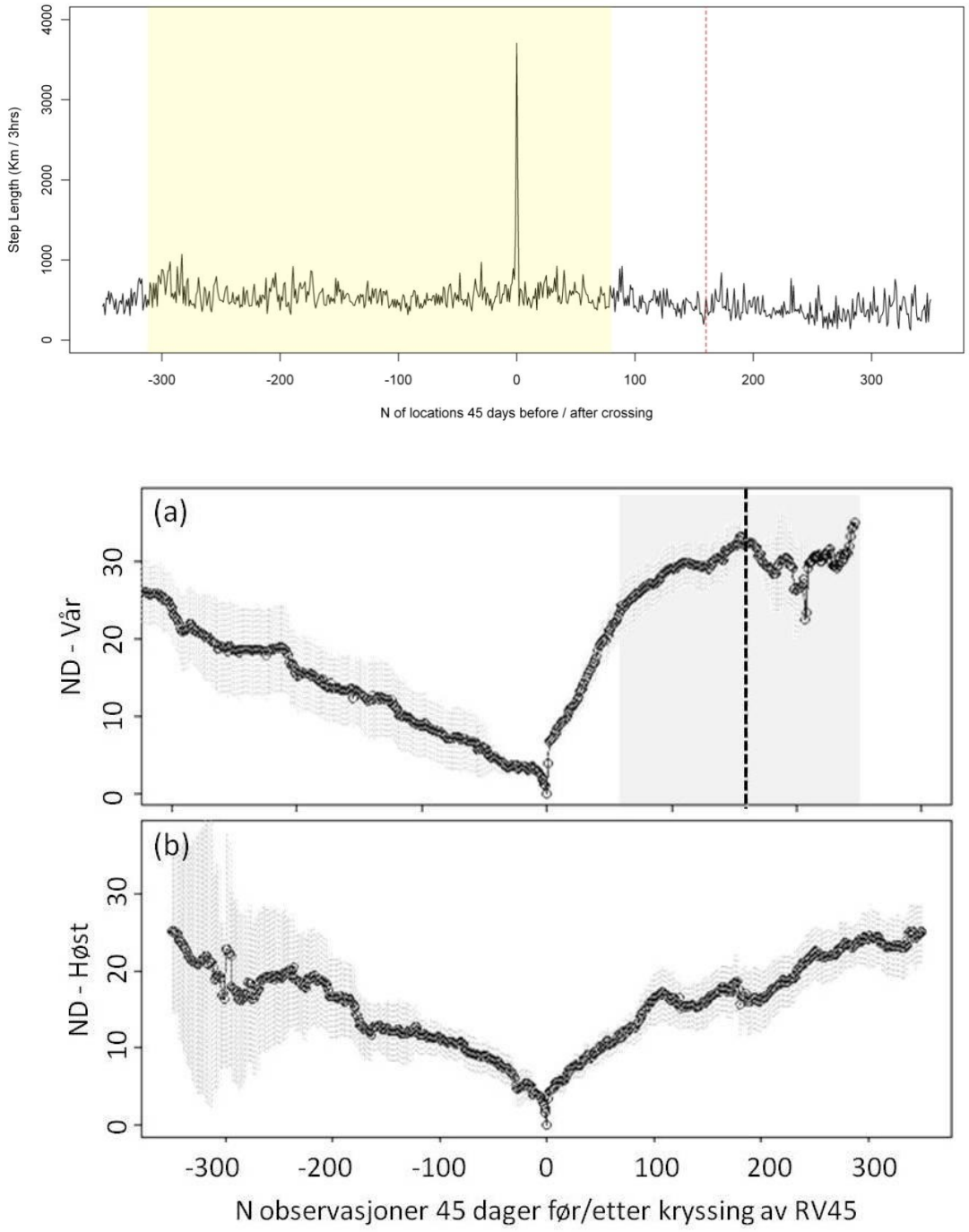


***Figur 34.** Detaljer i området vest for Bjørnevatn (sone 3), som har vært mest brukt i forbindelse med dyras vandring mellom kalvings- og sommerområder i sør og vinterbeitene i nord. Vi har tegna inn GPS-data fra de radiomerka simlene (trekanter i ulike farger), og krysningspunktene av dalen med veg og vassdrag er illustrert med linjer som forbinder de enkelte GPS-punktene. Hytter er vist som brune prikker.*

Fra kartene i **figur 33** og **34** ser vi at dyra har kryssa vegen og vassdraget gjennom hele dalføret, men at det aller meste av krysningene er begrenset til sone 3 og 4. Under høsttrekket nordover har vi absolutt flest observasjoner fra sone 3 i vestenden av Bjørnevatn. Under trekket nordover har dyra lett for å komme såpass langt øst at de først møter Bjørnevatn og derfor trekker noe vestover langs vannet før de fleste dyra krysser gjennom selve byggefeltet som ligger her i vestenden av vannet.

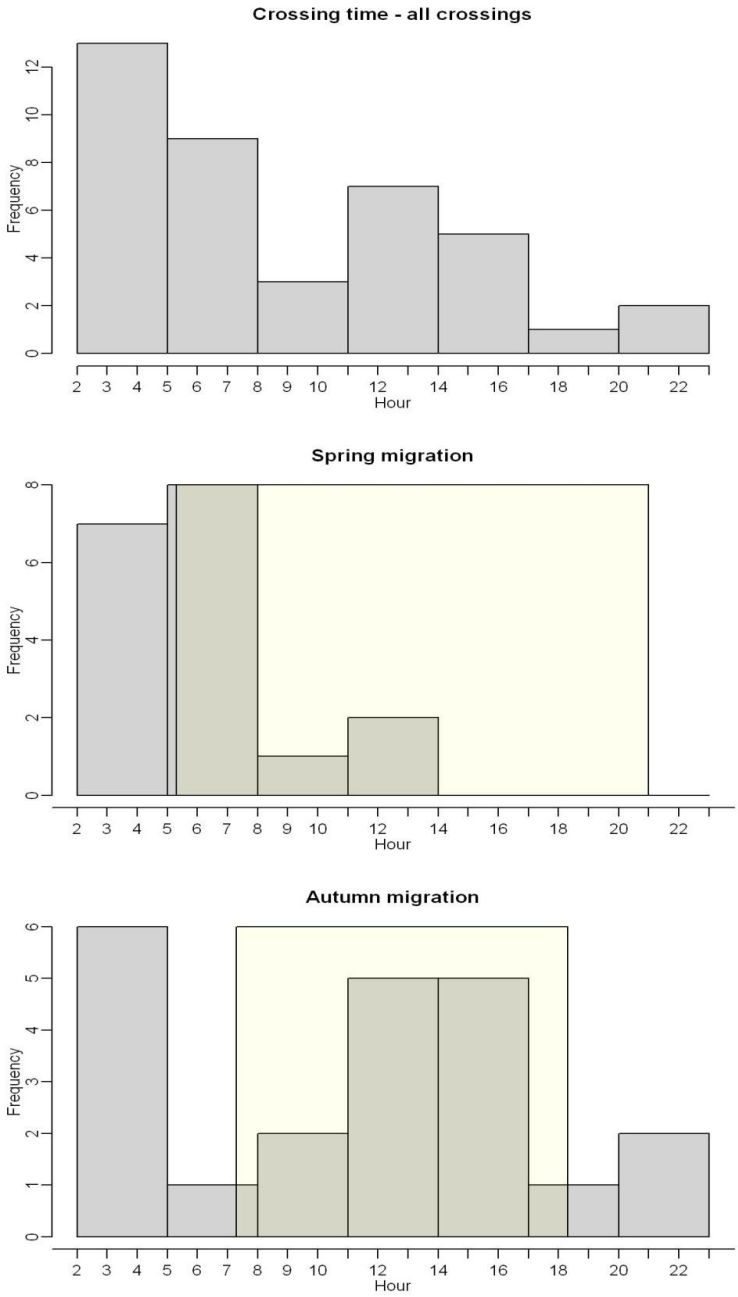
Beregninger av bevegelseskarakteristika viser at dyra beveger seg ca 400 meter/3 timers intervall i perioden før kryssing om våren, og at de øker farten betydelig når de beveger seg gjennom aksen ved Bjørnevatn (ca 3000 meter/3 timer). Tilsvarende ser vi at dyra beveger seg på en relativt retningsbestemt måte under og etter kryssingen (**figur 35**). Den mest informative delen av disse analysene viser at dyra beveger seg relativt sakte når de er på vandring sørover og mot trekkorridoren. Denne forflytningen stopper mer eller mindre fullstendig i noen dager før kryssing finner sted (**figur 35**). Etter kryssing av dalen forlater dyra dette området raskt, og får

så et mer retningsbestemt trekk. Analysene indikerer dermed at dyra holder seg i de samme områdene nord for vegen i ca en uke før kryssing. Fra dataene ser vi at det er det tydelig at



Figur 35. *Bevegelseshastigheten hos de GPS-merka reinsdyra i SA gjennom våren og kalvingsperioden. Perioden vi kan kalle for vårtrekket er skravert, mens gjennomsnittlig kalvingstidspunkt er vist med en vertikal rød linje. Legg merke til hvordan bevegelseshastigheten øker når dyra krysser barrieren ved Bjørnevann. Nederst; endring i dyras oppholdsområder (net displacement rate) gjennom vårtrekket (A) i forhold til antall GPS-punkter før og etter kryssing av Rv 45. Gjennomsnittlig kalvingsdato er vist med linje og kalvingsperioden med skravering. Legg også merke til hvordan dyras normale arealbruk endres før kryssing, og at de står mer eller mindre i de samme områdene i ca en uke før kryssing. I B har vi vist tilsvarende data for høsttrekket.*

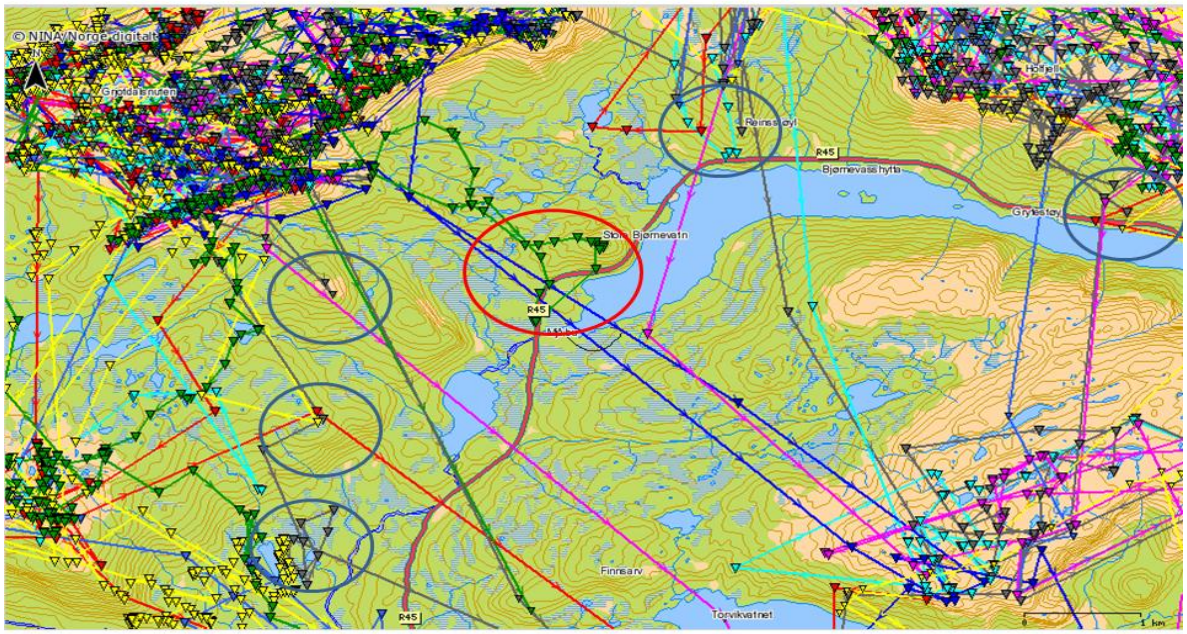
*dyra står mer eller mindre i det samme området i denne perioden, og at dyras atferd er betydelig endra i uka før kryssing. På samme måte ser vi at dyra forflytter seg svært raskt den første uka etter kryssing om våren (**figur 35**). Kryssingen av Bjørnevassaksen skjer i et begrensa tidsrom og kort tid før kalving. Gjennomsnittlig kalvingstidspunkt i SA er 13 mai (± 5dager). Beregning av krysningstidspunkt viser at dyra om våren i det alt vesentlige krysser dalføret, veg og vassdrag om natta og om morgenen. Om høsten, og på det nordlige trekket, er det også en del dyr som krysser på dagtid (**figur 36**). Trolig er trekket her også væravhengig på det viset at dyra har lettere for å krysse i perioder med generelt dårlig vær.*



***Figur 36.** Tidspunkt på døgnet for kryssing av Rv 45 ved Bjørnevatn. Øverste figurpanel viser hele datasettet, mens midterste og nederste figur viser krysningstidspunkt for henholdsvis vår- og høsttrekket.*

Analysene av dette materialet har så langt fokusert på trekkforløpet og reinsdyras atferd når de krysser aksen ved Bjørnevatn. Vi har i mindre grad fokusert på dyras atferd før kryssing av vegen og eventuell atferd som skulle tilsi at de prøver å krysse vegen, men at trekket over vegen avbrytes som følge av forstyrrelser. Som vi har vært inne på i avsnittet om trekkorridoren mellom SA og SR nord for Hovden, representerer slike problemstillinger også en betydelig metodisk utfordring som vi ennå ikke har løst. Data som er samlet inn både i Setesdalsprosjektene og i de øvrige villreinområdene, vil trolig gjøre en slik analytisk tilnærming mulig. Men en må nødvendigvis investere en god del i mer grunnleggende og teoretisk modellering før en kan angripe dette på en god analytisk måte.

I **figur 37** har vi vist et utsnitt av områdene nord for Rv 45 ved Bjørnevatn. I dette kartet har vi tatt med data fra april og mai gjennom hele prosjektperioden. Vi har markert enkelte av GPS-observasjonene med sirkler. Dette er situasjoner hvor vi har sett at dyra har vært helt nede ved vegen eller ved bebyggelsen, uten at de har krysset vegen. I enkelte av disse situasjonene har vi også feltobservasjoner å støtte oss på. Vi har markert en av disse med rødt i **figur 37**. Dette var en mindre flokk som kom helt ned til vegen og som gikk gjennom hyttefeltet på nordsiden av vegen. Det var arbeid på en av hyttene denne dagen, og flokken ble skremt der. På kartet i **figur 37** ser det ut som om dyra kryssa vegen. Det gjorde de ikke, men fulgte slepa langs vegen før de trakk opp lia igjen.



Figur 37. *Detaljer i forbindelse med de GPS-merka dyras kryssing av øst – vest aksen ved Bjørnevatn i SA. Figuren viser data for april og mai for årene 2007-2010. Det meste av data i figuren er samlet inn med tre timers intervaller, men legg merke til at enkelte sendere har levert data med 15 minutters intervaller. Vi har markert mulig avbrutte krysningsforsøk med blå og røde ringer.*

4.4.3 Utveksling til Hardangervidda

Kontakten med Hardangervidda har vært viktig for SR av flere grunner. Innvandring hit påvirket for eksempel dyretallet i SR på slutten av 1960-tallet, da bestanden på Hardangervidda var svært stor. Innvandring fra Hardangervidda kan også ha vært en medvirkende årsak til at dyretallet i nordområdet i SR holdt seg relativt høyt gjennom hele 1970- og 1980-tallet. Omfanget av innvandringen fra Hardangervidda er det dessverre langt vanskeligere å si noe presist om. Vi finner bruddstykker av informasjon i ulike rapporter, men virkelig ”harde data” fra denne pe-

rioden er det vanskelig å finne. Det er interessant å trekke fram noen eksempler for å prøve å belyse denne perioden. Noe av den tidligste og i og for seg mest konkrete informasjonen finner vi i rapporten fra vintertellingen som ble gjennomført på Hardangervidda og i Setesdalsheiene i 1968. Vi har tatt med et utdrag fra denne rapporten her:

Flyrekognoseringen för tellingen i 1968 viste mange store flokker mellom Uvdal og Pålsbufjorden. Nordvest for Haukeligseter vistes spor etter overganger av dyr. Nord og öst for Songavatnet og Totak var det en mengde spor men også mye avdrifter. De sentrale områder av Vidda var godt snödekket men det var bare en del spredte spor å se.

Til tellingen 17 april 1968 ble det benyttet 4 Cesnafly. Man hadde gode værforhold og særlig god snödekning i midpartiet og den vestlige og nordvestlige del av Vidda. I området rundt Mösvannet var det mye reinspor men det var mye bare flekker og lite gunstige leteforhold. De fleste flyene hadde skiunderstell eller en kombinasjon med hjulunderstell og bensinfylling ble foretatt på Sönstevann, Flesland og Songavatnet. I sör og öst på Vidda gikk reinspor langt ned i björkeliene, men de syntes å være gamle og det ble ikke sett dyr i skogen.

Tellingsdagen ble en vesentlig del av de store flokkene som ble sett sydvest for Tunhovdfjorden foregående dag, observert ved Vasstulan.

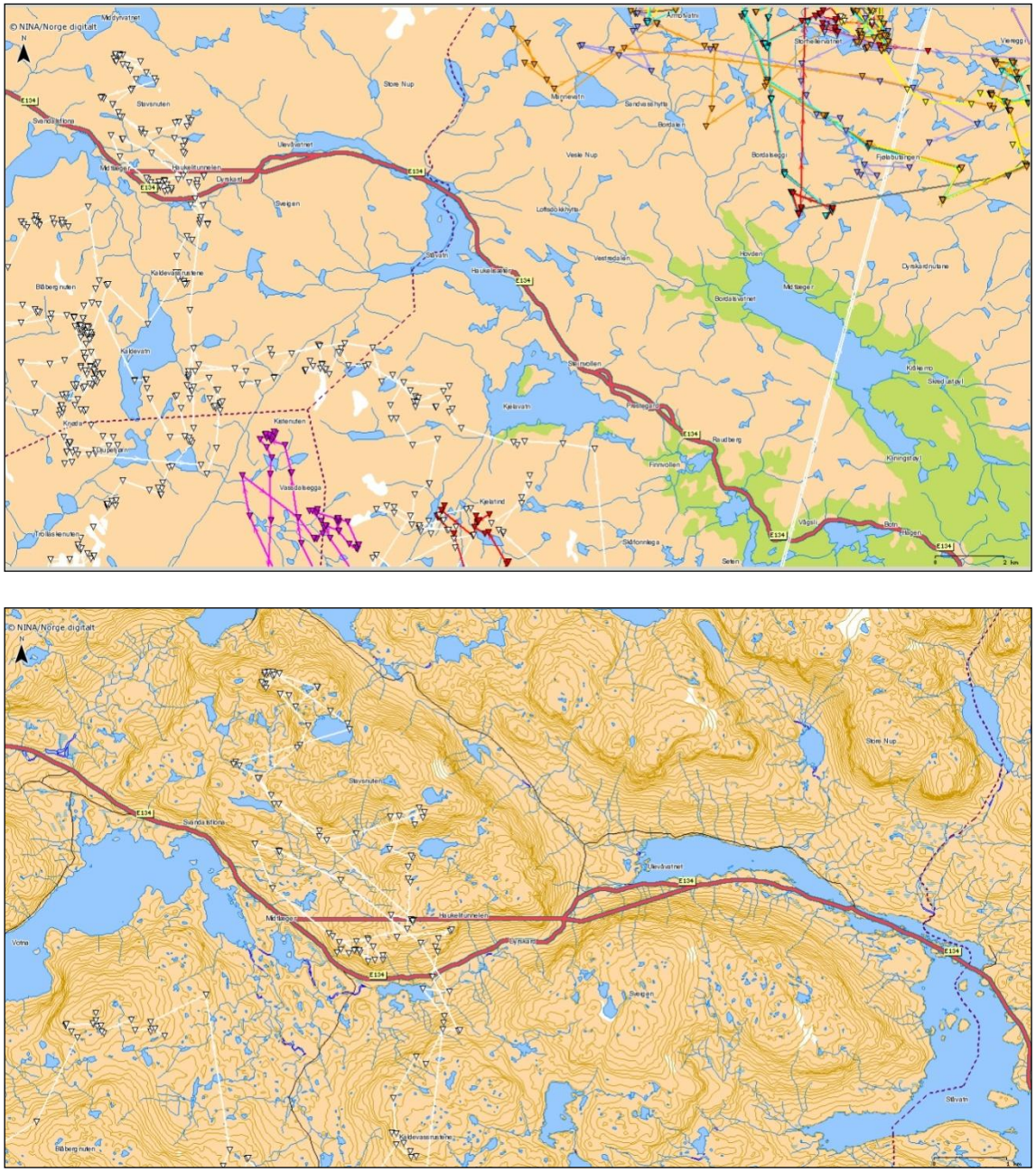
I området Röldal-Haukelid på grensen til Setesdalsterrenget ble det registrert tydelige passeringer av rein, men antallet kan det ikke sies noe om bare på grunnlag av sporene.

Ved tellingen i Setesdalsterrenget 10. april ble det funnet langt flere dyr enn ved tidligere tellinger og store flokker ble observert like sör for passeringsstedet. Dette var sansynligvis dyr som har trukket ut fra Hardangervidda.

Rapporten fra flytellinga 17 april konkluderer med at det på tellingsdagen var 13-15000 dyr på Vidda. Men siden trekkforholdene vil kunne endre bestanden yterligere på våren, vil Direktoratet söke å få istand en ny telling på H. vidda i juni-juli etter at inn- og utvandringsaktiviteten i det vesentlige er opphört. En vil söke å få et mål for hva vandringer kan bety for bestandsstörrelsen og for å få et mål på kalvetilveksten.

Fellingskvoten for 1968 vil da först bli fastsatt etter at sommertellingen er avsluttet.

Det sies ikke noe konkret om antall dyr som hadde vandret ut fra Hardangervidda i denne rapporten, men omfanget av utvekslingen til SR var såpass omfattende at en bestemte seg for å gjennomføre ny telling om sommeren for eventuelt å få kontroll med de dyra som var i SR vinteren 1968. Fra 1970 har vi tilgang til et nytt møtereferat fra SR (villreinmøte for Setesdalsterrenget på Handelens hus den 13. april 1970). Her gjengis en god del detaljer fra et innlegg av Arne Krafft som belyser gjestebeitingen i Setesdalsheiene ytterligere. Herfra får vi blant annet vite at det var omkring 1800 dyr som sto i nordområdene nær Haukeli. Videre viste Krafft til at dyra hadde passert Haukelivegen nær Haukelisæter, men at dyra her hadde passert vegen i "lange rekker" slik at det var umulig å si noe om flokkstørrelse ut fra sporslepene. Dette notatet inneholder også en del interessante opplysninger om fordelingen av reinen mellom nord- og sør området i SR.



Figur 38. *Kart over fokusområdet mellom Hardangervidda og SR. Øverste figur viser samtlige data fra dette området, mens nederste figur viser et utsnitt fra områdene rundt Dyrskartunellen.*

I løpet av GPS-prosjektet har vi også fått en del interessante GPS-data fra grenseområdet mellom Hardangervidda (HV) og SR, blant annet indirekte gjennom merkeaktivitet på HV. I 2002 radiomerka vi i alt 4 dyr i Bordalsområdet i Vinje. To av disse fikk påsatt VHF–sendere, de andre GPS-sendere fra TELEVILT. Dette var sendere som lagret data i halsbåndet, slik at vi ikke hadde muligheter for å følge dyra fortløpende. Til sammen var det ca 80 dyr i dette området, fordelt på flere spredte småflokker. Våren etter gjenfant vi disse dyra i Setesdalsheiene ved hjelp av flypeiling. I ettertid holdt disse dyra seg her, og de to GPS-merka simlene ble felt i nærheten av Vatnedalen. Det viste seg da at det var en teknisk feil med minnefunksjonen på disse senderne, og at det ikke var posisjonsdata lagret i senderne. På tross av at sendersvikten førte til at vi mistet svært mye interessant informasjon, tilførte likevel disse senderne oss en del interessante data i forhold til utveksling mellom Setesdalsheiene og HV. Dette er en av få observasjoner som synes å bekrefte at dyr fra SR søker vinterbeiter i omliggende villreinområder.

I løpet av prosjektet har vi mottatt GPS-data som viser at de GPS-merka dyra har brukt grenseområdet mellom HV og SR i 2008 og i 2009. Ingen av merkadyra brukte disse områdene i 2007 og 2010. De første observasjonene vi fikk av merkadyr i dette området var i mars 2008.Dette året var det to flokker i dette området. Først simle nr. 3377 den 14.03. og deretter simle nr. 3127 den 26.11. I 2009 var det noe mer aktivitet her og vi observerte for første gang at ei av de radiomerka simlene var over på Hardangervidda. Dette var simle no 3127, som også var innom området i 2008. Vinteren 2009 var denne simla først i nærheten av Kjeldevatnet rett sør for Vågsli, og trakk deretter lenger vestover og inn på HV over Dyrskartunellen på Haukelivegen. Vi har vist et detaljert kart av denne situasjonen i **figur 38**. Simla gikk over tunelltaket ved Dyrskar 1.3, og kom tilbake 11.3. I løpet av denne tidagersperioden brukte denne flokken et relativt begrensa område nord for Dyrskartunellen (**figur 38**).

I grenseområder mellom tidligere sammenhengende villreinområder finnes ofte fangstminner i stor skala (Jordhøy 2008). I områdene langs Rv 134 er det kun kjent relativt få og sporadiske fangstminner (NOU 1974).

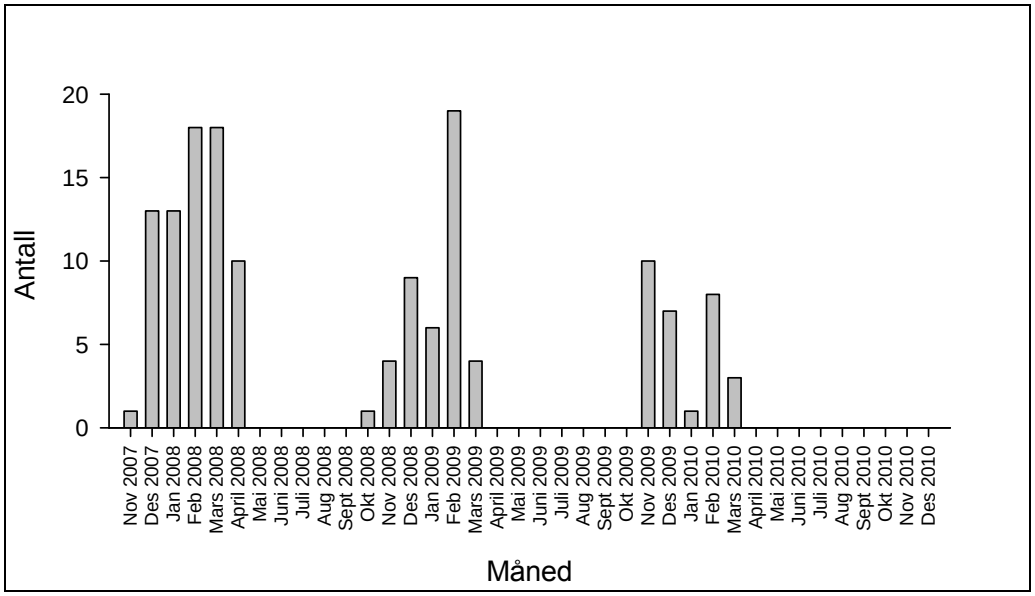
Den menneskelige påvirkningsgraden i områdene langs med E 134 har endra seg vesentlig i løpet av de siste 50 åra. Vegstandard og ferdsel på E 134 har for eksempel klart endra seg og økt i løpet av denne tidsperioden. Samtidig har en også fått tuneller på deler av vegstrekningen, noe som er en positiv utvikling mht. reinens trekkmuligheter i området. Utbyggingen av Votna, Ståvatn, Kjelavatn og Førsvatn har også påvirket området med etablering av disse vannmagasinene. I hvilken grad dette har medført endra betingelser for villrein vet vi ikke med sikkerhet. Sommerstid er det klart at disse reguleringene har medført at områder som var viktige trekkveger i dag ligger under vann. Vinterstid vil også disse arealene framstå som store ensarta flater der isforholdene kan tenkes å påvirke reinens bruk av områdene. I traseen over Haukeli har utbyggingen ved Vågslid medført strukturelle og bruksmessige endringer som vi må regne med har påvirka reinens trekkmuligheter. Slik dette området framstår i dag, er det betydelig aktivitet både i tilknytning til selve hyttefeltet og alpinanlegget ved Vågslid. Det er også en betydelig ferdsel og aktivitet sør for vegen, og med det regulerte Kjelavatnet i tillegg, fremstår Vågslid som et sterkt verdiforringa trekkområde for villrein.

I og med at vi bare har samla inn data fra SR gjennom en fireårsperiode skal vi være forsiktige med å konkludere i forhold til tilstanden på dette fokusområdet. Dertil kommer at vi har samla inn data i en periode da bestandsstørrelsen har vært liten både på HV og i Setesdalsheiene. Det må også understrekes at vi så langt bare har foretatt en systematisk innsamling av data fra simler, og at vi ikke har studert bukkenes arealbruk med denne metodikken enda. Utvekslingen av bukk over dette området, og betydningen av områdene nord for E 134 som sommerbeiter for bukk kan være betydelige. Ut fra en ren landskaps- og beitemessig vurdering framstår trekkområdet ved Dyrskar som et mer typisk trekkområde for bukk, mens det tidligere trekkområdet ved Vågslid kan ha vært viktigere vinterstid for simler eller blandingsflokker. I dag er det trekkområdet ved Dyrskar som framstår som det mest aktuelle utvekslingsområdet mellom Hardangervidda og SR.

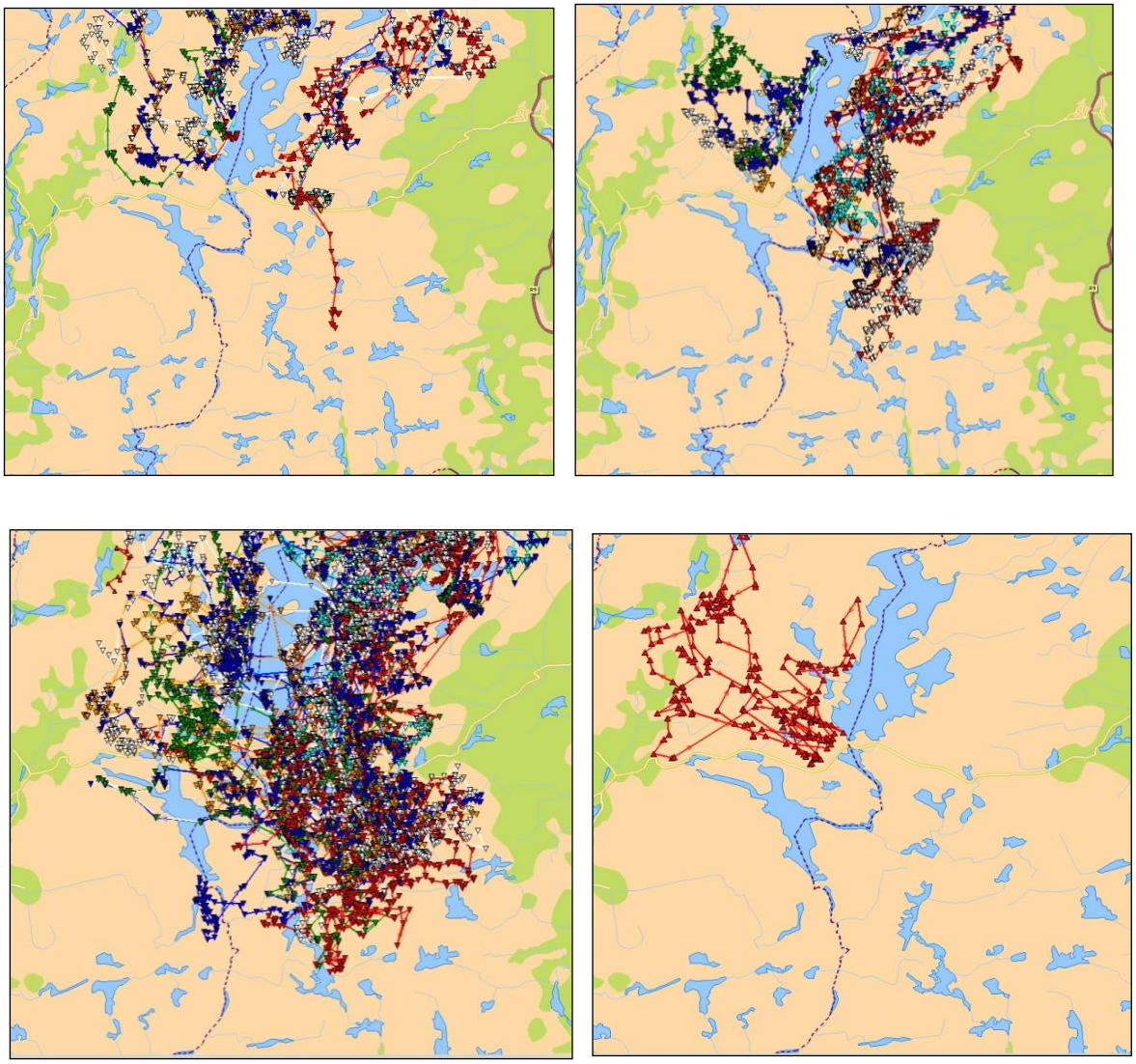
4.4.4 Brokke-Suleskarvegen

Brokke-Suleskarvegen har vært et aktuelt tema i villreinsammenheng gjennom flere år. Fra lokalt og regionalt hold har det vært fremmet ønsker om å holde denne vegen åpen vinterstid. I den forbindelse ble det også laget en utredning som bl. a. så på behovet for å legge deler av strekningen i tunell, og den positive effekten som dette eventuelt ville ha på villrein. Vegen stenges normalt for vinteren den 1.11. Tidspunkt for gjenåpning har variert en del, avhengig av snøforholdene. En har også hatt en ambisjon om at vegen ikke skal åpnes dersom dette kommer i konflikt med villrein. For prosjektet har det vært en målsetning å kartlegge reinens generelle arealbruk, i hvilken grad vegen virker som en barriere for dyra og om eventuell vinteråpning eller tidligere stenging av vegen vil ha betydning for reinens arealbruk i dette området.

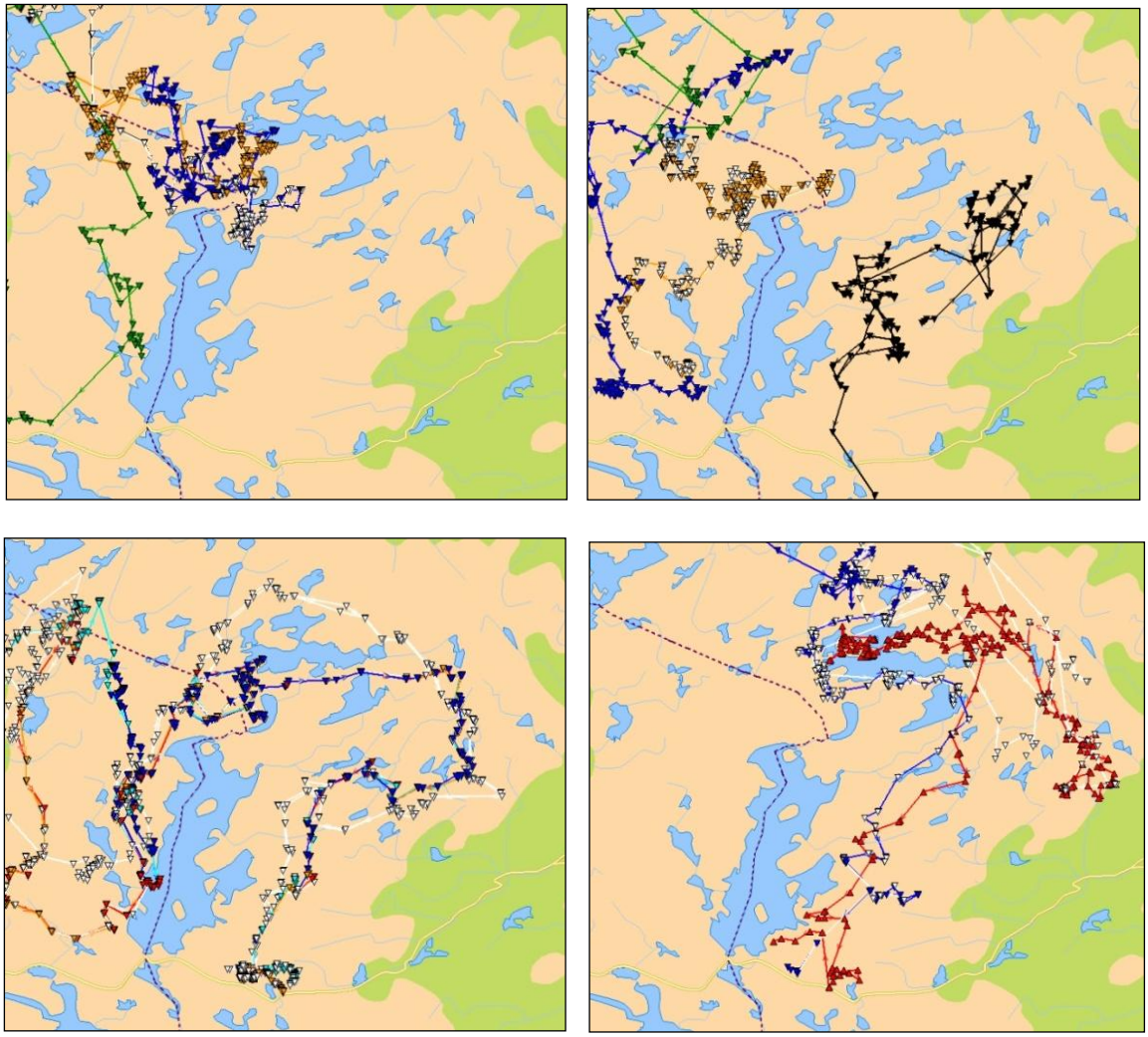
I 2007 kryssa de første dyra vegen den 28.11 (simle nr. 3376, kl 16). Forut for dette hadde en flokk vært nær vegen den 27.10 (simle nr. 3365, kl 17, se **figur 39** og **tabell 4**). I løpet av denne vinteren (2007- 2008) kryssa de GPS-merka simlene i søområdet vegen i alt 73 ganger. Dette er vesentlig forskjellig fra det vi fant i SA hvor dyra i hovedsak bare passerte øst – vest aksen ved Bjørnevatn to ganger for året. Høsten 2008 var på mange måte en gjentakelse av høsten 2007. Dyra i søområdet trakk sørover i løpet av oktober og vi registrerte de første flokkene i nærheten av vegen i slutten av oktober (**figur 39**). I løpet av denne vinteren registrerte vi alt 43 passeringer av vegen. Høsten 2009 var det noe større aktivitet nord for vegen tidligere på høsten, og flokkene passerte vegen i november (**tabell 4**). Flere av dyra var såpass nær vegen ved flere anledninger i oktober at det syntes naturlig at disse flokkene egentlig var på veg til å krysse, men at dette trekket kan ha blitt avbrutt av aktivitet på eller i nærheten av vegen (**figur 40** og **41**). Høsten 2010 registrerte vi ikke at de GPS-merka dyra kryssa vegen (tom. desember 2010), men også denne høsten hadde vi en del aktivitet i de umiddelbare nærområdene til vegen (**figur 41**). Minst tre av de GPS-merka simlene passerte vegen etter nyttår i 2011 (simle nr. 3366 den 11.1, simle nr. 6374 den 25.02, mens simle nr. 6336 har levert såpass sparsomt med data at vi vanskelig kan si noe om når dette dyret kryssa vegen for første gang denne vinteren). Vi har ingen observasjoner av at dyra har passert vegen i løpet av vår-, sommer- eller høstmånedene (**figur 39**).



***Figur 39**. Antall registreringer av GPS-merka reinsdyr som har kryssa Brokke-Suleskarvegen i perioden november 2007- desember 2010.*



***Figur 40**. Samtlige GPS-data som er registrert i Brokke-Suleskarområdet i perioden 2007 tom. 2010. Oktober måned (øverst til venstre), november (øverst til høyre), desember tom. April (nederst til venstre) og i mai (nederst til høyre). Dataene fra mai viser bevegelsene til en radiomerka bukk (nr. 7181).*



Figur 41. *GPS-data fra områdene rundt Brokke-Suleskar i oktober månedfor årene 2007 (øverst til venstre), 2008 (øverst til høyre), 2009 (nederst til venstre) og 2010 (nederst til høyre).*

Dataene i **figur 41** viser hvordan flere flokker stopper opp på nordsiden av vegen under trekket sørover, og vi har flere situasjoner i oktober hvor dyra etter et møte med vegen trekker nordover igjen. I de tilfellene dyra ser ut til å ha snudd ved vegen har dette skjedd i løpet av den siste uka av oktober (**tabell 4**). Vi har ingen observasjoner av at dyra faktisk har krysset vegen i oktober mens denne fortsatt er åpen for trafikk (med unntak av ett dyr, simle nr. 3375 den 29.10.2008). Dataene viser at vi hvert år har observert dyra nord for vegen for første gang mellom 29.10 og 16.12. Dyr som kommer til dette området mens vegen fortsatt er åpen (før 2.nov) krysser i gjennomsnitt vegen 10 dager etter at de først var observert nord for vegen, mens samtlige av de dyra som møter vegen for første gang etter 2 november har krysset vegen den samme dagen **(tabell 4)**. I og med at vi har samla inn data over fire år, er dette et spinkelt datamateriale og den statistiske utsagnsstyrken i materialet er deretter.

Vi har de tidligste observasjonene av merkadyra nord for vegen i løpet av de siste dagene i oktober. Slik sett indikerer dataene (som er samla inn i løpet av fire år) at det er et rimelig samsvar mellom reinens trekk sørover og rutinene for å vinterstenge vegen. Det virker ikke til å være en langvarig periode om høsten med direkte konflikt mellom veg og villrein i dette området. På den andre siden ser vi også at de dyra som kommer sørover mens vegen fortsatt er åpen, har en større tendens til å snu for så å trekke nordover igjen. Dataene indikerer at dyra som møter en åpen veg i gjennomsnitt krysser vegen 10 dager seinere enn de dyra som først

møter vegen etter at den er vinterstengt. Disse dataene er en tydelig indikasjon på at vegen har en effekt på dyras bruk av dette området.

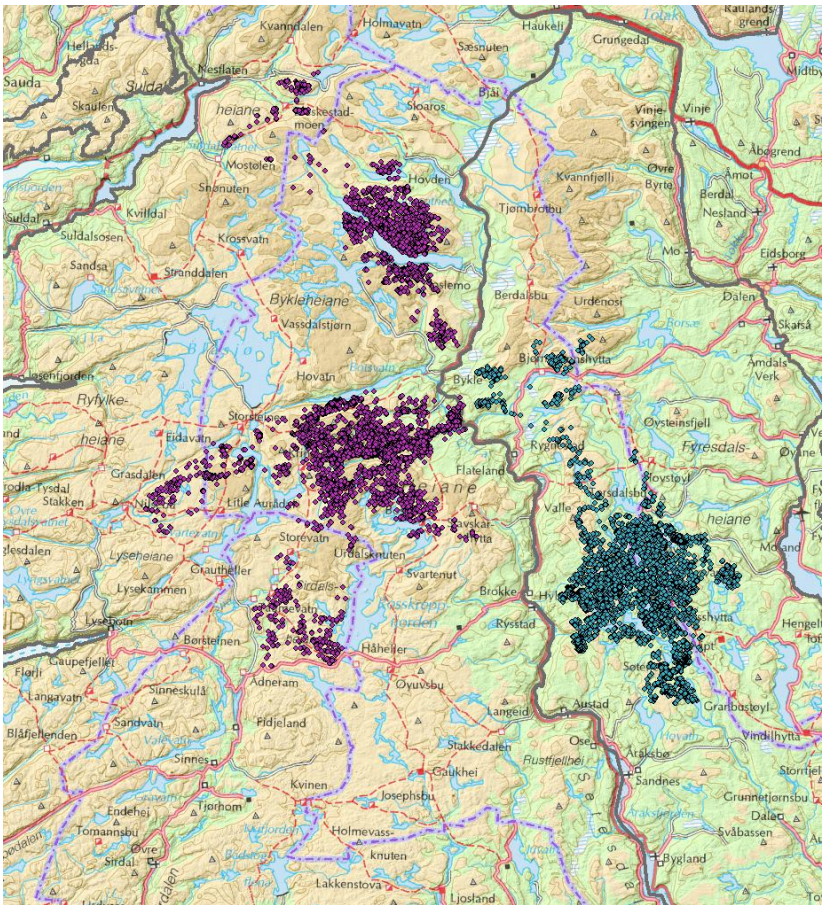
***Tabell 4**. Oversikt som viser når de GPS-merka reinsdyra først var i kontakt med Brokke-Sulaskarvegen hvert år. Tabellen viser registrert avstand til vegen, tidspunkt for første observasjon og data for første registrerte kryssing,antall dager mellom første observasjon ved vegen og første registrerte kryssing. I gjennomsnitt krysset dyr som møtte vegen mens denne var åpen først 10 dager etter første kontakt (legg merke til den store spredningen på disse observasjonene (3- 70 dager), mens samtlige dyr som kom i kontakt med vegen etter at denne var stengt kryssa vegen samme dag.*

Dyr nr.	År	Avstand til veg	Dato første kryssing	Dato for første obs ved vegen	Dager mellom første obs og kryssing
3360	2007	--	08.12	08.12	0
	2008	--	16.12	16.12	0
	2009	Maks 300 m	15.11	31.10	15
	2010	Ikke data			
3363	2007	I nordområdet			
	2008	I nordområdet			
	2009	Maks 150 m	22.11	01.11	21
	2010	I nordområdet			
3365	2007	Kryssa ikke vegen, men var vest for Roskreppfjorden i desember, nært vegen den 27.10 kl 17			
	2008	Kryssa Steinbuskaret 20.1. Har vært i nordområdet etter dette			
	2009	Ikke data			
	2010	Ikke data			
3366	2007	--	06.12	06.12	0
	2008	--	06.12	06.12	0
	2009	Maks 300 m	15.11	31.10	15
	2010	Maks 250 m	11.01	31.10	70
3375	2007	--	06.12	06.12	0
	2008	--	29.10	29.10	0
	2009	Maks 300 m	02.11	31.10	3
	2010	Ikke data			
3376	2007	--	28.11	28.11	0
	2008	--	16.12	16.12	0
	2009	Maks 400 m	02.11	31.10	3
	2010	Ikke data			
6336	2009	Maks 200 m	10.11	31.10	10
	2010	Lite data			
6374	2009	Maks 300 m	10.11	31.10	10
	2010	Maks 250 m	25.02.2011	31.10	55

4.4.5 Kalvingsområdene

Kalvingsområdene har vært et viktig fokusområde for prosjektet og vi har hatt som målsetning å kartlegge bruken av disse både på i SA og SR. For å få best mulig kunnskap om reinens bruk av kalvingsområdene samt habitatkvalitetene som kjennetegner disse, har vi også gjort en del feltarbeid i forbindelse med kalvinga. Målsetningen med dette arbeidet har blant annet vært å dokumentere simlenes kalvingsstatus. Vi har også gjort enkelte studier på kongeørn og dens rolle som predator i kalvingsområdet. Mesteparten av feltarbeidet har vært gjort i Vatndalsområdet i nordområdet av SR. I tillegg til dette har SNO hatt mannskap ute hvert år i Ljosådalen. Vi har også gjort enkelte forsøk på å følge kalvinga i SA. Forholdene i dette området er imidlertid såpass vanskelige at vi har prioritert arbeidet her i mindre grad.

Vi har vist et sammendrag av samtlige GPS-data som er samla inn i løpet av mai måned i **figur 42**. Vi ser her at dataene samler seg rundt tre hovedkonsentrasjoner i kalvingsområdene som har vært i bruk siden 2006. I SA ser vi at det er en del spredte data nord for områdene som har vært i bruk under kalvinga. Dette er data fra perioden før kalving og viser dyras vandringer eller terkk sørover til kalvingsområdene. Vi ser tilsvarende i områdene vest for kalvingsområdet i Ljosådalen, også dette er data som er registrert rett før kalving.

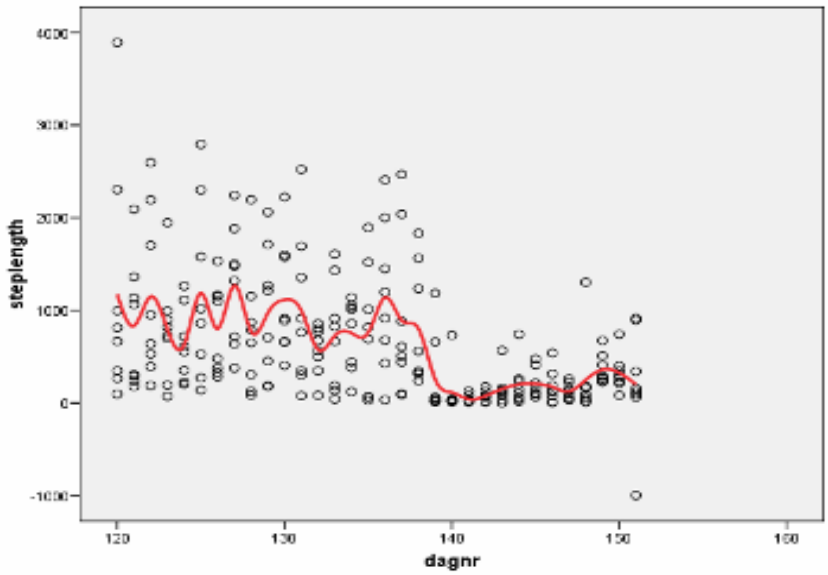


Figur 42. Kart som viser samtlige GPS-posisjoner som er registrert i mai måned i perioden 2006 tom. 2010. Rosa punkt for SR og grønne punkt for SA.

Simlenes atferd endres mye i løpet av kalvinga. Før kalvinga starter kan dyra tilbakelegge relativt store distanser på kort tid. På HV har vi tolket dette som om simlene "leter" etter de beste forholda for kalving. I løpet av de åra vi og andre har overvåket kalvinga på HV (siden 1973) har bruken av kalvingsområdene endret seg relativt mye. På begynnelsen av 1970-tallet var kalvinga i all hovedsak vest for Veig i nordvest, mens dyra har brukt områdene mellom Songa, Kvenna og Møsvatnet som kalvingsområder de seinere åra (Strand m. fl. 2010). I løpet av

GPS-prosjektet har reinen i SR brukt områdene i- og sør for Ljosådalen og Vatndalen som kalvingsområder. I disse områdene bruker dyra da både områder over og under skoggrensa.

Ved hjelp av GPS-dataene kan vi beregne hvor mye dyra beveger seg i løpet av et tidsrom. Vi har vist et eksempel på hvordan GPS-dataene ser ut når vi betrakter dem på denne måten i **figur 43**. Beregningen av bevegelseshastighet viser at de fleste dyra har en markert endring i bevegelseshastigheten i løpet av mai. Simla som er gjengitt i **figur 43** beveget seg ca 1000 meter/tre timers intervall i første del av mai. Etter dag nr. 139 ser vi at det er en plutselig endring i hvordan simla har beveget seg, og det er en periode på ca 4 dager hvor simla står mer eller mindre i ro.



Figur 43. *Eksempel på beregning av bevegelseshastighet hos ei simle gjennom mai måned. Legg merke til at gjennomsnittshastigheten (steplength) er ca 1000 meter/3 time fram til dag 39 hvoretter simla står mer eller mindre i ro i ca tre dager.*



***Figur 44**. I de første dagene etter kalving er simlene lite mobile og vi kan bruke GPS-dataene til å bestemme kalvingsdag og kalvingsområde for de enkelte simlene. Foto Olav Strand ©.*

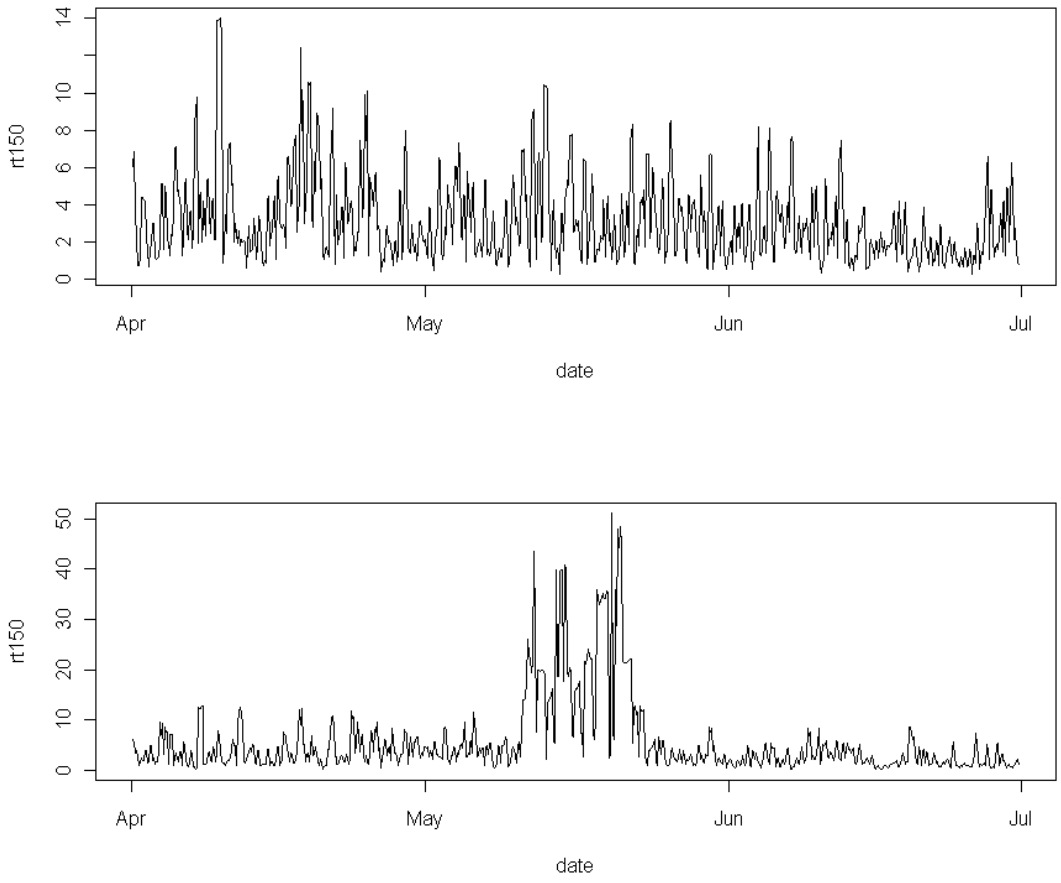
For å påvise kalvingstidspunkt og kalvingssted hos GPS-merka simler har vi gjort en lignende beregning. Her har vi sett på hvor lenge dyra har oppholdt seg innenfor et gitt område (**figur 45**). For å finstille denne metoden har vi sett på oppholdstida innenfor områder av ulik størrelse, og hvor mange slike tilfeller vi har i løpet av mai. Resultatene fra analysene av GPS-dataene har vi sammenholdt med feltobservasjoner av simlene der vi har forsøkt å dokumentere når simlene har fått kalv. Beregningene er gjort ved å legge en sirkel med en radius på 300 meter rundt posisjonene. Deretter er det beregnet hvor lang tid simla er registrert innenfor en slik sirkel. Logikken bak disse analysene er at simlene holder seg i ro ved kalving og i tida etter kalving.

I gjennomsnitt viser disse beregningene at simlene i SR kalver 16 mai (1 SD = 4 dager, spredning = 11-27 mai). Dette er noe seinere enn simlene i SA, hvor gjennomsnittlig kalvingstid er den13 mai (1 SD = 5 dager, spredning = 7- 24 mai). Vi trenger mer observasjonsdata fra felt for å forbedre denne metoden.

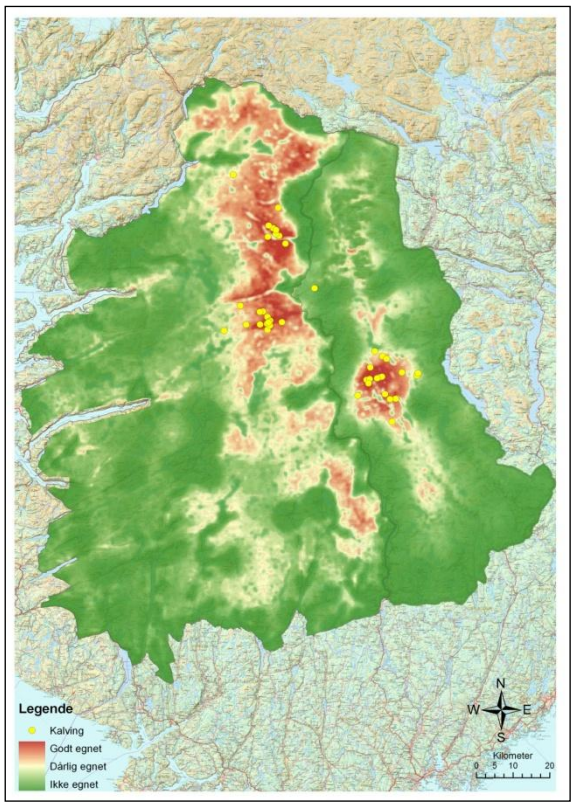
Ved å plotte kalvingsstedene og GPS-dataene mot topografiske kart og vegetasjonskart ser vi at dyra bruker skogsområder både i SR og SA. I SR er dette stort sett bjørkeskog med et svært sparsomt innslag av furuskog (se foto). **Figur 46** med de individuelle kalvingsområdene viser at dyra i SR kalver både nede i skogen og oppe på snaufjellet.

De bratte liene i SR blir tidlig snøbare og groen kommer tidlig her i sørvendte og varme lier. Langsmed Vatnedalsvatnet finner reinen lett en rekke planter som allerede har store spirer og til dels godt utvikla bladverk 17. mai. Høgdegradienten i dette området er imidlertid stor, og planteveksten er betydelig seinere i områdene over skoggrensa, hvor snøen ligger dyp også gjennom store deler av mai. På tilsvarende vis er det stor forskjell på sør- og nordsiden av disse dalgangene. I skyggesiden i de nordvendte sørsidene ligger også snøen vesentlig lengre enn på nordsida, hvor sola får godt tak. Dette gjenspeiles i GPS-dataene som viser at simlene i det alt vesentlige prefererer den sørvendte nordsida av Vatnedalen.

Kalvingsområdene i SA er svært forskjellige fra de vi finner i SR. Her preges landskapet i stor grad av barskog og myrområder, med en del trebare koller og høgdedrag som stikker opp over skoggrensa. Også her ser vi at dyra bruker områder som ligger under skoggrensa gjennom hele kalvingsperioden. Men vi ser også at dyra er nært knyttet til de skogbare høgdedragene. De individuelle kalvingsplassene er fordelt innenfor et relativt begrensa område (**figur 46**).



***Figur 45**. Eksempel på hvordan vi har prøvd å identifisert kalvingsområder og kalvingstidspunkt hos individuelle simler. I øverste figurpanel har vi vist oppholdstida innenfor en radius på 150 meter for ei simle der vi ikke kan påvise tydelige endringer som indikasjon på kalving. Legg merke til at det ikke er noen systematiske endringer i denne tidsserien. Dette i motsetning til nederste figur hvor vi tydelig ser at simla i langt større grad har stått i ro over en lengre periode.*



***Figur 46**.Kart med habitatmodellen for kalvingsområdene i SR og SA (se kapittel 4.4.8 og 4.4.9 for detaljer). Individuelle kalvingsområder som er identifisert ved hjelp av GPS-data er vist som gule sirkler.*

4.4.5.1 Observasjoner av kongeørn i kalvingsområdene

Reinens bruk av kalvingsområdet i Vatnedalen er konsentrert rundt en lang og relativt smal dalgang. Kongeørna har gode hekkemuligheter i disse bratte liene med kort avstand til områder som er intensivt brukt av reinsdyr gjennom hele kalvingsperioden. I forbindelse med feltarbeidet i kalvinga har vi også hatt et fokus på kongeørnas aktivitet og rolle som predator. I alt har vi kartfesta 3 hekkelokaliteter i kongeørn-territoriet som ligger sentralt i kalvingsområdet. Vi har registrert to hekkinger i løpet av prosjektperioden.

Gjennom feltarbeidsperioder som årlig har vart fra ca 20- 26 mai har vi gjort observasjonsstudier av ørnenes atferd og har registrert typisk territoriell atferd og jaktatferd retta mot reinsdyr. I løpet av prosjektperioden har vi oftest registrert territoriell atferd i de innerste delene av Ormsa, og Vatnedalsterritoriet grenser trolig til et naboterritoirium lenger vest. Tilsvarene har vi ofte sett flere individer og også territoriell atferd i områdene nord for Vatnedalen, slik at territoriet også her grenser mot et revir som ligger på nordsiden av Vatnedalen og i områdene nord for Steinheii og rundt Førsvatn.

I løpet av prosjektperioden har vi daglig gjort registreringer av ørn som patruljerer dalsidene langs Vatnedalsvatnet, og i alt 4 direkte observasjoner av at ørn har angrepet og tatt reinskalver. Atferden i forbindelse med slike angrep er gjerne at ørna sitter på en markert stein i nærheten av flokken, og at angrepet starter fra denne utgangsposisjonen. Alternativt at angrep kommer direkte i forbindelse med at fuglene avbryter en lavtflygende patruljering.

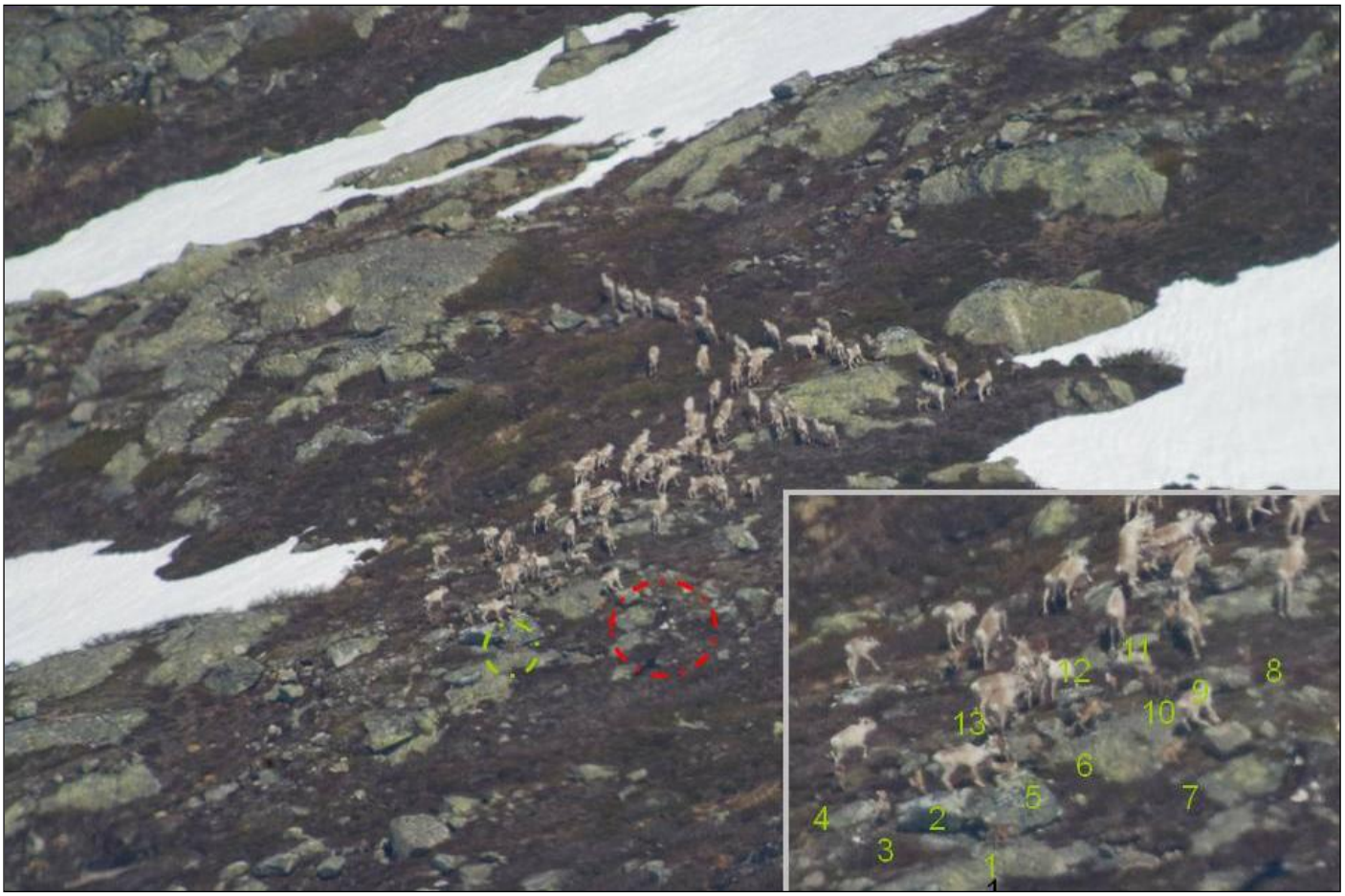
I 2009 så vi et tilfelle av predasjon på kalv som vi også kunne fotodokumentere. Denne kongeørna gjorde først minst 5 utfall mot flokken, som besto av drøyt 100 simler. De gjentatte angrepene førte raskt til at simlene samla seg og begynte å løpe oppover lia vekk fra kongeørna. Når selve angrepet kom var det derfor mange (minst 13) kalver som ikke klarte å følge de ras-

kere simlene, og som var samla bakerst i flokken (**figur 48**). I angrepet rev ørna kalven overende og ble sittende på kalven et par minutters tid. Etter hvert kom flere simler tilbake for å hente med seg kalver som ble liggende å trykke rett ovenfor der ørna tok kalven. Disse simlene ville tydelig tilbake til flokken, og på nytt var det flere kalver som ikke helt klarte å følge simlene. Ørna hadde på dette tidspunktet avlivet kalven, og prøvde gjentatte ganger å løfte kalven. Simla som mista kalven oppdaget etter hvert at kalven ikke var med i flokken og kom da tilbake. Simlas aktive forsvar av kalven var tydelig og den løp rett på ørna som ble tvunget til å lette. Simla var tydelig redd ørna så snart den hadde kommet seg på vingene og ga etter kort tid opp kalven som allerede var død.

På tross av at dette er en enkeltstående observasjon gir den et interessant innblikk i forholdet mellom villrein og kongeørn. Det første vi vil legge vekt på er at reinen tydelig viser frykt for kongeørn. Simlenes reaksjon på ørnas nærvær var kontant og førte til at dyra (som i utgangspunktet beita over et relativt stort område) raskt samla seg i en tett flokk. Dernest er det en viktig del av strategien at ørna gjorde flere utfall mot flokken. Dette var neppe tilfeldig, og effekten av de gjentatte overflygingene var at flere kalver ble hengende etter hovedflokken. Ørna tok den bakerste av disse kalvene. Sammen med andre observasjoner som vi har gjort under kalvinga eller om vinteren, indikerer denne atferden at kongeørna er relativt selektiv og at den velger individer som er relativt lette å ta. Det er også interessant å se at det var minst fire kalver som ble liggende igjen og som ble henta av simlene rett etter angrepet. Sekvensen med ørnas forsøk på å løfte med seg kalven, simlas kontante reaksjon og angrep på ørna, og sist simlas fryktlignende atferd så snart ørna var på vingene - er også interessant. Uten at vi skal tillegge de enkeltstående observasjonene for mye vekt, kan det virke som om både ørna og simla har respekt for hverandre. For ørna kunne det vært direkte farlig å bli sittende på bakken med simla i nærområdet, tilsvarende kunne ørna ha gjort et nytt utfall mot simla så snart den hadde overhøyde og fart. Ørnas fjærdrakt viser at dette var et 1 år gammelt individ (se figur 48).



***Figur 47**. Nyfødt kalv tatt av kongeørn. Denne kalven var født med en svakhet i bakbeina og gikk ikke ordentlig, slik at den trolig var "dødsdømt" allerede ved fødselen. Legg merke til klostikket i skallen. Foto: Olav Strand ©.*



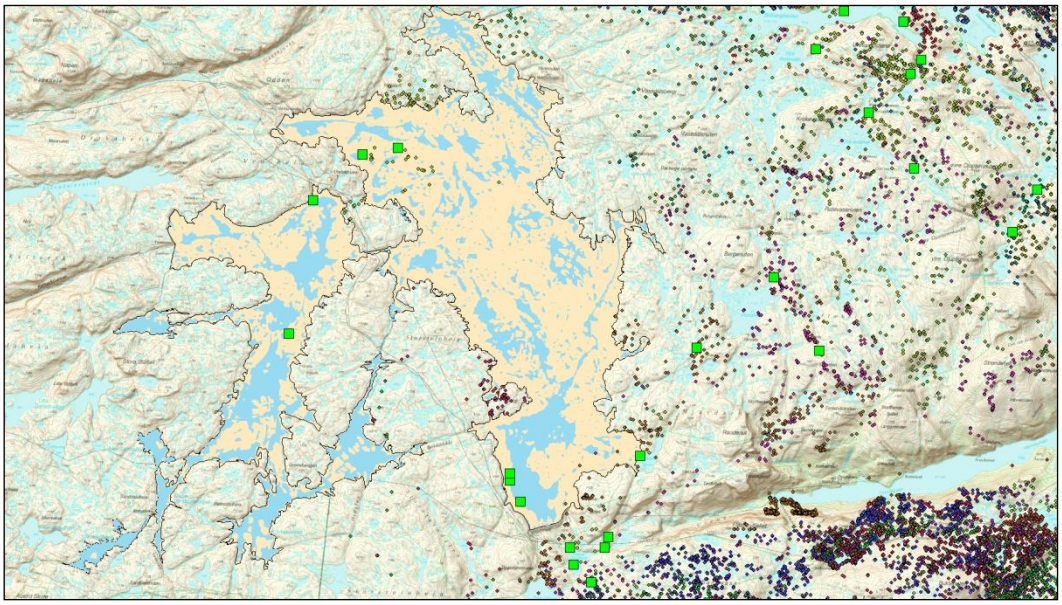
***Figur 48**. Fotodokumentasjon på ørneangrepet som er beskrevet på forrige side. I det store bildet har vi markert ørna og kalven som ble tatt med sirkler. I det lille bildet har vi merket synlige kalver med grønne tall, ørna er synlig nede i høyre bildekant. Bildet ble tatt rett før ørna slo ned på kalven. Foto: Olav Strand ©.*

4.4.6 Blåsjø – Steinbuskaret

Fokusområdet ved Blåsjø - Steinbuskaret har vært gjenstand for betydelig oppmerksomhet i lengre tid. Dette er et svært trangt og avgrenset område på østsiden av Storvassdammen i Blåsjø. Dette er ett av de få områdene hvor dyra har muligheter for å krysse mellom nord og søområdet etter at utbyggingen av Blåsjø sto ferdig. SR har som nevnt en lang historikk mht. vannkraftubygging og store naturinngrep og omfattende landsskapsstrukturelle endringer som resultat. Utbyggingen av Blåsjø er derfor et av mange inngrep som til sammen har endret livsbetingelsene for villrein i dette området. For å forstå betydningen av Blåsjøutbyggingen og Steinbuskaret som trekkpassasje for villrein kan det derfor være viktig å se ut over de umiddelbare nærområdene ved Storevassdammen. Eksempler i så måte er etableringen av Svartevassmagasinet, tilleggsreguleringen av Store Urevatn i 1997-1999 og vegen inn til Store Urevatn, samt turisthytta ved Storsteinog andre hytter og merka stier i området. Ved prosjektstart ble dette området og problemstillingen skissert som et fokusområde. Aktiviteten i dette området og mulige årsakssammenhenger mht. effekter på reinens bruk av området er så komplekse at vi har valgt å presentere resultatene herfra i ulike underkapitler. For forvaltningens del kan det være nyttig å etablere disse som sjølstendige fokusområder for framtida, selv om de berører den samme problemstillingen vedrørende reinens arealbruk (arealene syd for Blåsjø og utveksling mellom nord og sør)

4.4.6.1 Utbyggingen av Blåsjø og kulturminner i området

For å prøve å lage et mest mulig helhetlig bilde av utviklingen i dette området og betydningen av bl.a. reguleringen av Blåsjø har vi forsøkt å rekonstruere landskapet før utbygging. Vi har gjort dette ved å digitalisere og georeferere topografiske kart fra før utbyggingen av området. Dette er en til dels omfattende jobb og eldre kartmateriale er tungt tilgjengelig i digital form i dag. De gamle kartdataene i **figur 49** er kombinert med data fra Bang–Andersen (1983) som viser plasseringen av fangstrelaterte kulturminner i områdene rundt Blåsjø. Fangstminnene i dette området ble kartlagt i forbindelse med reguleringsundersøkelser i perioden 1972-1979. Det som i dag kalles Blåsjø var et omfattende vassdrag også før utbygging. Totalt utgjorde disse vatna ca 27.8 km2 med vanndekt areal. Etter utbygging er dette endret til 86.4 km2 slik at det totale arealtapet som følge av utbyggingen utgjorde ca 58.6 km2.

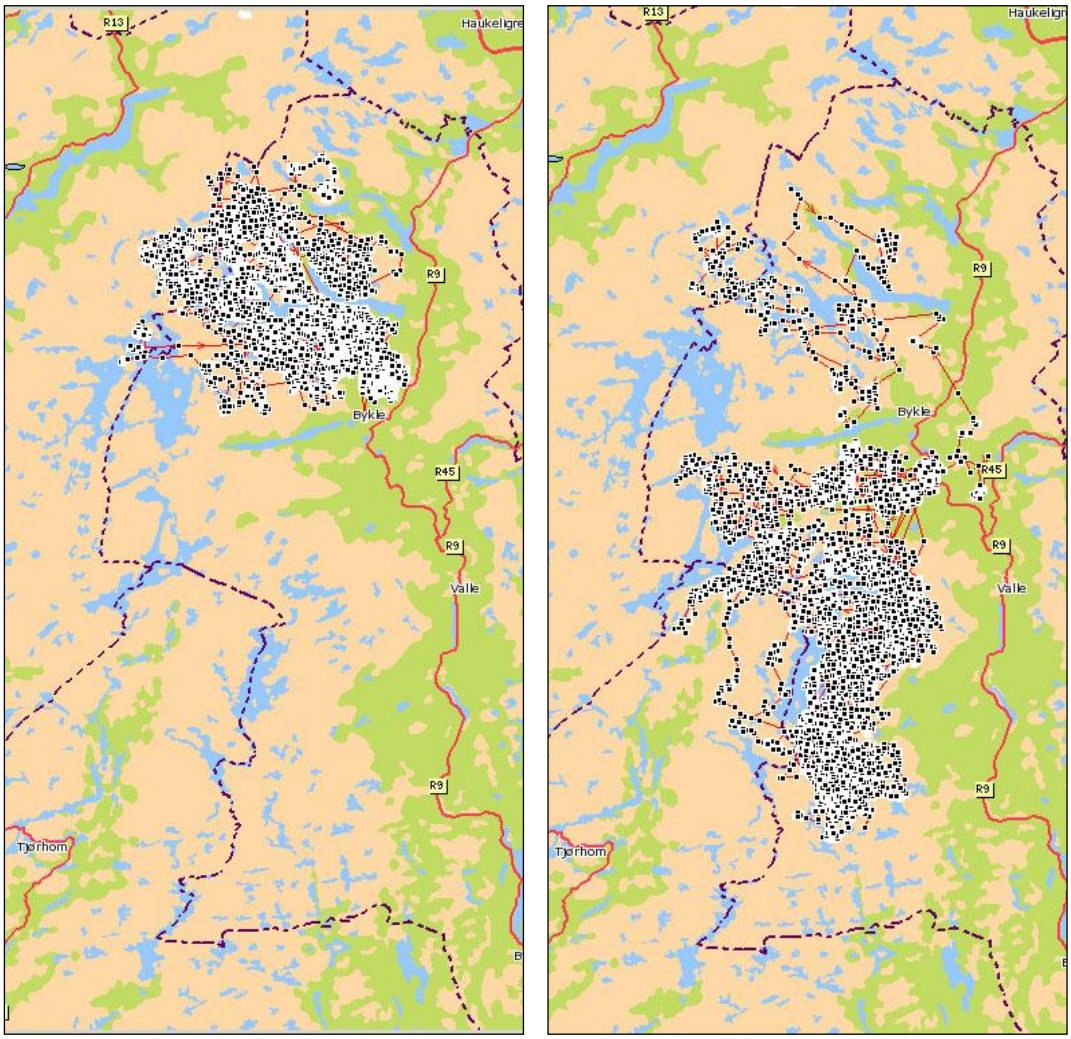


***Figur 49**. Kartutsnitt som viser vassdragene ved Blåsjø før og etter utbygging. Neddemte areal er vist med svakt oransje skravering, de opprinnelige vannene er synliggjort med mørkere blåfarge og høyeste regulerte vannstand med svart strek. I kartet har vi også lagt inn fangstrelaterte kulturminner (grønne firkanter; datakilde Bang-Andersen 1984) samt GPS-data fra merka reinsdyr (punkt med ulik farge)*

Funnene av fangstrelaterte kulturminner i dette området var relativt omfattende. Når vi skal se på den rommelige fordelingen av disse funnene er det viktig å ta hensyn til at undersøkelsene den gang hadde et hovedfokus på reguleringsområdene. Bang-Andersen (1984) påpeker også dette og henviser til at det totalt 400 km2 store undersøkelsesområdet ikke ble like grundig undersøkt overalt, men at de hadde et fokus på arealer som lå inntil 1,5 km fra de større vatna innenfor det framtidige reguleringsområdet. Innen dette området (som ligger under vann i dag) ble det funnet i alt 342 kulturminner. Av disse var 101 direkte relatert til fangst av villrein: 46 bogastiller, 24 dyregraver, 17 ulike steinalder lokaliteter og 14 fastringer.

4.4.6.2 GPS-dyr og vandring mellom nord og sør

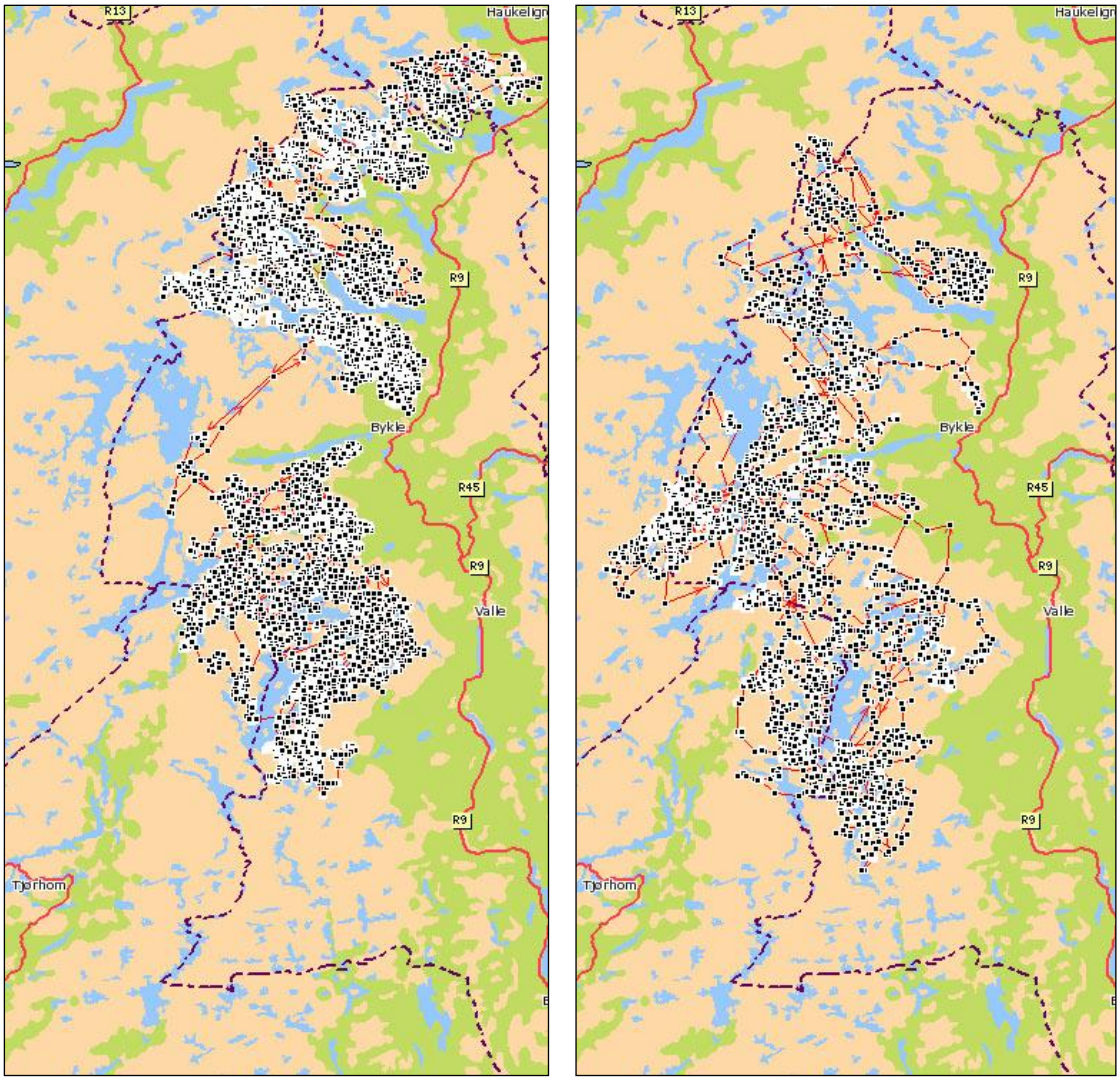
I løpet av de åra vi har fulgt de GPS-merka reinsdyra har vi observert at 4 av i alt 14 GPS-merka dyr har skifta mellom å være i henholdsvis nord- og sørområdet. Simle nr. 3359 krysset for eksempel Blåsjø 2 ganger i 2008. Første gang sørover den 15. januar og deretter ved retur til nordområdet den 27. januar samme år. Denne simla har dermed hatt sitt hovedtilhold i nordområdet gjennom hele prosjektperioden (figur 50).



***Figur 50**. Samtlige GPS-plott som er samla inn fra simle nr. 3359 (venstre figur) og simle nr. 3375 (høyre figur)*

I tillegg til dette kryssa simle nr. 3375 over til nordområdet den 13.6.2010. Denne simla har over lengre tid hatt en spesiell atferd, og har bl.a. kalvet nede ved Rv.9 hvert år. Gjennom våren og sommeren har den brukt et meget lite område (se figur 49). På grunn av den særegne arealbruken har vi ikke lyktes med å påvise kalvingsdato for denne simla, med de metodene vi

har brukt på de øvrige dyra. Feltkontroll viste imidlertid at simla hadde kalv både i 2007, 2008 og i 2009. Etter kalving har den stått i dette området helt fram til utpå ettersommeren. Etter den tid har også denne simla vært inne på heia og i lag med de andre flokkene. Sommeren 2010 var nr 3375 først over på områder som administrativt ligger under SA, og kryssa deretter Rv 9 igjen den 13.6 ved Byklestøylan, og har etter dette hatt tilhold i nordområdet (**figur 50**). Vi har ingen synsobservasjoner av denne simla under vandring mellom delområdene, men den var sett sammen med to andre simler etter å ha kommet til nordområdet. Sannsynligvis var det ikke flere dyr enn dette som var med på utvandringen fra sør.



Figur 51. *Samtlige GPS-plott som er samla inn fra simle nr. 3363 (venstre figur) og simle nr. 3365 (høyre figur)*

I tillegg til dette har simle nr. 3363 kryssa øst - vest aksen ved Blåsjø- Bosvatn to ganger. Fra den ble merka for første gang i mars 2007 og fram til den 22.03.2009 hadde denne simla tilhold i nordområdet og var i områdene nord for Vatnedalen under kalvinga både i 2007 og i 2008. Trolig kalvet hun her den 15 mai i 2007 og den 16 mai i 2008. Etter å ha kryssa Steinbuskaret i mars 2009 var den i søområdet fram til 2.9.2010 da den på nytt gikk gjennom Steinbuskaret (**figur 51**). Våren 2009 var den i de tradisjonelle kalvingsområdene sør for Bosvatn og kalvet trolig den 18 mai i 2009. Året etter var den litt lenger sør under kalvinga og kalva trolig der den 22 mai i 2010. Etter september 2010 har den så langt hatt tilhold i nordområdet.

Simle nr. 3365 er det dyret som i størst grad ser ut til å ha bruks- og funksjonsområder uavhengig av en mulig fragmentering av SR ved Blåsjø (**figur 51**). Denne simla ble først merka i søområdet og hadde tilhold der gjennom hele 2007. I 2008 hadde den også hovedtilhold i søområdet, men var en tur inn i nordområdet og opp til Ytre Ratevatnet i juli. Kryssinga nordover skjedde nede ved Bosvatnet, mens den på returen til søområdet (21.11) kom via Steinbuskaret. Etter å ha vært i søområdet noen måneder krysset den igjen Steinbuskaret i januar (14.01) og har etter det og fram til siste observasjon (18.09.2010 ved Store Urevatn) vært i nordområdet.

4.4.6.3 Storvassdammen og Steinbuskaret

Vi har oppsummert de GPS-merka dyras aktivitet i det umiddelbare nærområdet ved Storvassdammen og Steinbuskaret i **figur 52 og i tabell 5**. Totalt har vi sett at dyra har kryssa mellom nord- og søområdet gjennom Steinbuskaret 5 ganger. To ganger på dagtid, og tre ganger seint om kvelden eller om natta. I tillegg til dette har vi observert merkadyr i dette området 5 ganger, uten at dyra har kryssa gjennom Steinbuskaret. Med unntak av ett tilfelle (simle nr. 3365 den 26.12.2008 kl 19) kom samtlige av disse inn i området fra sørsiden (**tabell 5**).

***Tabell 5**. Oversikt over GPS-merka reinsdyr som har vært observert i de umiddelbare nærområdene til Steinbuskaret. Tabellen viser dato, klokkeslett og trekkretning.*

Reinsdyr nr	Dato	kl	Retning
3365	21.11.2008	16	Fra sør til nord
3365	26.12.2008	19	Ikke kryssing, men fra sør
3365	14.01.2009	04	Ikke kryssing, men fra sør
3363	22.03.2009	16	Fra nord til sør
7181*	10.06.2010	16	Ikke kryssing, men fra sør
3365	11.07.2009	04	Fra nord til sør
6374	28.08.2010	08	Ikke kryssing, men fra sør
3363	02.09.2010	23	Fra sør til nord
3376 og 3365	06.09.2007	11	Ikke kryssing, men fra sør
3365	19.11.2007	02	Fra sør til nord

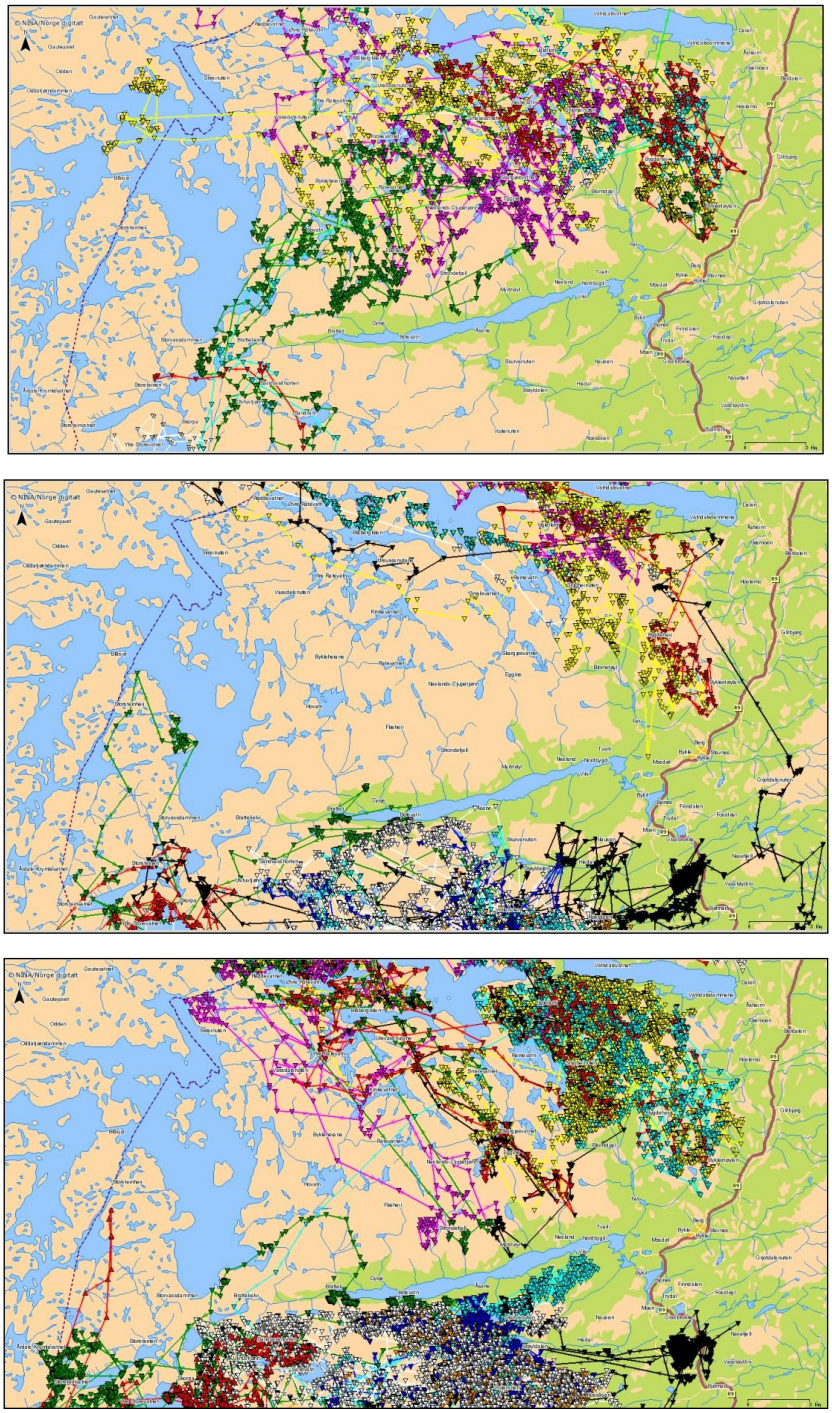


***Figur 52**. Kartutsnitt som viser nærområdene til Storvassdammen og Steinbuskaret. GPS-dataene (trekanter) er fargekodet for å vise ulike individer. Legg merke til at GPS-merka dyr har gått gjennom selve Steinbuskaret, men at de også har gått over nord for dammen. Legg også merke til den langt større tettheten med GPS-data i området sør for Steinbuskaret.*

Bruksintensiteten i områdene rundt Storvassdammen og Steinbuskaret varierer en del gjennom året, så også nord og sør for aksen Blåsjø - Bossvatnet. For det første er det helt tydelig at vi har størst aktivitet i de sørligste områdene (**figur 52**). Her er tettheten av GPS-punktene rimelig høy helt inn mot det aktuelle området ved Steinbuskaret. Gjennom året ser vi at tettheten av GPS-punkter varierer temmelig mye. Det er særlig iløpet av sommer og høst at områdene sør for Bosvatn – Blåsjø ser ut til å være mest brukt. I løpet av vintersesongen (januar tom. april og i november og desember) ser vi at det er langt færre GPS-observasjoner selv om det altså har vært dyr som har passert gjennom Steinbuskeret fra sør også vinterstid. Den generelt sett lave aktiviteten i denne delen av sørområdet om vinteren har sammenheng med at dyra sine viktigste vinterbeiter er lengre sør.

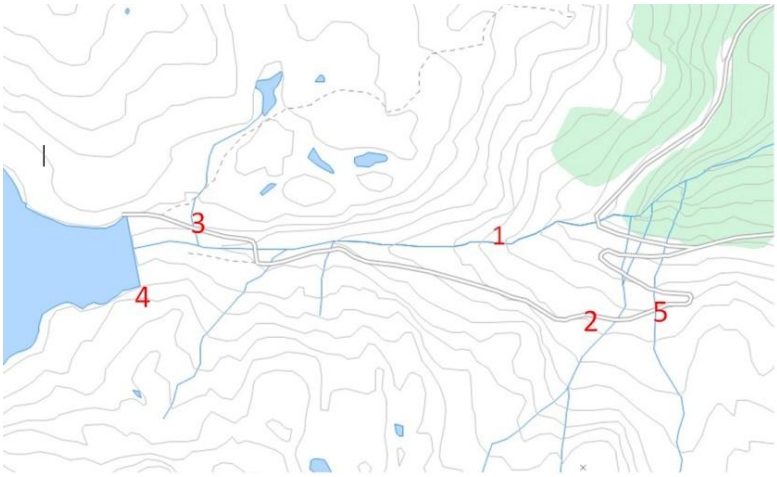
4.4.6.4 Områdene nord for Botsvatn

Fra dataene i **figur 52** og **53** ser vi også at det er relativt få GPS-observasjoner i områdene nord for Blåsjø – Bosvatn. Dette gjelder mer og mindre hele året, og vi ser at tettheten av GPS-posisjoner er langt større nord for Store Urevatn og mot Vatnedalen (**figur 53**).

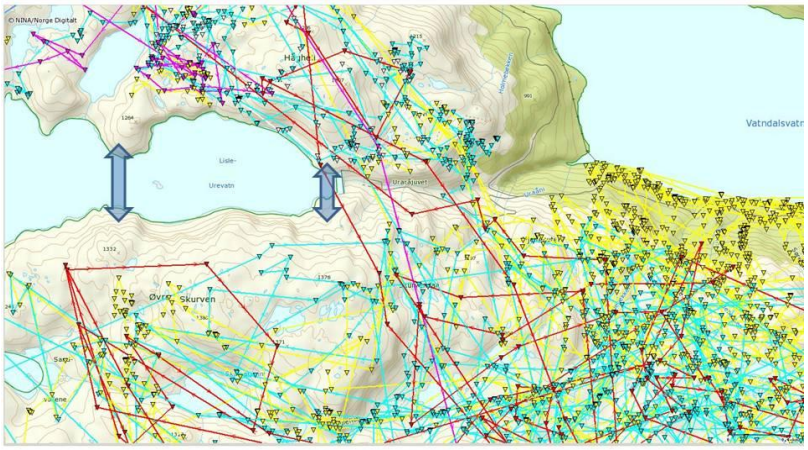


Figur 53. *Kart over områdene mellom Botsvatn, Blåsjø, Store Urevatn og Vatnedalsvatnet. Området mellom Botsvatn, Blåsjø og Store Urevatn brukes relativt hyppig gjennom vinteren november–april (øverste figur), mens tettheten av GPS-data i dette området er vesentlig redusert i kalvingsperioden mai–juni (midterste figur) og gjennom ettersommer og høst juli–oktober (nederste figur).*

SR er som tidlige nevnt preget av en lang serie med tekniske inngrep, herunder områdene nord for Blåsjø. Utbyggingen av Store Urevatn var den siste større reguleringen i dette området og berørte blant annet trekkrutene som var mellom Vetle Urevatn og Vatnedalen (Bay & Jordhøy 2004). I forbindelse med utbyggingen av Store Urevatn ble det også etablert en anleggsveg fra Botsvatnet og inn til Store Urevatn. Denne vegen er åpen for allmenn ferdsel gjennom barmarkssesongen. Vi har dessverre ikke data som sier noe om trafikkbelastningen på denne vegen, og det er ingen bompengeordning som kan brukes for å tallfeste bruksintensiteten. Både på vegen gjennom Uraråjuvet og på vegen fra Botsvatnet inn til Store Urevatn har det vært igangsatt tiltak for å lette reinens bruk av området. På vegen fra Botsvatnet til Store Urevatn er deler av autovernet fjernet og erstattet med stabbestein. Vegen brøytes heller ikke før 1 Juli i høgfjellet, og vegen er stengt med bom fram til denne dato. Etter første juli er denne vegen åpen for allmenn ferdsel. I Uraråjuvet har en blant annet jevna ut deler av elveleiet og det er laget en hylle i forbindelse med damfestet her. En har også jevnet ut deler av strekningen mellom vegen og elva. Vegen her er stengt med bom, og vegen opp fra Vatnedalsvatnet er ikke åpen for allmenn ferdsel (**figur 54** og **tabell 6**).



***Figur 54**. Kartutsnitt av Uraråjuvet som indikerer ulike tiltak for å lette reinens bruk av dette området (Se **tabell 6** for forklaring på tallsymbolene).*



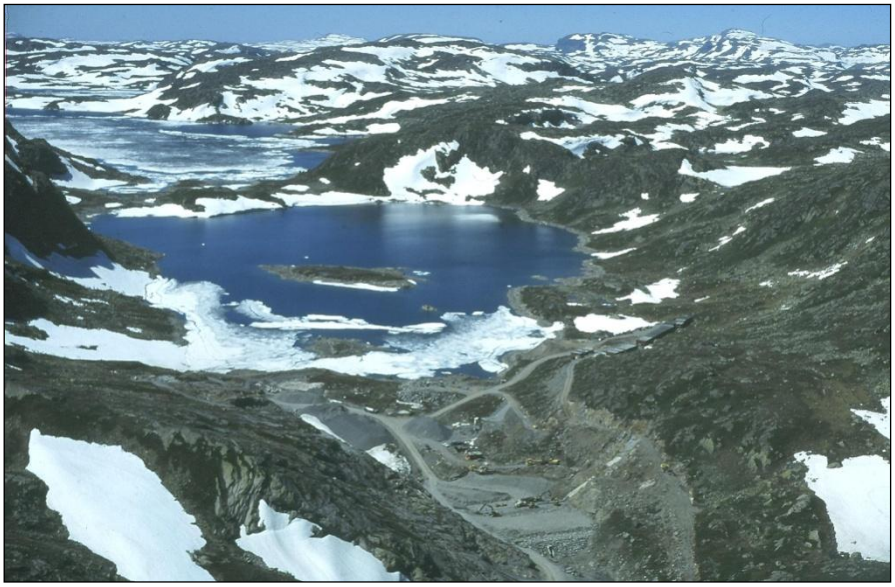
***Figur 55.** Kartutsnitt som viser deler av Store Urevatn og Uraråjuvet. Vi har markert de gamle og nå neddemte trekkvegene mellom Lisle- og Store Urevatn med blå piler. GPS-dataene (trekanter) er gitt ulik farge for å skille mellom individer.*

Tabell 6. *Oversikt over villreinrelaterte tiltak i forbindelse med utbyggingen av Store Urevatn og tiltak retta mot å lette villreinens arealbruk i forbindelse med vegene inn til Store Urevatn (Kilde: Otteraaens brugseierforening)*

1: Utjevning av elveleie, dvs sprenging av store stein og utjevning av massene, for å lette reinsdyras passering av elva.
2: Sikring av vegskråningene ble utført med stabbestein. I de krappeste svingene, og de farligste (høyeste) skrentene ble det brukt noe autovern
3: Det ble etablert ei ”skråhylle” fra vegen og ned til elveleiet.
4: På østsiden av søndre landfeste ble det sprengt ei (lita) hylle fra damtoppen og bort til terrenget
5: Ekstra bom med ”spesiallås” (ikke samme nøkkel som ved dam Sør, Vatnedalsvatn) ble satt opp for å hindre trafikk inn mot dammen
Otra Kraft har bygget anleggsvegen fra Botsvatn til Urevatn (inntak Holen kraftverk). Det er lagt restriksjoner på ferdsel på veien ved at den ikke brøytes før etter 1. juli i høyfjellet. Det er også montert vegbommer som fysisk stengsel, men når vegen er brøytet opp er den åpen for allmenn ferdsel
Langs vegen Botsvatn- Urevatn så er flere strekninger med autovern erstattet med stabbestein. Dette ble gjort med hensyn til reinens trekkveger.
I forbindelse med kraftutbyggingen i Øvre Otra fra ca 1977 bekostet utbygger 1,5 stilling til jaktoppsyn i Bykleheiene i en 10 års periode.
Prosjektet ” Villreinen i Setesdal Ryfylkeheiene” til en kostnad for Otteraaens Brugseierforening på kr 1050000,- ble iverksatt vedr. Urarutbyggingen.

Et interessant spørsmål er i hvilken grad aktivitet på vegen fra Botsvann til Store Urevatn kan påvirke reinens bruk av områdene sør for vegen og i områdene mot Bosvatnet – Blåsjø. Dersom dette er tilfellet er det også å forvente at dyras tilgang til dette området vil ha betydning for hvor ofte dyra kommer nær Steinbuskaret og dermed mulighetene for utveksling mellom nord- og sørområdet i SR.

Sammenstilling av samtlige observasjoner i områdene rundt Uraråjuvet (**figur 55**) viser at vi har registrert et betydelig antall passeringer i dette området. Vegen fra Vatnedalsvatnet og opp til dammen i Lisle Urevatn er stengt og det er normalt ikke ferdsel på denne vegen. Vi ser fra dataene i **figur 55** at vi har en del observasjoner av dyr som har vært helt ute på kantene i juvet, uten at de samtidig har passert selve juvet. Tidligere var det to viktige passasjer for dyra i dette området. Først mellom Store Urevatn og Lisle Urevatn, og dernest nord for utløpet i Lisle Urevatn (Bay & Jordhøy 2004). Vi har indikert disse områdene med piler i **figur 55**. Legg også merke til de to passasjeområdene i bildet som er tatt under anleggsarbeidsperioden (**figur 56**). I hvilken grad antallet passeringer her er redusert som følge av reguleringen av Store Urevatn lar seg ikke kvantifisere ut fra GPS-dataene alene, men området framstår i dag som klart sårbart. Men vi har også dokumentert at dyra faktisk bruker den gjenværende passasjen nord for dammen og i selve Uraråjuvet.

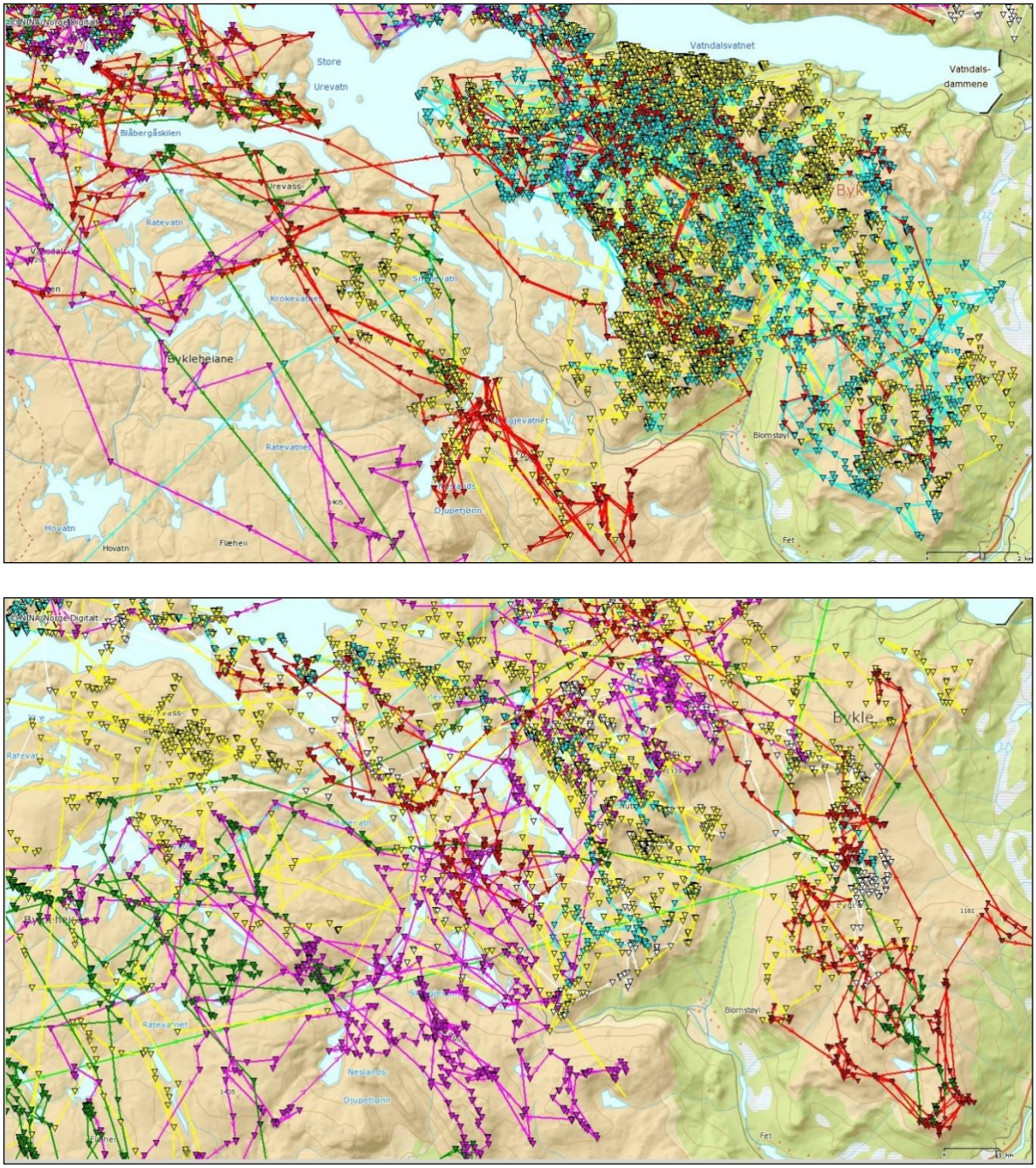


Figur 56. *Situasjonsbilde av dambyggingen i Uraråjuvet 1999. Foto: Per Jordhøy©*

I **figur 57** har vi oppsummert alle GPS-data som er samlet inn i områdene øst for Store Urevatn. I og med at vegen inn til Store Urevatn ikke brøytes, men er åpen for fri ferdsel i barmarksperioden, har vi delt inn datasettet i en vinterperiode (nov tom mai) og en barmarksperiode (juni - tom. oktober). I løpet vinteren ser vi at GPS-dataene er rimelig godt fordelt over hele området og det er i alt 60 tilfeller hvor dyra har krysset vegen inn til Store Urevatn. Dette i motsetning til i barmarksperioden, hvor tettheten av GPS-punkter er langt større i områdene nord for vegen. Vi har hatt enkelte tilfeller der dyra også har vært i områdene sør for vegen i barmarksperioden, men den relative bruken av dette området er langt mindre sammenlignet med områdene nord for vegen. Tilsvarende finner vi også at dyra i langt mindre grad krysser vegen i barmarksperioden (8 fra nord mot sør og 4 fra sør mot nord, **tabell 7**). I gjennomsnitt er det derfor en signifikant større krysningsfrekvens i løpet av vinteren hvor det i gjennomsnitt var 2,4 krysninger / måned (60/25måneder) mot 0.6 pr måned (12/20) i barmarksperioden ($X2 = 20$, $df = 1$, $p < 0.0001$). Fra dataene i **figur 57** ser vi at dyra også ved noen anledninger har krysset isen i den østre delen av Store Urevatn.

Tabell 7*. Antall registreringer av GPS-merka dyr som har kryssa vegen fra Botsvatn til Store Urevatn.*

Dyr nr.	Dato	Kl	Retning
3359	19.06.2009	11.00	n-s og s-n
3375	10.08.2010	08.00	n-s
3359	04.08.2009	06.30	n-s
3359	19.09.2008	08.00	n-s
3359	22.09.2008	20.00	s-n
6332 og 3375	23.07.2010	05.00	s-n
3359	07.06.2008	17.00	n-s
3359	16.10.2008	17.00	n-s
3363	04.09.2010	08.00	s-n
3375	16.06.2010	14.00	n-s
6332	27.07.2010	14.00	n-s



Figur 57. *Samtlige GPS-posisjoner som er samla inn i området rundt vegen inn til Store Urevatn. Barmarksperioden (juni tom. oktober) i øvre figurpanel og vintersesongen (nov. tom. mai) i nederste figurpanel.*

4.4.6.5 Området mellom Blåsjø og Svartevassmagasinet

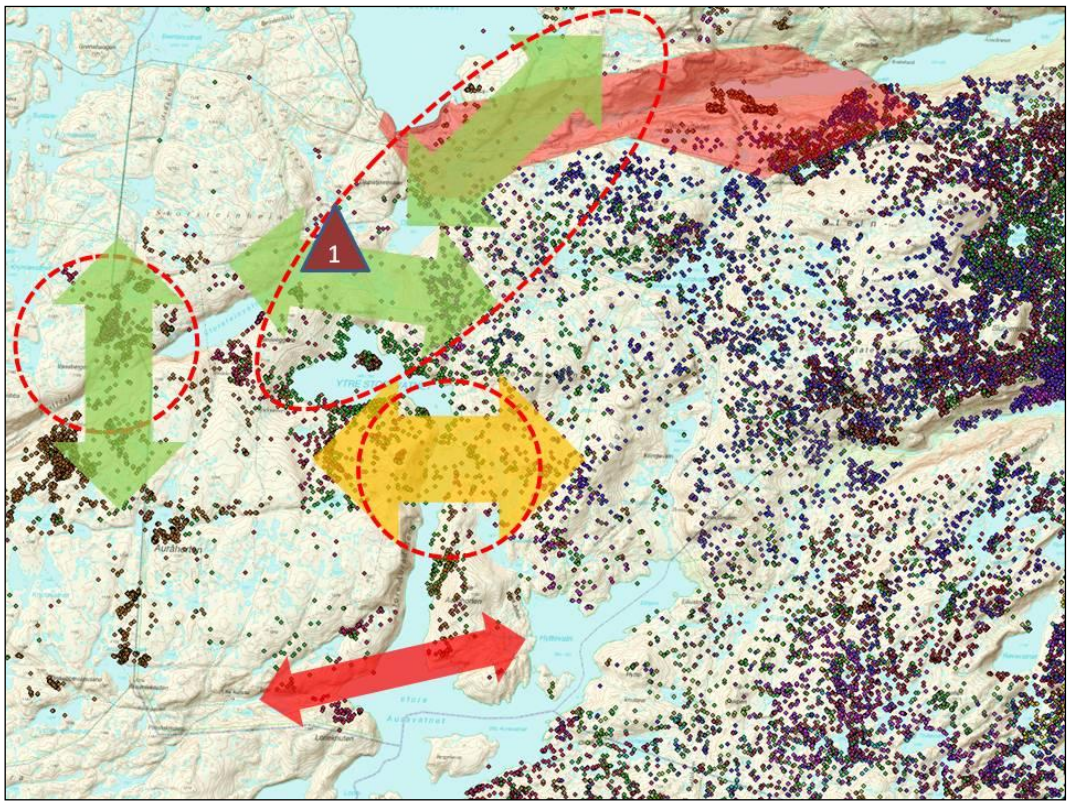
Fokus på sannsynlige vanskeligheter for trekkende villrein finner vi første gang i 1970 i styreprotokoll for Njardarheim veidemark i forbindelse med planene for etablering av vannmagasinet Blåsjø. Området har derfor en relativt lang historie mht. ulike tiltak som har vært retta mot å lette reinens tilgang til disse områdene. I 1985 innførte Direktoratet for Statens Skoger, som nå hadde overtatt ansvaret for driften av Njardarheim veidemark, en jaktfri sone på ca. 10.000 da rundt denne trekk-korridoren for villrein. I 2000 ble ordningen utvidet ved at Gyvasshytta ble tatt ut som overnattingslokalitet for jaktlag, både i forbindlese med reinsjakt og rypejakt. Etter den tid har Gyvasshytta blitt benyttet i forbindelse med kursvirksomhet (opplæringsjakt på villrein) i regi av Statskog.

Anleggsvegen til Storvassdammen ble formelt stengt i 1999. Arbeidet med denne stengninga starta i 1995 etter initiativ fra Statskog, og Bykle- og Hjelmeland fjellstyre, samt villreinnemnda. I 2000 justerte Statskog SF jaktfeltene sør og nord for Gyvatn slik at det var et areal på nærmere 50.000 da rundt Gyvatn/Steinbuskardet med styrt jaktaktivitet. Samme året, 28.april 2000, ble det innført en ferdsels- og jaktfri sone fra Gyvatn til Botsvatnet i forbindelse med Kronprinsregentens resolusjon nr. 408. Gyvasshytta ligger innenfor denne sonen. I forskriftene til vernevedtaket er det slått fast at all ferdsel gjennom området skal gå langs merket turistløype.

De GPS-merka dyra har i liten grad brukt områdene sør og vest for Blåsjø. I løpet av prosjektperioden har vi mottatt noe data herfra, både fra vinter- og sommersesongen, men overveiende langt færre posisjoner sammenlignet med områdene lengre øst (**figur 58**).

Sommeren 2007 og 2008 brukte simle nr. 3365 områdene mellom Svartevassmagasinet og Blåsjø, og vi har i alt 7 observasjoner av at denne simla har kryssa nord-sør aksen ved Svartevassmagasinet og Blåsjø. Observasjonene for 2008 viser at den har kryssa Svartevassmagasinet tre ganger i mai, juli og oktober,i det trange eidet sør for Ytre Storvatnet (gul pil i figur 58). Dette området er tørt når vannstanden i Svartevassmagasinet er liten. Vi har også observasjoner fra 2010 som viser at dyra kan gå over her. I 2010 var det en av de merka bukkene (nr. 7181) som kryssa Svartevassmagasinet her en rekke ganger og som dels brukte områder sør for Blåsjø gjennom sommeren (juni – tom. august,tabell , **figur 59, 60**).

I tillegg til eidet sør for Storvatnet har vi observasjoner av at dyra har gått over til området på sørsiden av Blåsjø både ved Storsteinen, i nordenden av Ytre Storvatnet og en gang ved Litle Aurådalen. Dette var regnet for å være det viktigste trekkområdet her før utbyggingen av Svartevassmagasinet. Disse observasjonene er interessante ettersom GPS-dataene bekreftet at dyra krysser Svartevassmagasinet når det er sterkt nedtappet. I 2010 var vannstanden særlig lav. GPS-dataene viser også at området mellom Ytre Storvatnet og Storvassdammen i Blåsjø er viktig for dyra i barmarkssesongen, da de har få eller ingen andre områder der de kan krysse vestover når vannstanden i Svartevassmagasinet er stor. Vinterstid ser vi at dyra krysser isen på Ytre Storvatnet. I hvilken grad dyras trekkmuligheter påvirkes av isforholdene eller nedtappingsgrad vet vi relativt lite om. Dette er en generell problemstilling en kan gå dypere inn i ved hjelp av GPS-data også i andre villreinområder.hvor slik forskning pågår. Forutsetningen er å etablere et godt samarbeid med regulantene slik at en også får tilgang til gode tidsserier med data om nedtappingsgraden av magasinene.



***Figur 58**. Kart over området mellom Svartevassmagasinet og Blåsjø. Innsamla GPS-data er vist som punkt. Legg merke til hvordan tettheten av GPS-data synker fra øst mot vest. De grønne pilene indikerer viktige trekkpassasjer i dette området. Den gule pila indikerer trekkområder som brukes ved svært lav vannstand i Svartevassmagasinet. Den røde pila indikerer det gamle og nå neddemte trekket i Vesle Aurådalen. Vi har markert områder som framstår som kritiske for. reinens trekkmuligheter mellom nord og sør og til områdene sør for Blåsjø med stipla røde sirkler. Turisthytta ved Storsteinen er vist med en rød trekant og ferdselsforbudssonen i tilknytning til Steinbuskaret er vist med et rødt polygon.*

4.4.6.6 Oppsummering av problematikken rundt Blåsjø- Steinbuskaret

Utveksling mellom nord- og sør-området i SR og bruken av områdene vest for Blåsjø er sentrale problemstillinger for forvaltningen av dette villreinområdet. I dag framstår tilgangen til disse områdene som svært begrenset. Utbyggingen av Blåsjø og Svartevassmagasinet er viktige i og med at trekkveger og beiteområder som var sentrale for reinens bruk av områdene lenger vest er tapt. Området mellom Svartevassmagasinet og Blåsjø er en trang passasje som skal erstatte de områdene som reinen hadde tilgang til tidligere. For å opprettholde et minimum av muligheter for at dyra skal bruke områdene sør for Blåsjø og vest for Svartevassmagasinet, er det viktig at forvaltningen holder et fokus på dette området og at det ikke etableres ny aktivitet eller inngrep som forverrer denne situasjonen. GPS-dataene har bekreftet at de gamle trekkvegene ved ytre Storvatnet kan tas i bruk ved lav vannstand i Svartevassmagasinet. Utvekslingsmulighetene mellom nord og sør er også tydelig påvirka av Blåsjø og den generelt sett lave bruken av områdene vest for Svartevassmagasinet. I nordområdet viser datasettet at problemstillingene vedrørende utvekslingsmulighetene mellom nord og sør er betydelig mer komplekse enn det etableringen av Blåsjø alene skulle tilsi. Her indikerer dataene at det er en betydelig negativ effekt av vegen inn til Store Urevatn når denne er åpen, med tapte trekkveger som resultat. Dette kan helt eller delvis forklare den reduserte bruken av området mellom Blåsjø og Urevatn. Tiltak som tar sikte på å øke bruken av dette området kan gi større muligheter for utveksling mellom nord og sør.



Figur 59. *Satellittbilde fra de indre delene av Svartevassmagasinet. Her ser vi tydeligdet tørrlagte eidet mot Ytre Storvatnet ved lav vannstand. Bildet er kombinert med GPS-data fra bukk nr. 7181 som kryssa denne passasjen en rekke ganger i 2010.*

Tabell 8*. Oversikt over de GPS-merka dyras kryssing av nord- sør aksen ved Svartevassmagasinet – Blåsjø i perioden mars 2007 tom. 2010.*

Område	**Dyr nr. / kjønn**	**Dato**	**Retning**
Nord for Ytre Storvatnet	3365	4.05.2007	Fra øst mot vest
Nord for Storsteinen	3365	22.08.2007	Fra vest mot øst
Ytre Storvatnet	3365	20.09.2008	Fra øst mot vest
Eidet sør for Ytre Storvatnet	3365	06.05.2008	Fra øst mot vest
Eidet sør for Ytre Storvatnet	3365	18.07.2008	Fra øst mot vest
Nord for Ytre Storvatnet	3365	14.09.2008	Fra vest mot øst
Eidet sør for Ytre Storvatnet	3365	5.10.2008	Fra vest mot øst
Litle Aurvassdalen	6374	8.04.2009	Fra vest mot øst
Hyttevatn	6374	25.03.2009	Fra øst mot vest
Ytre Storvatn	6374	04.04.2009	Fra øst mot vest, men kryssa isen her en rekke ganger
Hyttevatn	3360	17.09.2009	Fra vest til øst
Hyttevatn	6336	22.03.2009	På isen, ikke kryssing
Storsteinvatnet	3375	04.04.2009	Fra vest til øst
Storsteinvatnet	3375	31.03.2009	Fra øst til vest
Ytre Storvatnet	7181 (bukk)	Krysser her en rekke ganger og er i området vest for Svartevassmagasinet i perioden juni – tom.- august 2010.	
Eidet sør for Ytre Storvatnet	7181 (bukk)		

4.4.7 Bruken av randområdene

Reinens bruk av randområdene er det siste og utvilsomt også mest krevende fokusområdet. Begrepet randområder er for det første et upresist begrep som retter seg mot villreinområdets ytterkanter. Dette er derfor områder som ikke nødvendigvis brukes ofte av reinsdyra, men som likevel kan inneholde viktige funksjonskvaliteter.

I det etterfølgende har vi valgt å behandle problemstillingene knyttet til bruken av randområdene i to underkapitler; trekkområder mellom SA og SR og bruken av randområdene i SR.

4.4.7.1 Trekkområder mellom SA og SR

Vi har behandlet trekkområdene nord for Hovden i et eget kapittel (4.4.1) og vil ikke gå nærmere inn på denne problemstillingen her. I arbeidene med å lage kart over villreinområdet er det i to omganger gjort forsøk på å systematisere lokalkunnskapen om området (Mossing og Heggenes 2010). I disse arbeidene er det påpekt at områder ned gjennom Setesdalen har vært brukt som trekkområder og hvor dyra kan krysse mellom øst og vest. I løpet av GPS-prosjektet har vi sett lite utveksling av simler mellom bestandene, men i området nord for Hovden har vi spredte observasjoner av bukkeflokker som har krysset nord – sør aksen nord for Hovden. Den mulige utvekslingen av bukk mellom områdene vet vi dessverre lite om, og det bør være en viktig målsetning i en eventuell videreføring av GPS-prosjektet å skaffe slike data.

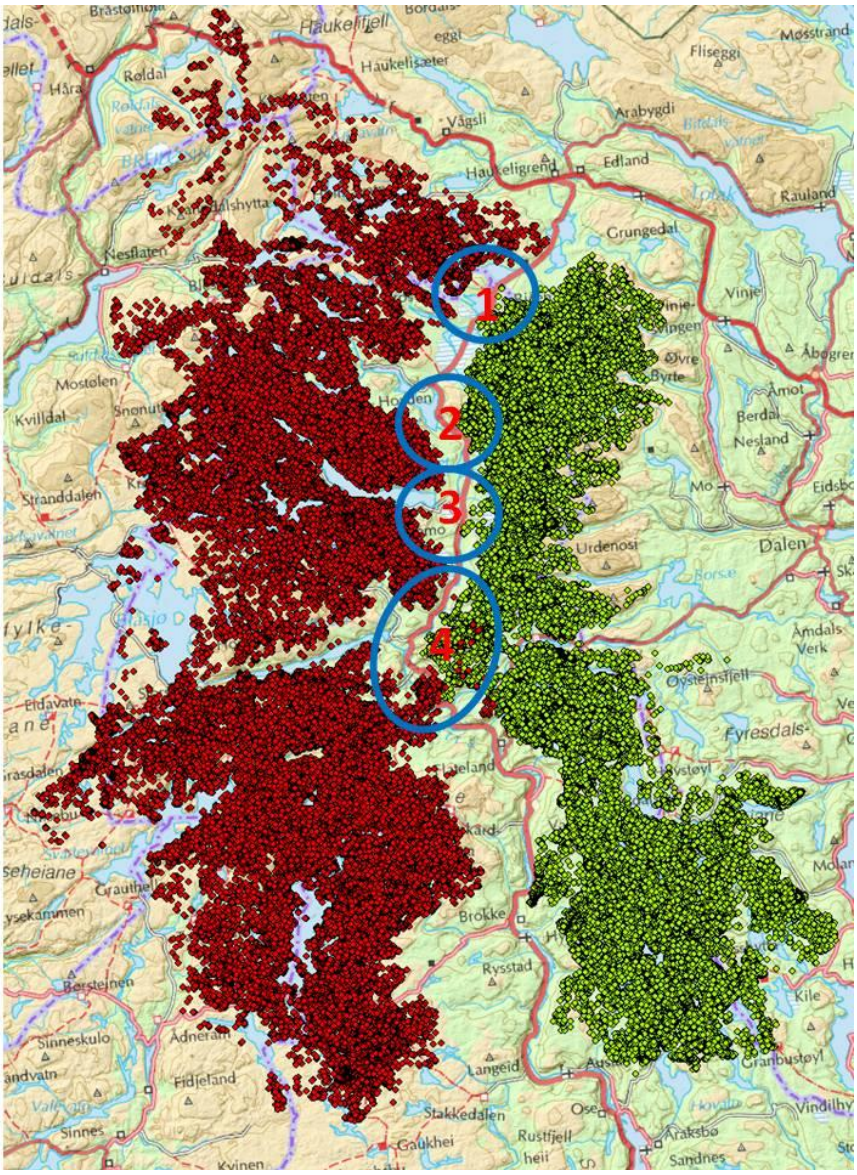
Dersom vi starter i nord, i området rett sør for Hartevatnet (**figur 60**) har vi 5 registreringer av dyr som har vært nært dette trekkområdet (**tabell 9**). Fire av disse observasjonene er fra østsiden av vassdraget, og en på vestsiden (simle nr. 3362). Området ved ”Dei brende åsane” er et trekkområde som er kjent fra før og som også har vært tegna inn på gjeldende villreinkart.

Litt lenger sør, ved Hoslemoen/Berdalen, har vi i alt 7 observasjoner av dyr som har vært nede i hoveddalen, fire på østsiden og tre på vestsiden. Vi finner et tilsvarende område rett nord for Bykle sentrum. Også her har vi langt flere observasjoner på østsiden av vassdraget. Her har vi fem ganger sett at de GPS-merka dyra har vært lengt nede i dalen, mens vi har en slik observasjon på vestsiden (se **tabell 9** for detaljer).

Rett sør for Bykle har vi har mange GPS-registreringer. Majoriteten av disse dataene stammer fra ett og samme dyr (nr. 3375), som i flere år kalvet i dette området. I tillegg har vi to registreringer av ulike dyr på østsiden (simle nr. 3361 og 6333) og to registreringer på vestsiden (simle nr. 3366 og simle nr. 6374, **tabell 9**).

***Tabell 9**. Observasjoner av GPS-merka dyr i nærområder til trekkveger mellom SA og SR.*

Område	Simle nr.	dato	Kl.	Bestand
1: Sør for Hartevann	3378	21.11.2009	09	SA
	6335	21.11.2009	11	SA
	6335	4.11.2009	10	SA
	6333	25.11.2009	10	SA
	3362	21.11.2009	15	SA
2: Hoslemoen	3378	25.10.2008	23	SA
	3358	2.10.2009	13	SA
	3364	10.11.2007	10	SA
	6333	16.09.2009	11	SA
	3363	9.09.2010	14	SR
	3359	10.09.2008	08	SR
	3375	13.06.2010	14	SR
3: Bykle nord	3373	13.06.2010	08	SA
	6331	07.10.2009	13	SA
	6335	07.10.2009	18	SA
	6333	29.09.2009	13	SA
	3361	19.10.2008	11	SA
	3359	24.10.2009	11	SR
4: Bykle sør	3361	08.09.2008	02	SA
	6333	22.09.2009	23	SA
	3366	08.09.2010	14	SR
	6374	09.09.2010	23	SR
	3375*	Se tekst		SR



***Figur 60**. Kart over Setesdalsområdene med samtlige GPS-data inntegna. Områder nær Rv 9 og hovedvassdraget (der vi har mange GPS-observasjoner eller observasjoner som viser at dyr har kryssa dalføret) er merka med blå sirkler. Tallene som er satt inn i blå sirkler refererer til områdebeskrivelsen og detaljene som er listet opp **tabell 9**.*

4.4.7.2 Bruken av randområdene i SR

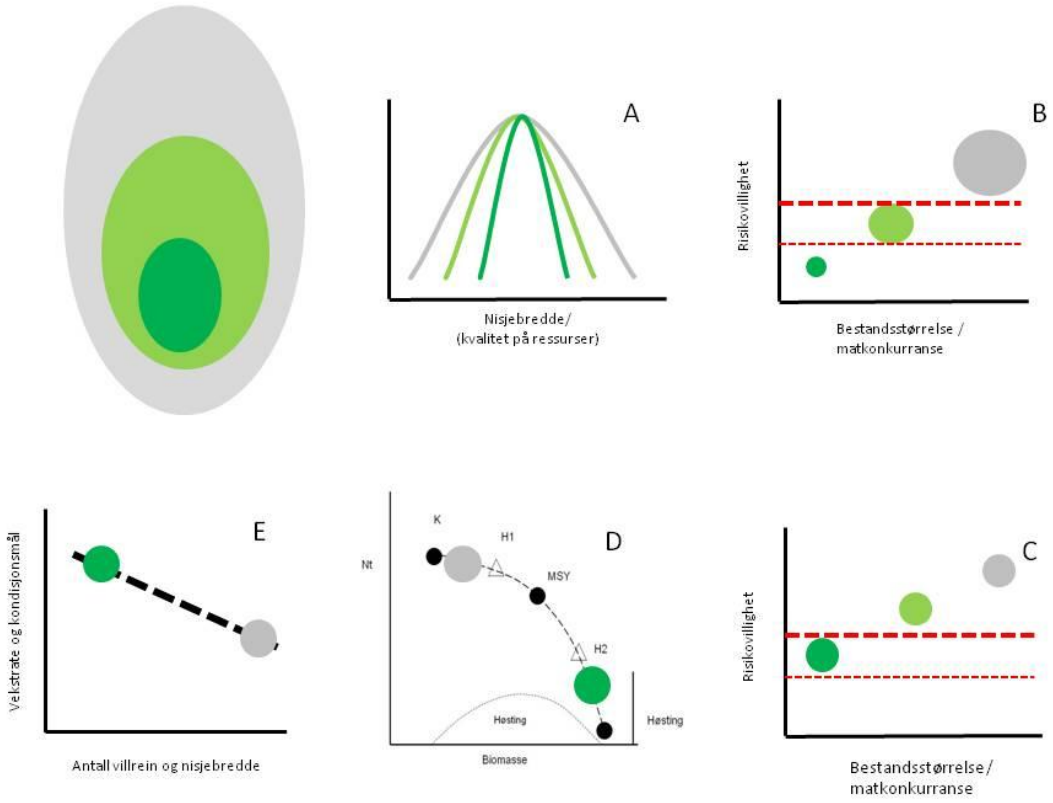
I SR er bruken av randområdene av særlig interesse i forbindelse med vintersesongen. Fra tidligligere har vi en del dokumentasjon på reinens bruk av disse områdene. Dette er gjerne observasjoner som knyttes til matmangel, enten fordi bestanden på dette tidspunkt var stor, eller at beitesitasjonen var vanskelig. Bruken av perifere og alternative beiteressurser er et interessant fenomen som vi dessverre har relativt lite dokumentasjon på. I løpet av GPS-prosjektet har simlene i SR i stor grad brukt de "tradisjonelle" vinterbeiteområdene, mens områder lengre sør, og som i arealforvaltningssammenheng gjerne omtales som randområder, har vært lite brukt.

Den mest solide dokumentasjonen på at reinen endrer arealbruk avhengig av bestandsstørrelse stammer fra HV. Under bestandstoppen på 1980-tallet gjestebeita Hardangervidda reinen i Nordfjella (Skogland 1994, Strand m. fl. 2006, Strand m. fl. 2011). Utvandringen nordover avtok etter at Hardangerviddabestanden ble redusert i antall (se kapittel 4.1.7). Etter denne perioden var selv de mer perifere delene av Hardangervidda til dels sterkt nedbeita. Ved hjelp av fjernmåling og analyser av satellittbilder fant vi i ettertid at gjenveksten i lavbeitene var størst i de perifere delene av HV. De sentrale og mest brukte delene av HV har hatt langt svakere gjenvekst (Strand m. fl. 2006). Disse resultatene kan forklares med at reinen bruker et begrenset område, og at dyra finner tilstrekkelig med beiter innen dette området når bestanden er liten. Ut ifra en generell hypotese om en ideell fri fordeling forventer vi at dyra i en slik situasjon nytter de mest optimale beitene. Ved økt bestandsstørrelse vil konkurransen om de sentrale beiteområdene øke samtidig som beitetrykket øker og kvaliteten på de mest brukte vinterbeitene reduseres. Vi forventer derfor at både bestandstetthet og kvaliteten og tilgjengeligheten til beitene vil ha stor betydning for dyras habitatvalg (McLaughlin m. fl. 2010).

Vi har forsøkt å oppsummere forholdene rundt bestandsstørrelse, beitekonkurranse og arealbruk i figur 61. Hovedgrunnlaget for denne tilnærmingen er at dyra er matbegrenset og at de er selektive i forhold til sine matressurser. Ved økt tetthet vil vi forvente at konkurransen om beitene øker og at nisjebredden i ressursvalget derfor er større i en bestand med stor tetthet. Generelt sett vet vi at det er en nær sammenheng mellom næringsstress hos dyr og risikovillighet (Gill m. fl. 2001 og referanser i denne). Dette er i og for seg også kjent hos klauvdyr og villrein, og vi observerer ofte disse artene tettere på folk på seinvinteren eller tidlig om våren når matmangelen er størst. Skjematisk kan vi derfor tenke oss at dyra er mer risikovillige, og at de for eksempel vil oppsøke områder med større menneskelig påvirkning eller krysse større barrierer når bestanden er stor.

Når det gjelder vintersituasjonen for villrein vet vi fra andre studier at snømengden og tilgangen til vinterbeitene er av betydning for både arealbruk (Strand m. fl. 2006, Jordhøy & Strand 2009) og bestandsdynamikk (Solberg m. fl. 2001, Kohler & Aanes 2004). I tilfeller der klima og snømengde betyr mye for tilgangen til beitene, kan en også tenke seg at dyras nisjebredde og risikovillighet endres som følge av snømengden eller isingsforhold. Med grunnlag i en slik modell kan vi forvente at dyra oppsøker områder som de normalt bruker lite i situasjoner med matmangel, enten som følge av stor bestandstetthet eller vanskelige snøforhold.

Over tid har det vært påpekt at reinen har en syklisk eller roterende arealbruk, og at dette fenomenet skyldes at dyra kommer tilbake til områder som lenge har ligget ubenytta, etter at beitene her har hatt muligheter til gjenvekst. Vi kan kalle dette for beiterotasjonsmodellen. Sett over tid vil endringer i bestandsstørrelse og beitetilgang kunne skape variasjoner i arealbruken som kan minne om periodisitet eller syklisitet. Hovedforskjellene mellom vår oppsummering av disse forholdene og beiterotasjonsmodellen er: En landskapsøkologisk forklaringsmodell påpeker et svært viktig forhold mellom arealbruk, nisjebredde, risikovillighet og bestandsstørrelse, som også har betydning for valg av forvaltningsmål.



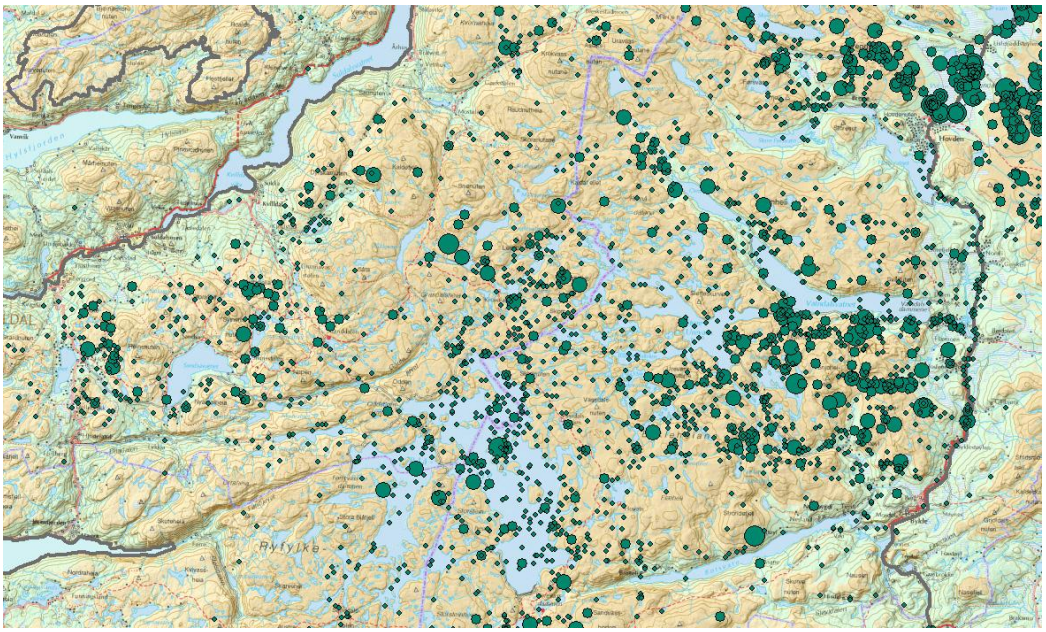
Figur 61. *Grafisk illustrasjon av de teoretiske forholdene mellom bestandsstørrelse, nisjebredde, arealbruk og tetthetsavhengighet. Vi tenker oss her en tetthetsregulert bestand der dyrene konkurrerer om ressurser av ulik kvalitet og som er fritt tilgjengelige. Ved økt bestandsstørrelse (lys grønn og grå linje i A) forventer vi at nisjebredden utvides og at arealbruken endres som følge av at dyra er mindre selektive (illustrert men ellipser av ulik farge). Næringsstressa dyr har en tendens til å være mer risikovillige og en kan derfor også tenke seg at det er en sammenheng mellom bestandsstørrelse og dyras bruk av områder med tekniske inngrep, her illustrert med røde horisontale linjer i B. For villreinens vedkommende kan også snøforholdene bety mye for tilgangen til beitene, slik at både nisjebredde og risikovillighet kan tenkes å endres mye som følge av at snøforholdene endrer tilgjengeligheten til beitene (C). Vekstraten og demografiske rater generelt er tetthetsavhengige i klauvdyrbestander (E), slik at en bestand i eksponentiell vekst vil gi størst avkastning ved en bestandsstørrelse som er 50% av den økologiske bæreevnen (MSY i D). Normalt beskattes høstbare arter ved en lavere høstingsrate og ved en større tetthet enn MSY (grå sirkel i D). Villreinstammene i Norge forvaltes ved lavere tettheter (grønn sirkel i D) ofte med en målsetning om å restituere beiter og dyrenes kroppslige kondisjon.*

Villreinbestandenes størrelse er i dag stort sett et resultat av planmessige vedtak som er nedfelt i bestandsplanene for villreinområdene. Vi diskuterte grunnlaget for valg av bestandsmål i innledningen til denne rapporten (kapittel 3.4). Denne forklaringsmodellen har relevans for Setesdalsområdene av flere grunner. SR er et område som kjennetegnes av marginale vinterbeiteforhold og år om annet svært vanskelige snøforhold. De siste åra har dyretallet vært beskjedent og forvaltningen har planmessig lyktes med å øke kalveproduksjon og kroppsvekter,trolig som et resultat av færre dyr i bestanden. I samme periode har dyra i liten grad brukt randområdene, særlig i sør og vest. Den beskjedne bruken av randområdene kan trolig forklares med flere forhold, der både bestandsstørrelsen, beiteforholdene i sentrale områder og effektene av ulike inngrep som er etablert den siste 30-års perioden kan være av betydning. Vi diskuterer betydningen av ulike inngrep og potensielle avbøtende tiltak i avsnittene om fokusområdene

(kapittel 4.4), og vil fokusere resten av diskusjonen her på betydningen av snøforhold og bestandsstørrelse.

Villreinstammene har stort sett en årlig vekst mellom 23 og 30% avhengig av kalverekruttering og andelen simler i bestanden (Solberg m. fl. 2008). Dersom stammene skal være stabile over tid må jakta ta ut en tilsvarende andel av bestandene hvert år. I og med at vekstraten er såpass stor har jakta også potensiale til å endre bestandsstørrelsen relativt mye på kort tid (jevnført bestandsnedgangen både i SR og på HV, kapittel 4.1). På tross av jaktas potensielle innvirkning er det mest riktig å se bestandsstørrelsen som rimelig konstant fra år til annet og det er i første rekke over tidshorisonter på ett eller flere tiår at de norske villreinbestandene har variert nevneverdig i størrelse. Endringene i beitekonkurranse som skylden bestandsstørrelse eller kvaliteten i vinterbeitene vil derfor stort sett variere innenfor tilsvarende eller endog lengre tidsrom (se Strand m. fl. 2010 for en analyse av beiteforholdene på HV den siste 30 årsperioden, samt Skogland (1990) og Loison og Strand (2005) for endringer i kondisjonsmål i samme periode). Snømengden og isingsforholdene vil derimot kunne variere mye, både over relativt kort tid og over mindre geografiske avstander. I forhold til reinens arealbruk (og bruken av randområdene) regner vi derfor med at både bestandsstørrelsen og snøforholdene er viktige. Dette gjelder særlig i det oseanisk pregede SR. Ut fra et slikt perspektiv er funksjonen av randområdene å være avlastningsbeiter for villreinen i perioder med vanskelige beiteforhold vinterstid. Villreinbestandens størrelse er viktig i så måte og ressursene i disse områdene er viktigere for dyra når bestanden er stor. Store vekslinger i snømengde og beiteforholdene vinterstid har samme effekt, men innenfor et mye kortere tidsperspektiv.En vil derfor kunne oppleve at betydningen og bruken av randområdene endres mye fra en vinter til den neste.

Denne oppsummerende presentasjonen av betydningen av randområdene bygger dels på generell økologisk teori eller empiriske data generelt, og i enkelte tilfeller også fra studier på villrein. Vi ser på modellen som et forsøk på å lage et konseptuelt rammeverk for forståelsen av reinens arealbruk. Så langt mener vi at modellen kan forklare flere fenomener knyttet til reinens økologi, deriblant en vekslende bruk av ”randområdene”. Det gjenstår fortsatt mye analytisk arbeid og også datainnsamling før vi kan si at denne modellen er utprøvd i forhold til villrein. På tross av at det gjenstår mye arbeid mener vi at dette grunnlaget er egnet for å videreutvikle forskningen på området. Ikke minst mener vi at denne forklaringsmodellen er egnet i forhold til forvaltningens behov og generelle forståelse av prosessene knyttet til bruken av villreinens leveområder. I løpet av de siste åra har de GPS-merka dyra stort sett hatt tilhold i områder med relativt høg verdi. Oppsynsrapportene fra 1980- og 1990-tallet viser at det var relativt mye dyr som brukte de vestligste områdene på den tid (se **figur 62**). Bestanden var på dette tidspunkt langt større enn i dag, og disse dataene gir dermed noe empirisk støtte til en slik forklaringsmodell. Det gjenstår imidlertid mye analytisk arbeid og datainnsamling for vi har dokumentert dette på en tilfredsstillende måte. Se for øvrig kapitlet om kunnskapsbehov (kap. 6) der vi har diskutert temaet i forhold til bestandsmål og nytteverdien av å videreføre undersøkelsene i SR.

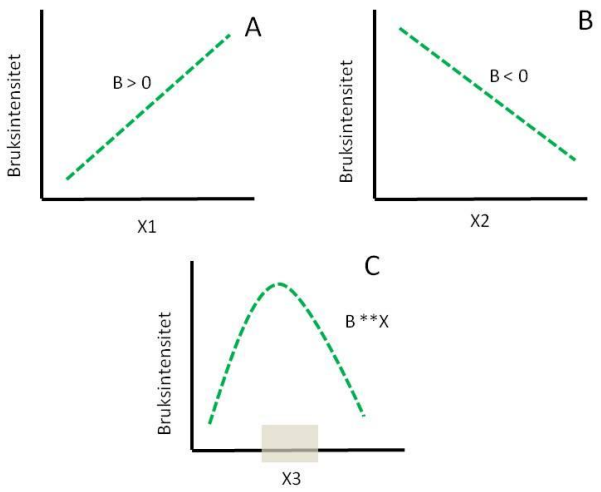


Figur 62. *Stedfesta observasjoner fra oppsynsdagbøker fra perioden 1975-1990 (Jordhøy & Kålås 1985, Bay & Jordhøy 2004). Legg her merke til de mange observasjonene helt i vest.*

4.4.8 Modellering av leveområdene – regionalt nivå

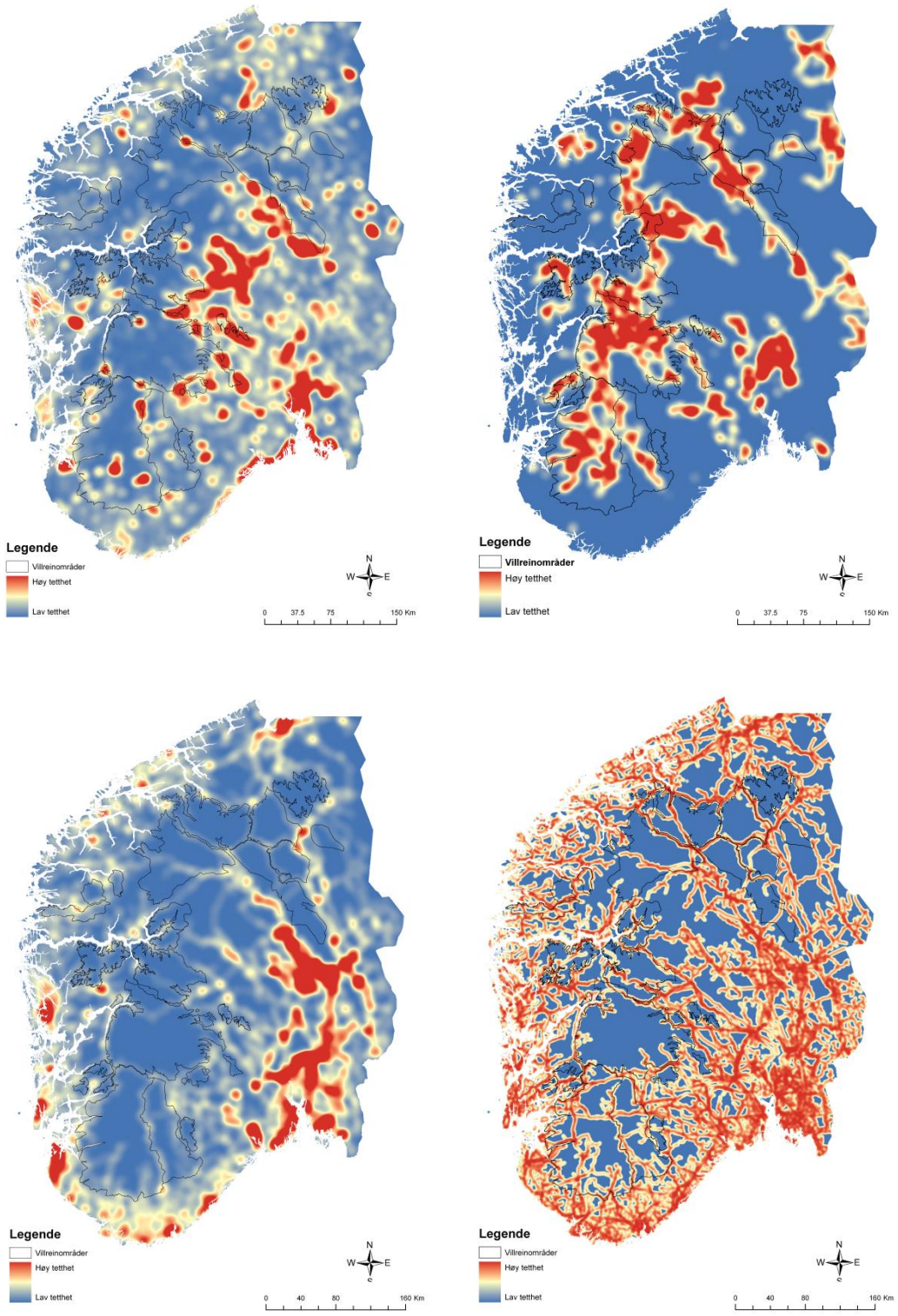
For å sammenligne kvaliteten på leveområdene i SR og SA med andre villreinområder har vi konstruert tre ulike regionale habitatmodeller. Målsetningen har i første rekke vært å lage modeller slik at vi på en objektiv måte kan sammenligne og kartlegge kvalitetsforskjeller på villreinområdene. I de regionale modellene er vi derfor i første rekke ute etter å kunne tall- og kartfeste forskjellene på vinter-, sommer- og kalvingsområdene i SR og SA i forhold til andre villreinområder. I oppbyggingen av modellene har vi bruk GPS-data fra henholdsvis kalvingsperioden, sommeren og vinteren fra samtlige villreinområder der vi har tilstrekkelig med data.

For å lage en regional modell må vi ha tilgang til forklaringsdata som dekker samtlige villreinområder. I analysene har vi brukt et utvalg av miljøvariabler som vi regnet med skulle kunne ha en viss evne til å beskrive reinens arealbruk. Disse variablene beskriver miljøforhold og menneskelig påvirkningsgrad (for eks. tetthet av hytter, tetthet av veger og stier m.m.). I modelleringen har vi antatt at enkelte variabler potensielt vil ha et lineært forhold (for eks. A og B i **figur 63**), alternativt har vi tillatt noen variabler å ha et kurvlineært forløp (for eks. C i **figur 63**). Et typisk eksempel i så måte er høyde over havet som vi antar at reinen har en optimal preferanse for.



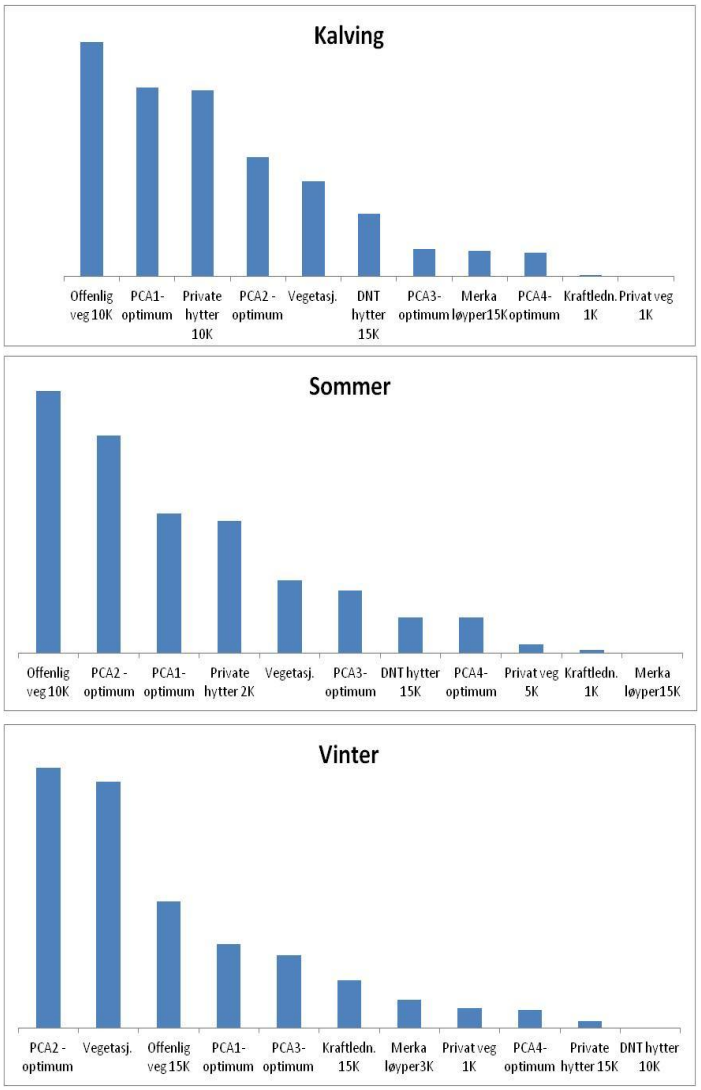
***Figur 63**. Skjematisk eksempel på forholdet mellom ulike forklaringsvariabler og bruksintensitet i ressursseleksjonsmodeller. A: eksempel på en positiv preferanse for variabel X1, og i B et negativt forhold eller en unnvikelse av X2 og i C et kurvlineært forhold der variabel X2 har et optimalområde som er illustrert med grå skravering.*

Felles for samtlige modeller er at vi ser størst bidrag av miljøvariablene som beskriver kyst - innlandsgradienten (PCA 1 i Bakkestuens m fl. analyser, se **figur 5** og **6**) og gradienten fra boreale til alpine miljøer (PCA 2 i Bakkestuen m fl. 2008). I tillegg til dette ser vi generelt også et signifikant bidrag fra flere av de antropogene variablene. Generelt finner vi størst effekt av tetthetene av private hytter, veger, men også tettheten av løypenett om sommeren har en betydelig effekt i disse modellene (se figur 64 for et karteksempel). I modellen for vintersesongen ser vi at analysene i det alt vesentlige vektlegger PCA 1 og PCA2 (**figur 65**). Vi vet fra tidligere at den tid- og stedvise snømengden sammen med det stedvise volumet av beitelav betyr mye for reinens habitatvalg om vinteren. Pr dato er det ikke mulig å tilpasse slike data til en regional modell, og vi må først få tilgang til detaljerte beitekart fra de øvrige villreinområdene. Mangelen på slike data i den regionale modellen kan i stor grad forklare resultatene, som viser en relativt uniform fordeling av modellen for HV om vinteren. Med mer høyoppløselige data ville modellen trolig vist en mer tydelig gradering med noe lavere verdier i de sentrale til vestlige delene av HV. Vi forventer at dette også gjelder for Dovrefjell/ Rondane-områdene, og at en i enda sterkere grad kunne få dokumentert øst – vest gradienten vi allerede ser mht. fordelingen av de beste vinterhabitatene i disse områdene (**figur 66**).

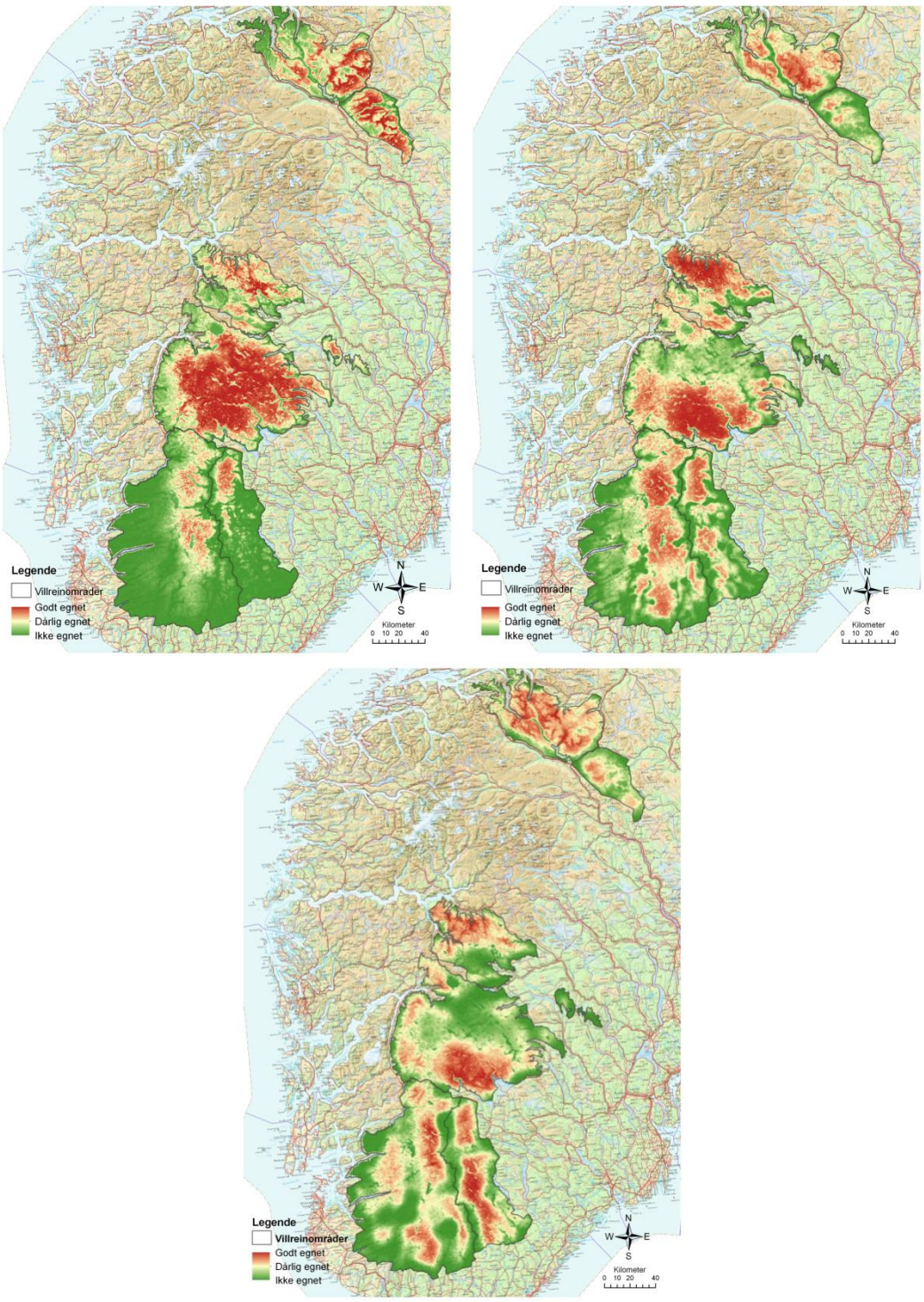


Figur 64. *Eksempler på ulike forklaringsdata som er brukt i de regionale habitatmodellene. Øverst til venstre tetthetsestimat av private hytter (radius for tetthetsberegningen = 10 km), øverst til høyre; tetthet av merka stier om sommeren (radius for tetthetsberegningen = 10 km), nederst til venstre; tetthet av vinterbrøyta private veger (radius for tetthetsberegningen = 1 km) og tetthet av kraftledninger (radius for tetthetsberegningen = 3 km). Kilde: Statens Kartverk.*

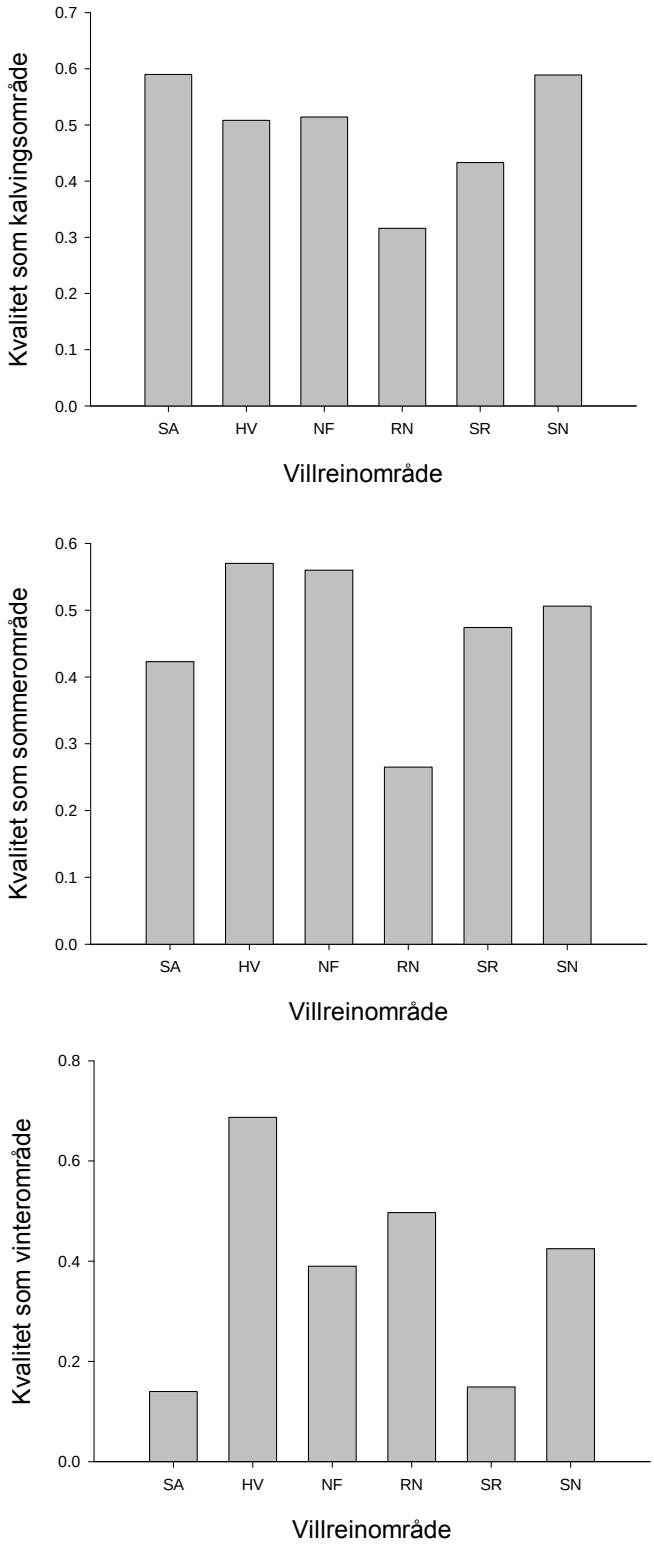
En innbyrdes rangering av de ulike villreinområdene viser som forventa at begge Setesdalsområdene er fattige på gode vinterhabitater, men har en rimelig andel egna sommer- og kalvingshabitat. Sammenlignet med tidligere undersøkelser indikerer habitatmodellene et overraskende stort og egna vinterhabitat på HV. Vi forventer (som tidligere nevnt) at de vestligste og også dels de sentrale delene av HV ville blitt tillagt mindre vekt dersom vi hadde inkludert detaljerte mål på lavbiomsse i modellene.



***Figur 65**. Sammendrag av bidraget fra de viktigste forklaringsvariablene i analysene for de regionale habitatseleksjonsmodellene for kalvingsperioden (øverst) sommeren (midterste figur) og vinteren (nederste figur).*



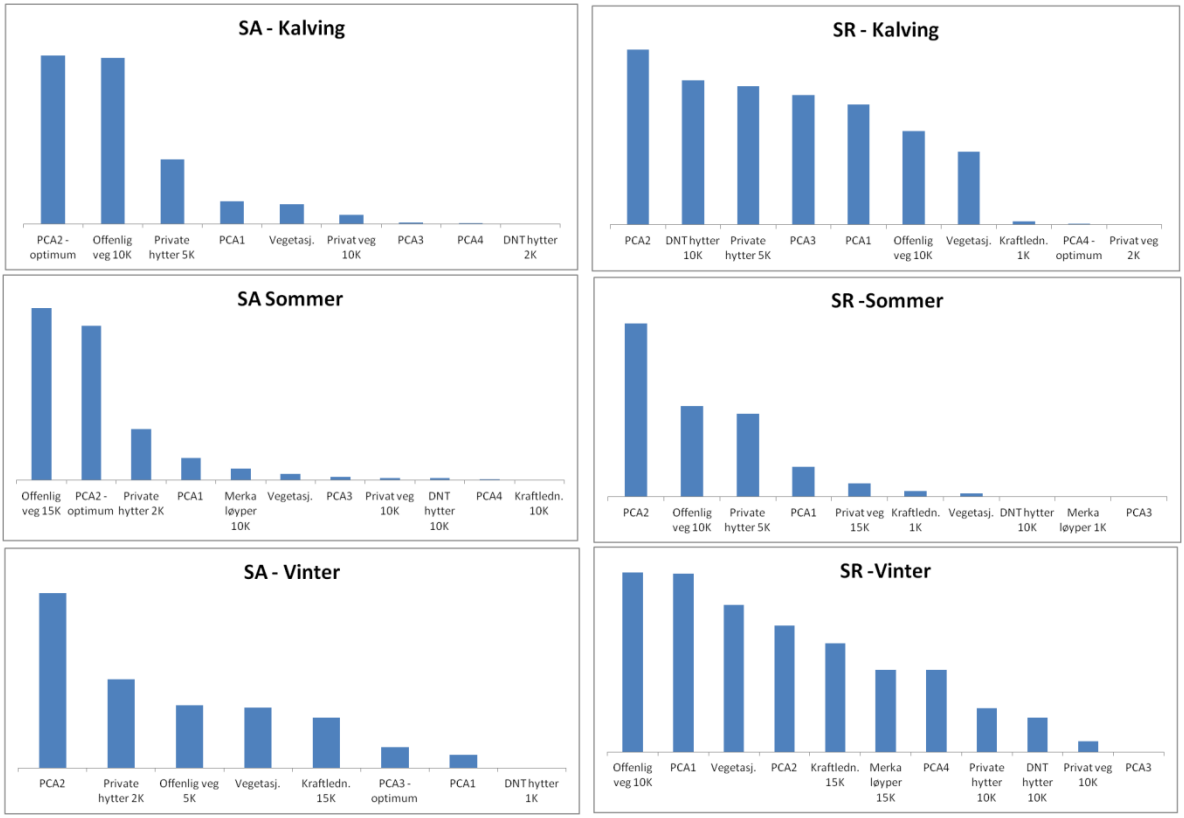
Figur 66. *Rangering av kvaliteten på henholdsvis vinter (øverst til venstre), sommer (øverst til høyre) og kalvingsområder (nederst) fra de regionale habitatseleksjonsmodellene (Panzacchi et al. 2011b, upublisert).*



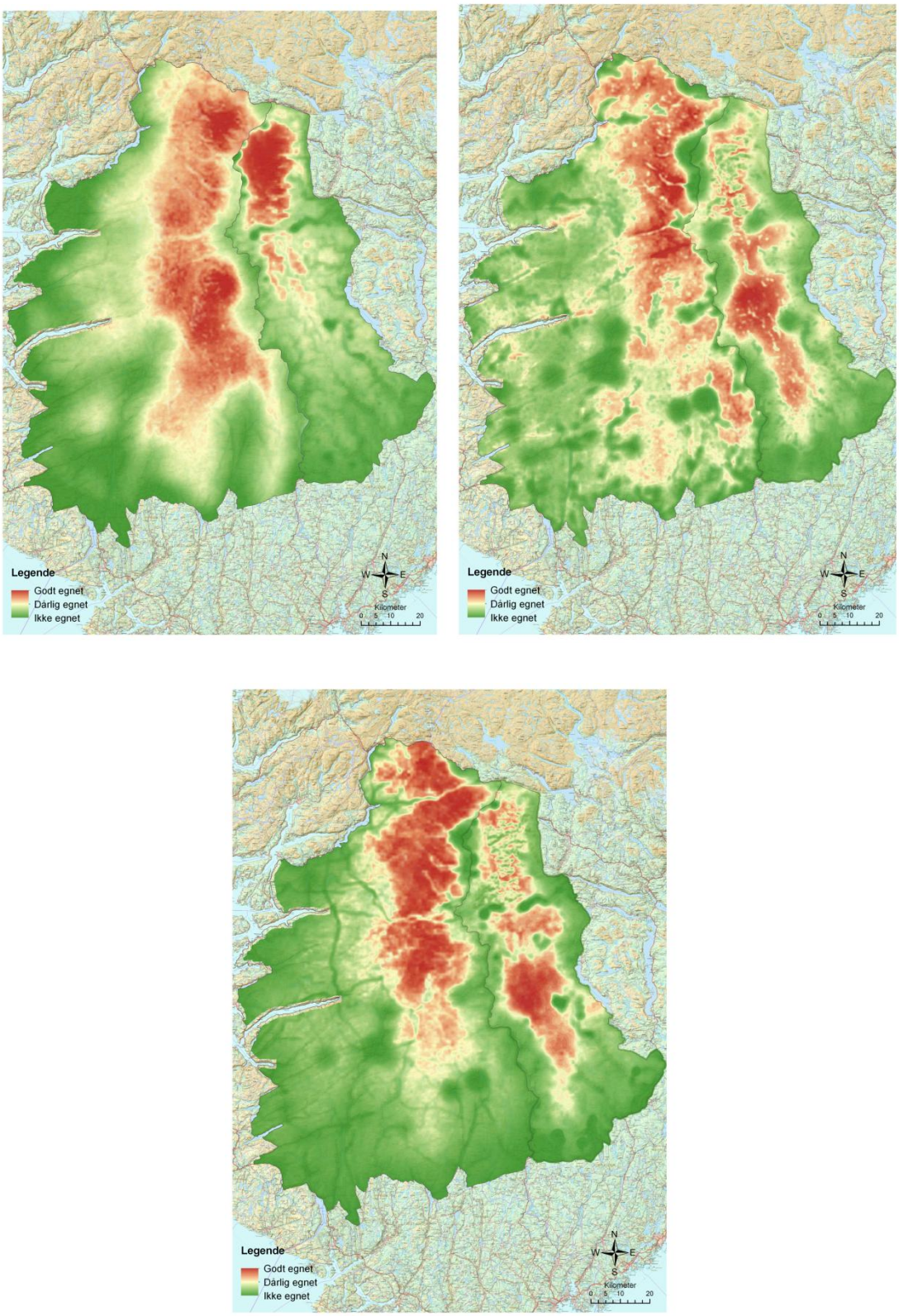
***Figur 67**. Sammendrag av de regionale habitatmodellene. Figuren viser den relative verdien av områdene i kalvingssesongen (øverste figurpanel), om sommeren (midterste figurpanel) og om vinteren (nederste figurpanel) for utvalgte villreinområder. Se **figur 66** for kartframstilling av det samme datasettet.*

4.4.9 Modellering av leveområdene – lokalt nivå

Korrelasjonen mellom forventa og observert bruk var stor også i de lokale modellene (SA; vinter d= 0,94, kalving d = 1.0, sommer d = 0.976 og SR; vinter d = 0.997, kalving d = 0,93 og sommer d = 0.95) og høyst signifikante ($p < 0.001$) se **vedlegg xx** for detaljer. I likhet med de regionale modellene er det i første rekke PCA 1 og PCA 2 som har det største bidraget til de lokale modellene. Til forskjell fra de regionale modellene ser vi at PCA 2 har et noe tydeligere bidrag i de lokale modellene, særlig i SA. Her er det PCA 2 som i stor grad dominerer modellene, og særlig er dette tydelig i modellen for sommersesongen. Det altoverveiende bidraget fra PCA 2 må sees i lys av at dyra i SA utnytter en svært "lang" miljøgradient gjennom året, og det er den store forskjellen på de alpine vinteroppholdsområdene og sommeroppholdsområdene i de borealt prega områdene i sør som kommer til uttrykk. Hvilke ressurser som faktisk brukes her om sommeren kommer derimot ikke fram i disse modellene. Modeller som i større grad fokuserer på det lokale valget av ressurser og mer høgoppløselige forklaringsdata ville trolig gitt oss slik kunnskap. Variablene som beskriver menneskelig aktivitet og infrastruktur har generelt et lite bidrag i modellene for sommersesongen, særlig i SA. Om vinteren og i løpet av kalvinga finner vi at variablene som beskriver menneskelig aktivitet og infrastruktur har et betydelig større bidrag til modellen. I SR finner vi et noe større bidrag fra disse variablene (**figur 68 og 69**). I modellene for kalvingssesongen og vinteren finner vi et generelt sett større bidrag fra disse variablene og det er særlig hytter og veger som bidrar mest her. Når en skal ta i bruk disse resultatene er det viktig å ta hensyn til begrensningene med denne type modeller og for hvilken skala de er utviklet. Et godt eksempel er det beskjedne bidraget fra merka stier og løypenettet. Vi vet fra undersøkelser som har vært gjennomført i Rondane og Snøhetta at ferdselen langs det merka løypenettet varierer svært mye, både mellom løyper og gjennom sesongen og gjennom døgnet. I Setesdalsområdene har vi ikke tilgang til data som gjør at vi kan foreta en slik differensiering. Vi kan derfor ikke regne med at modellene er særlig presise for beskrivelse av effekten av enkelte områder med mye ferdsel, dersom det er stor variasjon på ferdselsintensiteten gjennom hele studieområdet. Områdene rundt Hovden har betydelig ferdsel i en begrensa del av vinteren. Her er problemstillingene i forbindelse med løypenettet knytta til relativt lokale områder, særlig i forbindelse med trekkorridorene nord for Hovden og reinens muligheter for å krysse mellom SA og SR. Slike nyanser fanges ikke opp av modellene som beskriver leveområdene.



***Figur 68**. Sammendrag av bidraget fra enkeltfaktorer til habitatmodeller for SA (venstre figurrekke) og SR (høyre figurrekke). Sammendrag av modeller for vintersesongen i øverste figurpanel, kalvingsperioden i midten og sommersesongen nederst.*



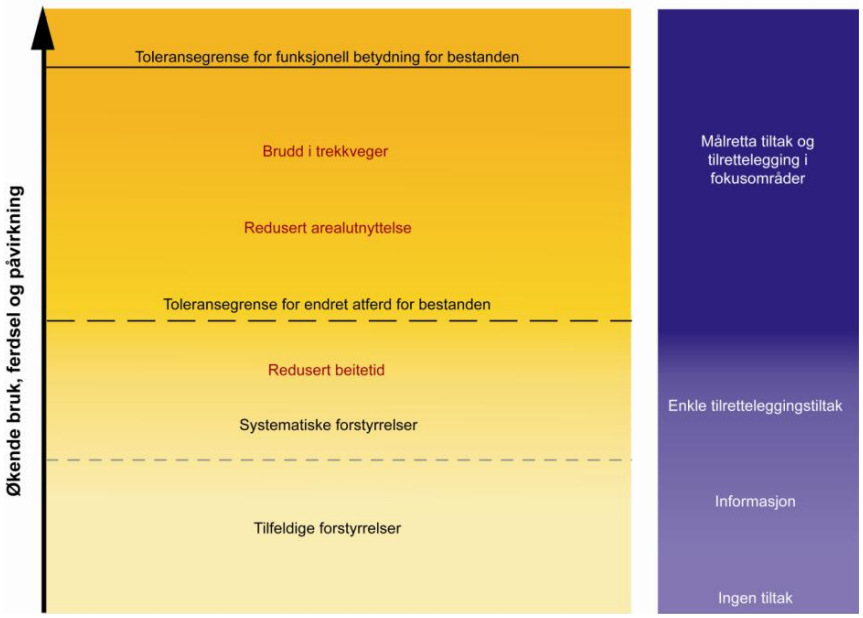
***Figur 69**. Kart som viser verdiklassifiseringen av funksjonsområdene i Setesdalsområdene for vintersesongen (øverst til venstre), kalvingsperioden (øverst til høyre) og sommerperioden (nederst).*

5 Oppsummering og anbefalinger

I denne delen av rapporten skal vi prøve å sammenfatte resultatene og peke på ulike anbefalinger til forvaltningsløsninger. Der det er hensiktsmessig vil vi også diskutere avbøtende tiltak som kan synes effektive. Avslutningsvis vil vi diskutere kunnskapsbehov og oppfølgende undersøkelser.

5.1 Prioritering i forvaltningen

For å lykkes med en komplisert forvaltning er det viktig at forvaltningen evner å prioritere mellom viktige og mindre viktige problemstillinger. Slik prioritering vil også føre til en rasjonell bruk av begrensa ressurser og bidra positivt i forhold til aksepten for forvaltningen i samfunnet forøvrig. Strand m. fl. (2010) diskuterte effekter av ferdsel i villreinens leveområder og satte opp en generell oversikt over effekter sammen med en gradert prioritering for forvaltningen som er nyttig i denne sammenheng. Med utgangspunkt i **figur 70** diskuterer vi hovedresultater og anbefalinger i forhold til en slik skalering.



***Figur 70**. Skjematisk framstilling som forsøker å syntetisere forholdene mellom påvirkningsgrad, tiltaksformer og biologisk betydning. Vi skiller her mellom tilfeldige forstyrrelser, som vi har plassert lavest på skalaen for biologisk betydning, og systematiske forstyrrelser. Nyanseringen her, og terskelverdiene for effekter, vil som nevnt være avhengig av en rekke faktorer. Vårt poeng er at økt regularitet eller forutsigbarhet i forstyrrelsene vil endre responsene hos dyra fra det som er kortvarig og naturlig fluktatferd, til effekter vi vurderer som langt mer betydningsfulle. Vi har derfor skilt mellom viktigheten av slike atferdseffekter og regionale effekter, som medfører at dyra helt eller delvis unngår å bruke viktige beiteområder. Dersom slike forstyrrelser blir omfattende nok, eller at det er fysiske arealinngrep eller tekniske installasjoner som også fungerer som barrierer, snakker vi om funksjonelle effekter som kan dele bestander, eller medføre at viktige funksjonsområder går helt ut av bruk. Vi har satt disse effektene høyest på skalaen for biologisk viktighet. På tiltakssiden kan en også tenke seg en tilsvarende gradient. Der vil informasjon om reinen og hensynet til den være aktuelle tiltak. I tilfeller der ferdsel og forstyrrelser er omfattende, og hvor en har dokumentert særlige problemer, vil mer konkrete tiltak være aktuelle. Vi anbefaler at en da definerer de aktuelle områdene som fokusområder, hvor problematikk, påvirkning, tiltak og overvåkning må gis en nærmere vurdering og prioritering i forvaltningen (Strand m. fl. 2010).*

5.1.1 Minimumsfaktorer og særpreg ved de to villreinområdene

I rapporten har vi pekt på tre forhold som særpreger villreinens leveområder i SR og SA:

1. Liten tilgang på vinterbeiter
2. Relativt store areal som virker å være lite brukt av villrein
3. Betydelige effekter av infrastuktur og menneskelig aktivitet i enkelte områder

Generelt sett, og sammenlignet med de øvrige villreinområdene, særpreges begge Setesdalsområdene av at de har relativt lite vinterbeiter og av at dette er lavtliggende, sørlige fjellområder. For villreinens del betyr dette at reinen har begrensa tilgang til vinterbeiter og høgtliggende områder som dyra kan benytte om sommeren. Å sikre reinens tilgang til disse områdene bør ha størst prioritet i forvaltningen. I denne rapporten har vi også pekt på flere områder der reinens muligheter til å vandre fritt mellom ulike beite- og funksjonsområder er tydelig prega av menneskelig aktivitet og infrastruktur. Disse områdene er beskrevet som fokusområder. Situasjonen i hvert av fokusområdene og mulige tilretteleggingstiltak her er diskutert i egne underkapitler. I den grad det er mulig bør forvaltningen sette klare mål for utviklingen i disse områdene og om mulig også måle effektene av eventuell tilrettelegging som iverksettes. På en overordna og regional skala, og med bakgrunn i de datasettene som er samla inn så langt, foreslår vi at forvaltningen prioriterer områder som er av betydning for tilgangen til vinterbeitene høyest. Disse problemstilingene berører i første rekke fokusområdet nord for Hovden, overgangen til HV, trekk-korridoren ved Bjørnevatn og fokusområdet ved Brokke-Suleskarvegen.

Samla sett framstår store deler av SR som lite brukt av villrein. Det er grunn til å anta at de seinere års lave villreinbestand har bidratt negativt til dyretallet i de vestligste områdene, sammen med effektene av tekniske inngrep, (herunder tapet av trekkvegene i Svartevassmagasinet og i Blåsjø, sammen med ferdsel i kritiske og trange innfallsporter til området vest for Svartevassmagasinet). Det er også et åpent og interessant spørsmål hvorvidt jakt i områder som både er dels perifere og som har liten dyretetthet vil virke på sikt. Vi ser derfor målsetningen om å få tilbake villreinen i vestlige og dels perifere deler av villreinområdet som et sammensatt problemkompleks som berører både bestands og arealforvaltningen. En effektiv strategi vil derfor være å bruke tiltak som berører både bestandsforvaltningen (økning av dyretallet i sør og eventuell bruk av fredningssoner) og arealforvaltningen (styring eller regulering av ferdsel i utvalgte områder). Problemstillingen bør behandles som et fokusområde for den framtidige forvaltningen og berørte brukere må involveres i utvikling og gjennomføring av tiltak som tar sikte på å øke reinens bruk av disse områdene.

5.1.2 Eierskap og samarbeid

Bevaringen av villreinens leveområder berører et vidt spekter av samfunnsinteresser. Den moderne villreinforvaltningen er derfor en kompleks prosess som involverer mange og også økonomisk viktige brukerinteresser. Resultatene fra prosjektet illustrerer i stor grad denne kompleksiteten. For å nå de overordna måla mht bevaring og bruk av villreinstammene og villreinens leveområder kreves det godt samarbeid aktørene i mellom og at en har felles kunnskapsgrunnlag og målforståelse. Prosjektet har forhåpentligvis bidratt positivt i så måte. Det er nå utarbeidet en regional plan for villreinarealene i både SR og SA.

For framtida er det svært viktig at en opprettholder og utvikler en arena der de ulike aktørene i areal og bestandsforvaltningen kan fortsette å komme sammen. Dersom en skal iverksette tiltak i fokusområdene vil en slik arena være av stor betydning, også mht å etterprøve måloppnåelsen i forvaltningen av fokusområdene.

5.2 Utvalgte problemstillinger og tilstanden i fokusområdene

5.2.1 Villreinens tilgang til avlastningsbeiter

Totalt sett framstår både SR og SA som helt eller delvis fragmenterte funksjonsområder. I SA har vi dokumentert at reinen har en årssyklus i bruken av leveområdet hvor dyra hvert år bruker fokusområdet ved Bjørnevatn som migrasjonskorridor. I motsetning ser SR i langt større grad ut til å være delt i to enheter; nord og sør for Blåsjø. Utbredelsen av vinterbeiter i regionen tilsier at de viktigste vinterbeitene i SR er å finne på østsiden av villreinområdet, enten på kantene ut mot Setesdalen og nord for Blåsjø, eller også syd for Brokke-Suleskarvegen i søområdet. Disse vinterbeitene er som nevnt marginale, og modellering av reinens habitatvalg om vinteren viser at SR er det villreinområdet som klart har minste egna vinterhabitat. Mulige avlastningsbeiter for villreinstammen i SR er å finne i de nordlige delene av SA og på HV. Trekkområdene villreinen må ha for å kunne bruke disse områdene er beskrevet som egne fokusområder. Tilstanden til, og mulige anbefalinger mht. forvaltningen av disse fokusområdene, er ellers oppsummert i egne kapitler. Samla sett har vi beskrevet 4 ulike områder som aktuelle krysningsområder mellom SR og SA. I tillegg har vi beskrevet og diskutert to områder langsmed E 134 over Haukeli som aktuelle krysningsområder. Fra området ved Dyrskar har vi dokumentasjon på at tunelltaket på Dyrskartunellen brukes av reinen. Området ved Vågslid er tidligere beskrevet som et aktuelt krysningsområde for reinen. I dag framstår dette området som så utbygd at det neppe har særlig verdi som utvekslingsområde for rein lengre.

Rapporter fra 1960-, 1970- og 1980-tallet (Jordhøy & Kålås 1985) viser at reinen den gang krysset mellom HV og SR også på andre deler av sterkningen langs E 134, bla ved Haukeliseter. Forvaltningen bør derfor ha et fokus på mulighetene for at reinen kan krysse også her på tross av at vi ennå ikke har GPS-data som kan bidra til å gjenkjenne slike områder her.

Totalt sett er villreinens muligheter til å finne avlastningsbeiter i andre og omliggende villreinområder begrensa til et fåtall mulige trekkområder. Betydningen av framtidige klimaendringer diskuteres i dag i forhold til de fleste samfunnsinteresser, så også med samferdsel og villrein. Det er i dag er vanskelig å forutsi spesifikke effekter av de forventa klimaendringene på villrein (se avsnittet om kunnskapsbehov). Men det er det mulig ut fra dagens kunnskap og på et generelt grunnlag å slå fast at en forverring av vinterbeitesituasjonen, eventuelt som følge av mer nedbørsrike vintre, vil medføre at reinen i framtida får større behov for å finne alternative avlastningsbeiter. Sett i lys av dette og den marginale vinterbeitesituasjonen som allerede eksisterer i SR kan vi si at det vil være særlig viktig å beskytte de gjenværende trekkområdene mot skadelig påvirkning. I et regionalt perspektiv synes derfor særlig trekkområdene nord for Hovden og ved Dyrskar å være av særlig betydning. Sett under ett framstår trekkmulighetene for dyra i SR å være størst i områdene nord for Hovden. Her er det to områder som framstår som særlig viktige mht. de datasettene vi har fått gjennom GPS-prosjektet. Dette er området ved Lislevatn og Breivevatn, og kanskje viktigst av alle området ved Nybu- Sigursbu.

5.2.2 Bestandsstørrelsen

Forvaltningen av villreinstammen i området har over lengre tid arbeidet systematisk for å opparbeide bedre vinterbeiter og økte kondisjonsmål i denne villreinstammen. For å oppnå dette har en redusert bestandsstørrelsen ved å øke jaktkvotene. Resultatene fra prosjektet viser at bestanden har respondert positivt på dette både med slaktevekter og kalverekruttering. Resultatene viser imidlertid også at det er svært komplisert å bedrive en presis bestandsforvaltning her.

Setesdalsprosjektet er gjennomført i en periode hvor dyretallet har vært særlig lavt både i SR og på HV. I SA har det derimot vært mye dyr de siste åra. Vi må forvente at disse forskjellene i dyretetthet har hatt betydning for reinens arealbruk. I praksis betyr dette at vi har vært ”heldige” i SA slik at det høge dyretallet har ført til at vi har fått god dokumentasjon på for eks. sesongtrekket over Bjørnevatn. På samme vis må vi regne med at det lave dyretallet i SR har medført at dyra har brukt relativt små områder i samme periode, og at vi slik i liten grad har lyktes med å dokumentere reinens bruk av områdene vest for Roskreppfjorden og Blåsjø. På samme vis

kan vi trolig forklare den beskjedne utvekslingen av dyr fra SR til SA med det lave dyretallet i SR.

5.2.3 Hvordan få tilbake dyra i søområdet i SR?

Det samla datagrunnlaget vi har tilgang til (kulturhistoriske data, ulike skriftlige kilder fra den siste 100-årsperioden, jaktdata, GPS-data og habitatmodeller) tilsier at områdene rundt Blåsjø og vest for Roskreppfjorden har vært et kjerneområde for villrein i SR. Det gamle kjerneområdet er i dag i betydelig grad påvirka av menneskelig aktivitet og tekniske inngrep. Ut fra den forståelsen vi har fått av området er også områdene lenger sør og vest en naturlig del av villreinområdet, med viktige funksjonsområder. Men dette er i større grad marginale områder der dyretetthet og reinens tilhold kan påvirkes av flere faktorer:

- Dyretallet i regionen som helhet og tilførselen av dyr fra HV
- Dyretallet i de sentrale områdene i SR
- Ulike inngrep som har bidratt til å endre viktige trekkveger både lokalt og i regionen som helhet
- Fragmenteringen av SR i to mer eller mindre adskilte enheter
- Jakt i de mer perifere delene av SR, som kan ha bidratt til at en har mistet dyr som har særlige preferanser for randområdene

Enkelte av disse forholdene må vi se som permanente endringer. Det er i realiteten bare et fåtall av disse faktorene som lar seg påvirke i dag og som kan brukes aktivt av forvaltningen. Kunnskapen vi har om de enkelte faktorene og dokumentasjonen vi har lyktes med å bygge opp i løpet av prosjektet varierer også en del. I den grad vi mener at kunnskapsgrunnlaget er for spinkelt har vi forsøksvis formulert tilnærmingene mer som hypoteser som kan besvares ved utprøving av ulike forvaltningsløsninger. For å øke dyretallet i sør og reinens bruk av de vestligste og sørligste delene av området sør for Blåsjø, bør en velge forvaltningsløsninger som bidrar til å øke bestandsstørrelsen i sør og som samtidig gir større utveksling av dyr mellom områdene, herunder:

- Etablere en overordna strategi for å øke dyretall i sør som er forankra i driftplan og blant involverte aktører på arealsiden
- Definere tydelige og etterprøvbare mål i driftsplan mht. dyretall og avskytning i områdene nord og sør for Blåsjø
- Øke presisjonen i bestandsforvaltningen med bl. a. økt overvåkningsinnsats
- Om mulig, og inntil bestandsmålet i sør er oppfylt - innføre et annet bakgrunnsareal i sør
- Vurdere mulighetene for å teste effektene av større fredningssoner i sør og undersøke i hvilken grad jakt i randområdene kan ha negative og så langt ukjente effekter på reinens arealbruk
- Sørge for at bestandsveksten i SR som helhet ikke medfører for stor beitebelastning i området nord for Blåsjø
- Etablere tiltak som har til hensikt å øke dyras bruk av arealene mellom Store Urevatn og Blåsjø, herunder å utprøve og teste effektene av ulike regimer for drift av vegen inn til Store Urevatn.
- Etablere tiltak og eventuell tilrettelegging som sikrer dyretrekket mellom Svartevassmagasinet og Blåsjø

5.2.4 Brokke-Suleskarvegen

Bruken av områdene rundt Brokke-Suleskarvegen viser at forflytningen sørover i SR er å betrakte som et næringstrekk / næringssøk framfor å være en migrasjon. Funksjonelt er det derfor en vesentlig forskjell på området ved Bjørnevatn og områdene rundt Brokke-Suleskarvegen. Områdene ved sistnevnte vegsamband er å betrakte som et beiteområde som utnyttes gjennom seinhøst og hele vinterperioden, mens dalføret ved Bjørnevatn er en barriere som må krysses for å komme fram til viktige funksjons- og beiteområder lenger sør. I forhold til

områdets funksjon og de forvaltningsmessige diskusjonene mht. denne vegen er det derfor mer relevant å sammenligne Brokke-Suleskarvegen med Rv 7 over HV dersom en skal vurdere de potensielle effektene av å endre driftsregimet på Brokke-Suleskarvegen.

Til forskjell fra Brokke-Suleskarvegen er Rv 7 vinterbrøyta og fokuset for GPS-prosjektet på HV har nettopp vært å dokumentere reinens bruk av nærområdene til Rv 7 og effektene av denne på reinens arealbruk. Nærområdene til Rv 7 har i likhet med områdene rundt Brokke-Suleskarvegen en del vinterbeiter som er viktige for villrein. Tilgangen til vinterbeitene rundt Brokke-Suleskarvegen er totalt sett langt viktigere enn beitene rundt Rv 7, hvor dyra også har tilgang til store beiteområder på andre deler av HV. Sammenligningen med HV er likevel relevant i og med at Rv 7 også krysser et åpent fjellområde der villreinen har viktige beiteressurser.

Vi har dokumentert betydningen av områdene rundt Brokke-Suleskarvegen som vinterbeiter for reinen. Seinere stenging av vegen om høsten eller vinterbrøyting av vegen vil ha negative effekter på reinens bruk av dette området. Avhengig av trafikkmengde vil vinterbrøyting forventes å medføre redusert tilgang til viktige beiteområder, som fra naturens side allerede er sterkt begrensa i SR. I verste fall vil en vinteråpen veg kunne medføre at vinterbeitene sør for vegen helt eller delvis går ut av bruk. GPS-dataene som ble samlet inn i oktober og november viste at høsttrekket sørover ble avbrutt ved flere anledninger, men også at dyra stort sett kryssa vegen kort tid etter at denne var vinterstengt. Basert på denne deskriptive tolkningen av dataene kan det virke som om tidligere stenging av vegen om høsten kunne gitt dyrene en noe bedre tilgang til de viktige seinhøst- og vinterbeitene her. Samtidig viser dataene at en direkte konflikt mellom vegen og reinens bruk av området om høsten er relativt kortvarig i tid.

5.2.5 Bjørnevatn

Vi har dokumentert at områdene ved Bjørnevatn fungerer som et viktig trekkområde for reinen i SA. Vi har også vist at dyra trekker gjennom denne korridoren to ganger i løpet av året i forbindelse med en tydelig migrasjon mellom vinterbeiter i nord og kalvingsområder og sommerbeiter i sør. Habitatmodellene og ulike data viser at nordområdet i SA framstår med en tydelig alpin karakter (i forhold til resten av SA) og at det er i dette området dyra finner de absolutt beste vinterbeitemulighetene. Habitatmodellen viser at fordelingen av egna kalvings- og sommeroppholdsområder også varierer en del i forhold til nord- sør aksen i SA, men denne er langt mindre framtredende enn den tydelige gradienten i vinterhabitatet.

Øst - vest aksen over Bjørnevatn er også et betydelig konfliktområde mellom utbyggingsinteresser og villrein. GPS-dataene viser at dyra i dag bruker området ved Bjørnevatn og vestover under det årlige trekket i området. Tidligere var også området ved Hallbjørnsekken (øst for Bjørnevann) et brukt trekkområde (Jordhøy 2005). GPS-prosjektet har ikke dokumentasjon på at dette er i bruk med unntak av de dyra som har krysset på og rett øst for Bjørnevatn. Med bakgrunn i disse erfaringene framstår området vest for Bjørnevatn og området mellom Bjørnevatn og Vesle Bjørnevatn som det viktigste og mest funksjonelle trekkområdet i dag.

Det er fremmet planer om videre hytteutbygging ved Bjørnevatn som innebærer en fortetting av dagens hyttefelter (**figur 71**). På vestsiden av Bjørnevatn innebærer disse planene at det skal bygges 30 nye hytter i området som ligger lengst vest, mens det er planer om henholdsvis 46 og 85 nye hytter i feltene nord og sør for enden av Bjørnevatn. Etter utbygging vil det være en sone mellom disse hyttefeltene på ca 3 kilometer som ikke er videre utbygd. Vi vet lite om den generelle ferdselen i dette området. Det er likevel grunn til å anta at den planlagte fortettingen av hyttefeltene som er vist i **figur 71** vil medføre økt belastning på området. Vi ser to hovedgrunner til at en må regne med at den generelle ferdselen i området øker. Først og fremst forventer vi en generell ferdselsøkning som en direkte følge av at antall hytter og boenheter økes. De nye hyttene vil også ha en noe høyere standard enn de hyttene som allerede finnes i området. Generelt vet vi at økt tilrettelegging og heving av standard vil øke bruksfrekvensen av hyttene (noe som også har en positiv effekt på den lokale og regionale verdiskapningen som en forsøker å oppnå ved hyttebygging). Det er grunn til å spørre i hvilken grad økningen i antall

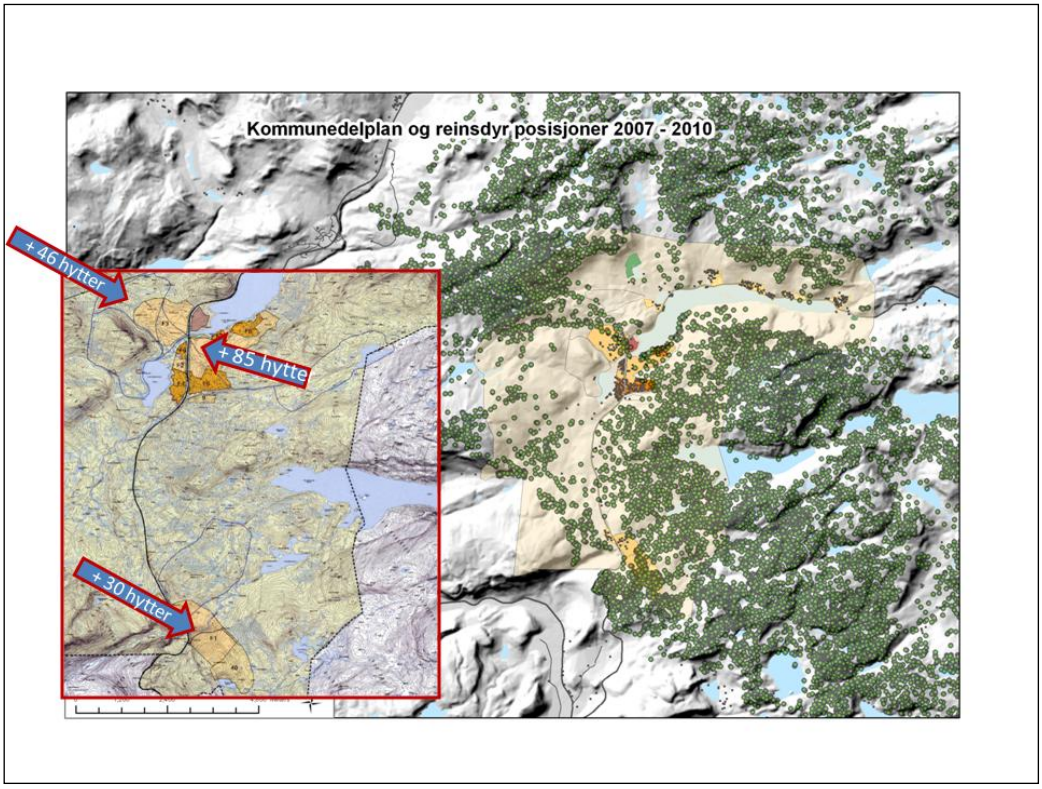
hytter og den generelle standardhevingen vil føre til endra bruksmønster av de omliggende områdene, og i hvilken grad dette kan forventes å ha negative effekter på villreinens bruk av området.

Analysene av materialet fra Bjørnevatnområdet viser at dyra har en tydelig årstidsmigrasjon og at de så å si uten unntak krysser denne øst-vest aksen i områdene vest for Bjørnevatn. Analysene indikerer også at trekket sørover til kalvingsområdene er ca 1 uke forsinket. Vårtrekket er mer synkront i tid, og dermed lettere å forutse tidsmessig enn høsttrekket, som strekker seg over et lengre tidsrom. Det er viktig for den framtidige forvaltningen av dette området at en får kunnskap om ferdselen som genereres fra de omtalte hyttefeltene slik at denne eventuelt kan kanaliseres eller tilrettelegges slik at trekkmulighetene i området ikke forringes ytterligere. Ut fra tilgjengelige data vurderer vi dette fokusområdet å være ved en kritisk grense for hva som tåles av ny utbygging. Vi ser det derfor som viktig at en prøver å beholde den relativt inngrepsfrie korridoren mellom de eksisterende hyttefeltene vest for Bjørnevatn og mellom Bjørnevatn og Vesle Bjørnevatn. Data fra GPS-prosjektet og erfaringer som er gjort i forbindelse med andre FoU prosjekter på ferdsel m.m. (eks. Strand m. fl. 2010, Gundersen m. fl. 2011, Jordhøy 2006) vil være viktige bidrag i forhold til planlegging og styring av utviklingen i dette området.

5.2.6 Trekkområdene nord for Hovden

I løpet av prosjektperioden har vi ikke registrert at GPS-merka reinsdyr har krysset mellom SR og SA. Vi har imidlertid gjentatte ganger sett at dyra har vært så nær vegen både ved Lislevatn, Breivevatn, Bjåen og ved Nybu at kryssing synes å ha vært sannsynlig om det ikke var for veg, hytter og annen aktivitet i dette området. Områdene ved Lislevatn synes, med bakgrunn i GPS-dataene, å være mest aktuelt mht. at dyr i SA skulle kunne krysse vestover. For dyra i SR synes trekket ved Nybu å være mest aktuelt, selv om vi også har registrert dyr i nærområdene til vegen flere ganger ved Lislevatn og ved Sæsvatn. I tillegg til GPS-dataene har vi flere spredte og tilfeldige observasjoner av dyr, trolig vært bukkeflokker, som har kryssa vegen i dette området. Det må også nevnes at en bukk som ble radiomerka i nordområdet i SR kryssa over til SA etter at vi avslutta datainnsamlingen som ligger til grunn for denne rapporten.

Bukkene har normalt noe mindre skyhet og dermed også større toleranse for forstyrrelser. Bukkenes arealbruk er av den grunn mer ekstensiv og beitende bukk på innmark om våren er et vanlig syn i disse områdene slik som i mange andre villreinområder (Jordhøy 2001). Observasjonene av bukk på trekk i områdene nord for Hovden indikerer at trekkområdene her til en viss grad er intakte, men mangelen på tilsvarende observasjoner av større fostringsflokker tilsier at disse områdene kan være nær en terskel for hva de tåler av ytterligere påvirkning før funksjonaliteten som trekkområder bryter sammen.



***Figur 71**. Kart over Bjørnevatnområdet med inntegna utdrag fra den kommunale arealplenen. GPS-data er vist som grønne punkt. Hyttefeltene er vist med gul farge og pilene indikerer områder med planlagt fortetting.*

Vi vurderer det derfor som svært viktig at det skjer en tilrettelegging i disse områdene som er mest mulig skånsom for villreinen her. Kommunenes areal- og løypeplaner er viktige virkemidler her. Dataene som er samlet inn i prosjektperioden viser at trekk fra øst mot vest har vært mest aktuelt gjennom seinhøsten, mens dyra i SR har hatt flere framstøt mot vegen gjennom hele vintersesongen. I løpet av prosjektperioden har dyretallet i SA vært stort, slik at vi kan ikke forklare den manglende utvekslingen fra øst til vest med manglende trekkmotivasjon eller lite dyretall. I SR har derimot bestandsstørrelsen vært lav de siste åra, og motivasjonen for å trekke østover kan derfor ha vært liten. Økning i bestandsstørrelsen i SR, eller vintre med særlig vanskelige snøforhold, kan komme til å endre dette. Pr. i dag framstår området ved Nybu som den mest aktuelle trekkpassasje fra vest til øst. For å bevare dette området er det viktig at dette trekkområdet ikke belastes med mer utbygging. Det er også svært viktig at en ikke tilrettelegger for utstrakt ferdsel i innfallsportene til denne trekkorridoren.

Trekket fra vest til øst synes å være mest aktuelt om vinteren. I det framtidige arbeidet med dette fokusområdet bør en derfor også vurdere i hvilken grad enklere tiltak som for eksempel nedfresing av brøytekanter er nødvendig eller aktuelt i dette området.

5.2.7 Området Blåsjø og Steinbuskaret

Betydningen av området ved Blåsjø og Steinbuskaret som trekkområde for reinen var en del av det opprinnelige mandatet for prosjektet. Resultatene viser at reinsdyra bare i beskjeden grad har beveget seg på tvers av øst – vest aksen ved Blåsjø. De samme analysene viser at det er et stort område nord for Steinbuskaret som brukes relativt lite av reinen gjennom barmarkssesongen. Opp gjennom årene har det vært et fokus på vegen inn til Store Urevatn og en har blant annet prøvd å tilrettelegge for villreinen med å holde vegen stengt fram til at veien er snøbar og har brukt stabbestein som sikring på deler av vegen. En har også prøvd å jevne ut deler av elveleiet for at det skal være lettere for reinen å krysse elveleiet nord for vegen. På tross av disse tiltakene indikerer våre data at trafikken på vegen om sommeren er til hinder for

reinens utnyttelse av området mellom Steinbuskaret og Store Urevatn. Et mulig tiltak her er å prøve alternative regimer for denne vegen og undersøke i hvilken grad endringer i ferdselen påvirker reinens bruk av områdene sørover mot Steinbuskaret. Dersom en ønsker å utvikle et slikt opplegg bør berørte brukere involveres både i utformingen av et alternativt driftsregime og i etterprøvingen av tiltaket.

Sør for selve Steinbuskaret er det 2 – 3 passasjer som reinen bruker for å komme til områdene vest for Svartevassmagasinet. Hele området her er i større eller mindre grad preget av infrastruktur og ferdsel. Både turisthytta Storsteinen og ferdsel langs de merka løypene her, vegen til Storvassdammen, kraftledninger øst-vest i sørenden av Blåsjø og ikke minst de indre delene av Svartevassmagasinet er eksempler her. Vi har ved hjelp av GPS-dataene dokumentert at dyra fortsatt krysser på de gamle trekkvegene i Svartevassmagasinet når vannstanden er lav. Bortsett fra denne muligheten har dyra tilgang til to smale passasjer vestover, men disse berøres/begrenses av Storsteinshytta og ferdsel i tilknytning til denne.

Områdene sør for Blåsjø og vest for dagens Svartevassmagasin var tidligere regnet for å være et kjerneområde for reinen i dette heiområdet. Våre data viser at dette har endret seg betydelig og reinsdyra har de siste åra hatt en tydelig preferanse for områdene som ligger vest for Svartevassmagasinet, mens de gamle kjerneområdene i liten grad har vært brukt av de GPS-merka reinsdyra. Før utbygging hadde reinen viktige trekkveger nord-sør gjennom Store Aurådalen. Et dalføre som i dag er en del av Svartevassmagasinet. Vi vurderer det slik at fokuset på Steinbuskaret og betydningen av dette relativt begrensa området har vært snever, både i geografisk og tematisk forstand. Det er trolig en rekke faktorer som har påvirket reinens bruk av disse områdene og som har medført at store deler av det gamle kjerneområdet i dag er lite brukt av villrein. Også jakta og bestandsmålene som settes for forvaltningen er av betydning i så måte.

Totalt sett er det derfor mange faktorer og et relativt stort område som må tas i betraktning når en skal vurdere denne barrieren mellom nord og sørområdet i SR.

Vår anbefaling er at det opprettes ett eller flere fokusområder her og at en for framtida utprøver ulike tiltak som har som mål å øke reinens bruk av område som trekkorridor. Eventuelle tiltak i forbindelse med vegen inn til Store Urevatn er ett av flere slike mulige tiltak. Vår anbefaling er at en også i dette området involverer berørte brukere i utforming og etterprøving av eventuelle tiltak.

Vi finner også grunn til å påpeke den beskjedne bruken av områdene vest for Svartevassmagasinet og den lave utvekslingen mellom nord og sør. Dette kan forklares med den lave bestandsstørrelsen i sør, men bare delvis. I nordområdet har dyretallet vært mer eller mindre ved bestandsmålet de siste åra. På tross av det er altså områdene nord for Steinbuskaret lite brukt, mens dyra i sør i langt større grad ser ut til å ha brukt nærområdene til Steinbuskaret. GPS-merka dyr fra sørområdet har også vandra nordover og ser ut til å ha etablert seg i nordområdet. Bestandstallet i sør er vesentlig lavere enn målsetningen. Vi kan heller ikke regne med at dyretallet i nord kommer til å øke vesentlig med dagens bestandsmål. Med tanke på de begrensa vinterbeiteressursene i nord er det heller ikke uten videre å anbefale at målsetningen i gjeldende driftsplan økes her. I sør derimot er det grunn til å forvente at en planlagt økning av bestandsstørrelsen vil føre til at det blir et noe større press for at dyra også skal bruke områdene vest for Svartevassmagasinet.

Pr. i dag vet vi svært lite om hvordan jakta påvirker reinens arealbruk. Problemstillingen er også aktualisert på HV mht. reinens muligheter til å bevege seg gjennom områder med store jegerkonsentrasjoner. I sør, og i ytterkantene av SR, er det også grunn til å fokusere på jaktas betydning for reinens arealbruk. En aktuell problemstilling her er i hvilken grad jakttrykket er såpass stort at en raskt skyter ut de få dyra som bruker disse områdene. Det er også en problemstilling i hvilken grad individer har en tradisjon for bruken av lokale områder, og eventuelt hvilke effekter det kan ha at en skyter slike ”tradisjonsbærere”. Slike problemstillinger er abso-

lutt aktuelle i forhold til søområdet i SR, og bør også vurderes som ett av flere mulige element i en "tiltakspakke" i dette fokusområdet.

5.2.8 Kalvingsområdene

Gjennom prosjektet har vi fått rimelig god dokumentasjon på reinens bruk av kalvingsområdene. Det er etablert habitatmodeller for kalvingssesongen og vi har dermed også fått kartlagt utbredelsen av egna kalvingshabitat. I SA har vi dokumentert betydningen av Bjørnevatnområdet for kalvingstrekket sørover.

I motsetning til de fleste Norske villreinområdene hvor kalvingsområdene er beskyttet av nasjonalparker eller andre verneområder så ligger kalvingsområdene og den viktige trekkorridoren ved Bjørnevann i områder som forvaltes etter plan og bygningsloven. Her vil funksjonaliteten til det gjenværende trekkområdet, og reinens evne til å bruke denne, være kritisk viktig for at villreinstammen i SA skal kunne fortsette med sine vandringer mellom vinterbeiter og kalvingsområder.

5.2.9 Randområdene

I rapportens resultatdel har vi behandlet og diskutert tre tema i forhold til randområdene:

1. Mulige effekter av bestandsstørrelsen på reinens arealbruk og verdien av randområdene som avlastningsbeiter
2. Viktige trekkområder i randsonene
3. Jaktas innvirkning på bruken av randområdene er også diskutert som et tema hvor en trenger mer kunnskap

Prosjektet har også hatt en målsetning om å skaffe mer kunnskap om bukkenes bruk av randområdene. På grunn av merketekniske utfordringer har vi ikke lyktes med å skaffe tilstrekkelig med data for dette prosjektmålet. Dette temaet er derfor satt opp som et eget punkt under kunnskapsbehov. Resultatene som vi har presentert er også prega av at bestandsstørrelsen i SR har vært lav. Vi regner med at en følge av dette er at reinen i dette området har brukt relativt små areal, og at randområdene av den grunn har vært lite brukt.

I forhold til randområdenes verdi som avlastningsbeiter har vi pekt på at beiteforholdene. Reinens behov for avlastningsbeiter kan tenkes å endres som følge av to hovedfaktorer, bestandsstørrelse / beiteslitasje og snøforholdene. Bestandsstørrelsen i norske villreinområder, og dermed beiteslitasje og muligheter for gjenvekst i lavbeitene, endres relativt langsomt og over perioder på 10 år eller mer. Den stedvise snømengden, og dermed tilgjengeligheten til beitene, kan imidlertid endres svært raskt. Vi kan derfor oppleve at reinens behov for og bruk av randområdene kan variere mye i løpet av kort tid.

I tillegg til trekkområdene nord for Hovden har vi GPS-data som dels dokumenterer tre mulige trekkområder mellom SR og SA. Vi forventer at vi hadde fått mer dokumentasjon på bruken av disse dersom bestandsstørrelsen eller beiteforholdene i SR var annerledes. På generelt grunnlag vil vi anbefale at en i størst mulig grad opprettholder disse trekkområdene ved å unngå ytterligere utbygging i disse.

6 Kunnskapsbehov

Det tilligger prosjektets mandat å peke på kunnskapsbehov der det avdekkes. Opp gjennom årene har det vært gjennomført mye forskning på villrein, også i Norge (Strand og Reimers 2009). Det vil føre for langt i denne rapporten å gå inn på en fullstendig vurdering av kunnskapsstatus og kunnskapsbehovet mht villrein. Vi har derfor pekt på enkelttema som vi ser på som særlig aktuelle i forhold til villreinens situasjon og forvaltningsutfordringer i SR og SA. Etter vår vurdering kan det være hensiktsmessig å dele inn kunnskapsbehovet i følgende punkter:

- Effekter av avbøtende tiltak og tilrettelegging
- Effekter av bestandsstørrelsen på reinens arealbruk
- Effekter av jakt
- Bukkenes arealbruk
- Effekter av klimaendringer
- Effekter av sauebeiting og konkurranse mellom rein og sau

I det etterfølgende skal vi kort diskutere hvert av disse temaene.

6.1 Effekter av avbøtende tiltak og tilrettelegging

Mennesket påvirkning på naturmiljøet gjennom utbygging av infrastruktur og tilhørende forstyrrelser har vært et betydelig forskningsfelt både generelt og i forhold til villrein. I de aller fleste tilfeller er dette undersøkelser hvor en har sett på sammenhenger mellom infrastruktur og dyrs atferd eller arealbruk. Undersøkelser av eksperimentell karakter har stort sett vært gjennomført i små studieområder og en har i svært beskjeden grad hatt muligheter til å manipulere forstyrrelser i dyras naturlige miljø. Unntak finnes imidlertid også fra Norge, der en blant annet har gjort før/ etter undersøkelser i forbindelse med utbygging av Blåsjø (Nellemann m. fl. 2003) og en undersøkelse i forbindelse med flytting av en turisthytte i Rondane (Nellemann m. fl. 2009). I dag har vi tilgang til et betydelig datasett som beskriver reinens arealbruk gjennom de siste åra. Dette er et godt grunnlag for å gjøre eksperimentelle studier i områder der forvaltningen iverksetter tiltak av avbøtende karakter. Slike situasjoner bør også utnyttes i forskningssammenheng, og vil kunne føre til at vi både får langt sikrere og etterprøvd kunnskap samtidig som det vil gi forvaltningen en mulighet til å etterprøve måloppnåelsen også i arealforvaltningen (Strand m. fl. 2010).

Forvaltningen av villreinarealene berører mange brukergrupper og viktige næringsinteresser. I forbindelse med ViSa-arbeidet (Andersen og Hustad 2004), og i arbeidet med regional plan, har en påpekt betydningen av å inkludere en større del av samfunnet i arbeidet med å sikre villreinens leveområder og nødvendigheten av å ballansere forholdet mellom bruk og vern på en god måte. Villreinen er i denne sammenheng en viktig kulturbærer som en har prøvd å se i forhold til positiv næringsutvikling. På denne bakgrunn ser vi et behov for at en lykkes med å integrere ulike samfunnsaktører i arbeidet med avbøtende tiltak og tilrettelegging i villreinområdene. Kunnskapsbehovet mht. tilrettelegging og avbøtende tiltak er derfor mer omfattende enn det som tilligger de biologiske problemstillingene alene. En har et kunnskapsbehov også i retning av arbeidsformer, involvering og utvikling knyttet til dette temaet. Kunnskapsproduksjon og utprøving av effektene av avbøtende tiltak bør derfor knyttes opp mot bredt sammensatte brukergrupper og ha et fokus som også omfatter disse problemstillingene.

6.2 Effekter av bestandsstørrelsen på reinens arealbruk

I økologisk forskning har en som regel begrensa muligheter til å gjennomføre storskala eksperimenter. Dette gjelder også i stor grad forskning på store og høstbare arter. Hjorteviltforskningen i Norge er et godt eksempel på dette. I mange tilfeller har vi studert effekter av stor bestandstetthet som følge av utilsikta hendelser og problemer med å stabilisere veksten i bestandene. Bestandsforvaltningen av villrein er i dag stort sett velfungerende og en har tatt kontroll med veksten i bestandene. Tettheten i villreinbestandene har derfor variert relativt lite de siste åra og er stort sett lik mellom områder. Unntaket her er de sørligste delene av SR og HV. På HV var bestanden nede på et historisk lavt nivå når vi startet med radiomerking i 2001. Tilsvarende har bestandsstørrelsen vært særlig liten i SR sør for Blåsjø. På HV har en nå økt bestandsstørrelsen og er mer eller mindre ved bestandsmålet. Data fra HV og eventuelt også fra områdene sør for Blåsjø i SR vil derfor være svært viktige dersom en øker bestandsstørrelsen også her. Forskningsmessig vil det være særlig betydningsfullt å studere arealbruken i disse områdene ved større tetthet.

6.3 Effekter av jakt

Jakt er i dag den viktigste dødsårsaken i de norske villreinstammene og jakt brukes aktivt i forsøk på å regulere bestandene ved relativt lave bestandsnivåer. I denne sammenheng ønsker vi å fokusere på kunnskapsbehovet vedrørende jakt som ikke omhandler den antallsmessige virkningen av jaktuttaket. Selektive jegere har et potensiale for å endre kjønns-, alders- og størrelsessammensetningen i villreinbestandene. Jakt kan også tenkes å ha effekter på dyras atferd og arealbruk ved at vi skyter ut dyr som har særlige områdepreferanser. Kunnskapen om slike effekter er i dag svært mangelfull, og vi har nå nye og ubrukte muligheter til å angripe disse problemstillingene ved hjelp av GPS-teknologi. Slike prosjekter vil være relativt krevende både felt- og merketeknisk, men har klart et potensiale for å tilføre forvaltningen ny og verdifull kunnskap. Dersom det er handlingsrom for å gjennomføre eksperimenter av tilstrekkelig størrelse, for eksempel gjennom fredningssoner, vil slik kunnskapsproduksjon også ha forvaltningsmessig relevans generelt og for SR spesielt.

6.4 Bukkenes arealbruk

Belysning av bukkenes arealbruk var opprinnelig en målsetning for dette prosjektet. På grunn av merketekniske utfordringer har vi i liten grad lyktes med å nå dette prosjektmålet. De merketekniske utfordringene har vi på langt veg løst i forbindelse med et eksperimentelt merkeløyve fra mattilsynet, og det er nå realistisk å be om merkeløyve og samle inn tilstrekkelige data også på bukk. Pr. i dag har vi fem GPS-merka bukker i SR. Den ene av disse ser så langt ut til å ha etablert seg i SA. Et framtidig fokus på å studere bukkenes arealbruk bør i hovedsak rettes mot å se på forskjellene mellom simlenes og bukkenes arealpreferanser, særlig om sommeren. I tillegg til dette bør en slik innsats fokusere på virkningene av barrierer og bukkens vandring mellom ulike delområder. Om mulig bør også en videreføring av bukkemerking rettes inn mot betydningen av jakt i perifere deler av villreinområdet og bruken av fredningssoner, dersom det skal prøves. Fra før har en gjort noen enkle tilnærminger innen dette temaet, med innsamling av stedfesta observasjoner av bukkeflokker i vårsesongen i noen utvalgte områder (for eks., Jordhøy & Guldvik 2003, Jordhøy m. fl. 2010).

6.5 Effekter av klimaendringer

De potensielle effektene av klimaendringer på villrein er et svært stort og krevende tema som også berører et sett av mer grunnleggende problemstillinger. Dette ligger utenfor mandatet vårt her i dette brukerfinansierte forskningsprosjekt i SR og SA. Mer kunnskap om reinens areal-

bruk vil imidlertid også ha betydning for kunnskapen vi får angående klimaeffekter. I SR har en så langt hatt et fokus retta mot de marginale vinterbeitene. Resultatene som er presentert i denne rapporten bekrefter langt på veg at dette er riktig, men vi ser også at det er andre naturgitte forhold som særpreger disse områdene og som kan ha betydning mht. effekter av klimaendringer. Begge Setesdalsområdene er relativt lavtliggende områder. Betydningen av dette i forhold til varme somre og mangel på gode områder hvor dyra kan finne beskyttelse mot innsekter er en interessant problemstilling som også har et betydelig forskningspotensiale.

6.6 Effekter av sauebeiting og konkurranse mellom rein og sau

Deler av SR er sterkt beita av sau og en potensiell konflikt mellom saubeiting og villrein har vært på den forvaltningsmessige dagsorden en rekke ganger. Dette problemkomplekset er stort og omfatter både atferdsmessige, veterinærmedisinske og botaniske (beitemessige) problemstillinger. Det faktum at vi nå har gode GPS-data på rein samt forskningsinnsatsen på sau de seinere åra tilsier at en i dag kan ha relativt gode muligheter for å gjennomføre god forskning på dette temaet. Kompleksiteten i problemstillingene og den betydelige politiske og økonomiske interessen forbundet med problemstillingene gjør at dette er utfordrende forskningstema. Det er viktig at slike studier gjøres grundig og en trenger derfor store økonomiske ressurser for å lykkes. Et eventuelt forskningsopplegg må utarbeides sammen med næringsinteresser og forskningsmiljøer med spesialkompetanse innen relevante beite- eller veterinærmedisinske problemstillinger.

7 Måloppnåelse

Ved prosjektstart ble det utarbeidet en fagplan og et faglig bakgrunnsdokument for prosjektet. Disse dokumentene inneholder en detaljert beskrivelse av bakgrunn og målsetning med prosjektet. Ved oppstart hadde prosjektet et mandat på tre nivå:

- Dokumentasjon / kunnskapsproduksjon
- Rådgivning
- Formidling

For å vurdere måloppnåelsen skal vi kort diskutere måloppnåelsen i forhold til dette tredelte mandatet

7.1 Dokumentasjon / kunnskapsproduksjon

Prosjektplanen for prosjektet lister her opp fire hovedtema som prosjektet skulle orienteres mot:

- Kunnskap om- og reell dokumentasjon av reinens arealbruk og atferd
- Kunnskap om effekter av fysiske inngrep og dokumentasjon av betydning for reinens områdebruk i SA og SR
- Kunnskap om ferdsel og annen aktivitet av betydning for reinens områdebruk og atferd
- Vurdering av potensielle effekter av utprøvde avbøtende tiltak (fredningssoner, vegstenging, kanalisering av ferdsel, løypeomlegging, jaktforvaltning m.m.)

I løpet av prosjektperioden har vi, under tidsmessige begrensningene som tilligger prosjektet, lyktes godt med å beskrive reinens bruk av disse villreinområdene. Unntaket her er bukkenes arealbruk. Analysene har vist hvordan både naturgitte og menneskeskapte forhold påvirker reinens arealbruk. Betydningen av infrastruktur og ferdsel er påpekt i flere områder, som også er gjenkjent som særlig viktige mht. reinens tilgang til- og bruk av viktige funksjonsområder. Der det har vært mulig har vi også foreslått og diskutert mulige avbøtende tiltak. Siden vi startet Setesdalsprosjektet har en prøvd ut og etablert ny metodikk for å dokumentere ferdsel og ferdselens innvirkning på villrein i andre FoU prosjekter (Strand m. fl. 2010). Etableringen av denne metodikken gjør at vi i dag har bedre muligheter til å studere disse tema i langt større detalj enn tidligere. Disse metodene er også aktuelle mht. datainnsamling i en del fokusområder der ferdsel inngår i problemstillingene. I analysene som presenteres i denne rapporten inngår ferdsel og menneskelig aktivitet i habitatmodellene som er presentert, og vi har pekt på betydningen av disse faktorene både når det gjelder sommer og vintersesongen. I tilfeller der vi har tilgang til empiriske eksempler på å utprøve avbøtende tiltak har vi vist til disse, men har også påpekt den generelle mangelen på slike studier. Vi anbefaler klart at en i framtida aktivt bruker tilrettelegging som eksperimenter der en også dokumenterer effektene av tiltakene.

I forhold til målsetningen om kunnskapsproduksjon og dokumentasjon mener vi derfor at prosjektet i stor grad har lyktes med målsetningen (**vedlegg 6**). Unntaket er som vi har nevnt, dokumentasjon på bukkenes arealbruk.

7.2 Rådgivning

I prosjektplanen heter det at en anser det som naturlig at sluttrapporten gir anbefalinger om:

- Samlet innsats for måloppnåelse, basert på en bred kost/nytte-analyse
- Hvem som forventes å ha oppfølgingsansvar

- Aktuelle informasjonstiltak
- Oppfølgende undersøkelser der kunnskapsbehov blir avdekket

I rapporten har vi så langt datasettet tillater det prøvd å se reiens arealbruk i forhold til både naturlige som menneskeskapte faktorer. Dermed har vi også kunnet påpeke sammenhengen mellom areal- og bestandsforvaltning, og at en i enkelte tilfeller ser et behov for tiltak på både areal- og tilretteleggingssiden, samtidig som det er behov for å gjøre tiltak mht. bestandsforvaltning og jaktuttak. Det tydeligste eksemplet her er fokusområdet ved Steinbuskaret og problematikken rundt reinens arealbruk sør for Blåsjø. Slik sett mener vi å ha gjort vurderinger av tiltak i forhold til den samla måloppnåelsen. Vurderinger av kostnad / nytteverdi er derfor gjort på et overordna nivå, og vi har ikke vurdert spesifikke kostnader eller nytteverdier i de respektive fokusområdene. Vi har imidlertid foretatt en vurdering av hvor forvaltningen bør vise størst oppmerksomhet. For å kunne foreta vurderinger av spesifikke kostnad / nytteverdier behøver vi dels mer kunnskap og dels må en undersøke det faktiske handlingsrommet for ulike løsninger. Dette må eventuelt bli en oppgave som dels løses i en eventuell videreføring av prosjektet. Handlingsrommet mht. ulike tilretteleggingstiltak og forvaltningsløsninger må også undersøkes grundig før en kommer så langt. I den sammenheng har vi påpekt at det videre arbeidet med fokusområdene bør skje ved hjelp av bredt sammensatte brukergrupper.

Hvem som har oppfølingsansvar mht. resultatene og eventuelle forvaltningsløsninger har vi ikke gått nærmere inn på, ut over å ha beskrevet styringsgruppa for prosjektet og de respektive prosjektdeltakernes rolle i forhold til villrein.

Aktuelle informasjonstiltak har vært drøftet på samtlige styringsgruppemøter, og prosjektet har fulgt de innspillene som har kommer fram på disse møtene. Det er gjennomført en rekke møter der resultatene fra prosjektet er presentert.

Rapporten har et eget kapittel som kort diskuterer kunnskapsbehovene (kap. 6).

7.3 Formidling

I prosjektplanen heter det at det er viktig at kunnskapen som frambringes gjøres tilgjengelig for:

- Alle sentrale arealforvaltere og andre viktige brukergrupper i SA og SR
- Den regionale planprosessen for villreinområdene som Miljøverndepartementet har signalisert oppstart av i villreinområder som kan være aktuelle som Nasjonale villreinområder
- Forvaltere av de store verneområdene i SR

Prosjektet har stort sett vært rettet inn mot datainnsamling og dokumentasjon av reinens arealbruk. Brukermedvirkning har stått sentralt i hele prosjektet. Vi har derfor hatt en bevist strategi mht. åpenhet rundt datainnsamling og data som har blitt samlet inn. GPS-dataene har av den grunn vært tilgjengelige for almennheten via internett (dyreposisjoner.no). (**vedlegg 7**). Vårt inntrykk er at dette utelukkende har vært positivt. I og med at datainnsamling har stått sentralt i prosjektet, har det vært brukt mindre ressurser på analyser og publisering av resultatene. Det gjennomføres nå flere lignende prosjekter både på HV, i Nordfjella og i Dovreregionen (Snøhetta, Knutshø og Rondane). Da det brukes betydelige FoU midler i forbindelse med de regionale planene, har vi kunnet sammenstille mye grunnleggende kunnskap vedrørende villreinens bruk av disse villreinområdene. Den samla innsatsen har også gjort at vi i større grad har kunnet prioritere analyser og internasjonal formidling og publisering.

Resultatene fra prosjektet er formidlet gjennom foredrag både på lokale og kommunevise møter. Vi har også presentert resultatene for villreinnemda og for styringsgruppa for den regionale planprosessen ved flere anledninger. Resultatene har også blitt formidla på årlige samlinger arrangert av MD i forbindelse med regionale plan- og fagkonferanser arrangert for Fylkesmen-

nene, i DN og for Energi Norge ved et par anledninger. I tillegg har vi også presentert resultater fra prosjektet på den Nord-Amerikanske cariboukonferansen (NACW) i Goose Bay (2008) og ved den internasjonale hjortehviltkonferansen (IAUC) i Yellowknife i 2011 (**vedlegg 6**).

7.4 Har vi lyktes med prosjektet?

Fra et forskningsmessig ståsted kan vi avslutte med at vi langt på veg har lyktes med prosjektet, og at resultatene i det alt vesentlige samsvarer med forventningene vi hadde ved oppstart. Unntaket fra dette er bukkenes arealbruk, der det fortsatt er store oppgaver. I løpet av prosjektet har det også tilkommet mye annen aktivitet som en ikke hadde full oversikt over ved prosjektstart. Et eksempel her er arbeidet med regional plan for villreinområdene. I hvilken grad prosjektet har lyktes må derfor også besvares av andre aktører enn oss på forskningssiden. Vårt inntrykk er imidlertid at brukerne har nyttiggjort seg tilgjengelig informasjon fra prosjektet undervegs. Den fulle nytteverdien av et slikt arbeid ligger likevel i brukernes muligheter og evne til å bruke kunnskapen og resultatene fra prosjektet i sitt framtidige arbeid.

8 Referanser

Andersen, R., Jordhøy, P. 1983a. Forundersøkelse av viltinteressene i Jørpelandsvassdraget, Rogaland. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 8-1983.

Andersen, R. & Jordhøy, P. 1983b. Ulla-Førre verkene. Planendring i Stølsdalen - Grasdalen, viltbiologisk vurdering. Rapport nr. 10-1983.

Andersen, R. & Hustad, H. 2005. Villrein & samfunn. NINA Temahefte 27: 79

Andersen, O., Gundersen, V. & L. C. Wold. 2010. Ferdsel i Nordfjella sommeren 2010 - Resultater fra ferdselstelling og brukerundersøkelser – NINA Rapport 703. 60 s.

Bang-Andersen, S. 1983. Kulturminner i Dyraheio. Arkeologisk museum i Stavanger. AmS-Varia 12:80s.

Bang-Andersen, S. 1999. I J. C. Frøstrup (red.). I villreinens rike. Friluftsforlaget 252s.

Bakkestuen, V., Erikstad, L. & Halvorsen, R. 2008. Step-less models for regional environmental variation in Norway. J. Biogeography 35:1906-1922.

Barboza P. S. & Parker, K. L. 2009. Allocating protein to reproduction in arctic reindeer and Caribou. Physiol. Biochem. Zool. 82:104.

Bay, L. A. 1994. Inngrep og forstyrringar i sentrale delar av Setesdal-Ryfylke villreinområde. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen. Miljø-rapport nr. 4, 1994: 66s.

Bay, L. A. & Jordhøy, P. 2004. Store Urevatn – Villrein – Etterundersøkelse i forbindelse med tilleggsregulering av store Urevatn. NINA – Oppdragsmelding 798. 67s. NINA, Trondheim.

Bonnefant, C., Galliard, J-M., Coulson, T., Festa-Bianchet, M., Loison, A., Garel, M., Loe, L. E. Blanchard, P., Petorelli, N., Owen-Smith, N., Du Toit, J. & Duncan, P. 2008. Empirical evidence of density dependence in populations of large herbivores. Adv. Ecol. Res. 41: 313-357.

Bunnefeld, N, Borger, L., Van Moorter. B., Rolandsen. C, Dettki, H., Solberg, E.J., Ericsson, G. 2011 A model-driven approach to quantify migration patterns: individual, regional and yearly differences. - J. Anim. Ecol. 80: 466-476.

Bråtå, H. O. 2005. Kriterier for en bærekraftig villreinforvaltning - et samfunnsvitenskapelig perspektiv på forvaltning av bestander og arealer. ØF Rapport 13. Østlandsforskning, Lillehammer. 157 s.

Cameron, R. D., Smith, W. T. Fancy, S. G., Gerhart, K. L. & White, R. G. 1993. Calving success of female caribou in relation to body weight. Can. J. Zool. 71: 480-486.

Cameron, R. D. & ver Hoef, J. M. 1994. Predicting pregnancy rate of caribou from autumn body mass. J. Wildl. Manage. 58: 674-679.

Evensen, T. 1998. DNTs virksomhet i forhold til naturens tålegrenser. Den Norske Turistforening, Oslo.

Eikeland, S. 1966. Driftesmalen, Gjætarliv på vegtråkk og villfjell. Jæren Smalelag. Sandnes. 437s.

Fylkesmennene i Aust-Agder, Vest-Agder og Rogaland, 1995. Forslag til verneplan for Setesdal Vesthei Ryfylkeheiane, av 7.september 1995. 82s + vedl.

Gaillard, J. M., Festa-Bianchet, M., Yoccoz, N. G., Loison, A. & Toiego, C. 2000. Temporal variation in fitness components and population dynamics of large herbivores. Ann. Rev. Ecol., Evolution and Systematics 31: 367-393.

Gill, J. A., Norris, K. & Sutherland, W. J. 2001. Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. Biol. Cons. 97: 265-268.

Gaare, E. & Skogland, T. 1980. Lichen-reindeer interaction studied in a simple case model. - p. 47-56 i Reimers, E., Gaare, E. & Skjennberg, S. (eds.). Proc. sec. Int. Reindeer/Caribou symp. Røros, Norway. DVF, Trondheim.

Gaare, E. 1985. Setesdal-V. villreinområde. Taksering av beitene og beregning av bæreevnen. DVF-Viltforskningen. Rapport 18s.

Gaare,E. og Hansson, G. 1989. Taksering av reinbeiter på Hardangervidda.
NINA-rapport. 35s.

Gaare, E., Tømmervik, H. & Hoem, S.A. 2004. Reinens beiter på Hardangervidda. Utviklingen fra 1988 til 2004. – NINA Rapport 53. 20 s.

Hanks, J. 1981. Characterization of Population Condition, in Dynamics of Large Mammal Populations, C.W. Fowler and T.D. Smith, Editors. John Wiley & sons: New York. p. 47- 73.

Hageland, 1992. Statusrapport for norske villreinområder 1992. Rapport fra Villreinrådet i Norge. 43s.

Hebbelwhite, M., Merrill, E. H. & McDonald, T. E. 2005. Spatial decomposition of predation risk using resource selection functions: an example in a wolf-elk predator-prey system. Oikos 111: 101-111.

Hebbelwhite, M. & Merrill, E. H. 2009. Modeling wildlife-human relationships with mixed-effects resource selection models. J. App. Ecol. 45: 834-844.

Jaren, V. 1991. Overvåkningsprogram for villrein starts I år. Villreinen. S14-16.

Jordhøy, P. & Kålås, J. A. 1985. Villreinen i Setesdal Vesthei. DVF-Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 11: 1-49. + vedlegg 1-4.

Jordhøy, P. & Skogland, T. 1986. Villreinstammen i Setesdal Vesthei taper terreng. Jakt og Fiske nr. 3-1986. s. 44-47.

Jordhøy, P., O. Strand, Gaare, E., and Skogland, T.1996. Oppsummeringsrapport, overvåkingsprogram for hjortevilt - villreindelen 1991-95. NINA Fagrapport 022: 1-57.

Jordhøy, P. 2001. Snøhettareinen. Snøhetta forlag. 272 s.

Jordhøy, P., Strand, O. & Landa, A.1997. Villreinen i Dovre - Rondane. NINA-Oppdragsmelding 493. 25 s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P, Strand, O., Nellemann, C. & Vistnes, I. 2002a. Planlagt turistutbygging i Bykle-Hovdenområdet, mulige konsekvenser for villrein. NINA – Oppdragsmelding 757. 39s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P, Strand, O., Nellemann, C. & Vistnes, I. 2002b. Planlagt hytteutbygging langs Rv 9 mellom Sæsvatn og Haukeligrend i Vinje kommune. Mulige konsekvenser for villrein. NINA–Oppdragsmelding 755. 42s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P. og Guldvik, K. 2003. Reinens arealbruk i Forollhogna. Hognareinen. 2003: 26-27.

Jordhøy, P. 2005. Trekkveier ved Hallbjønnsekken og Rv45: Villrein og hyttebygging i Setesdal Austhei. NINA Minirapport 106. 8s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P. 2006. Trekkvegar ved Bjørnevatn og Rv45: Villrein og hyttebygging i Setesdal Austhei. NINA-minirapport 150. 11s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P. 2007. Villrein og hyttebygging i Åmli, Setesdal Austhei. NINA Minirapport 198. 14s. NINA, Trondheim.

Jordhøy, P. 2008 (red.). Villreinen i Rondane – Sølnkletten. Status og leveområde. – NINA Rapport 339. 70 s.

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

Jordhøy, P., Strand, O. & Bay, L. A. 2010. Vassdragsutbygging i Årdalsvassdraget i Rogaland – moglege konsekvensar for villrein. Prosjekta Sandvatn–Nes og overføring av Øvre Daladalen til Lyngsvatn. – NINA Rapport 518. 30 s.

Jordhøy, P., Sørensen, R., Berge, T. A., Borgos, T., Guldvik, K. og Meli, J. J. og Strand, O. 2010. Villreinen i Forollhogna. Status og leveområde. NINA -Rapport 528. 64s. + vedlegg

Jordhøy, P. og Strand, O. 2011. Ny 66 kV-leidning Holen-Hartevatn, Bykle kommune. Moglege verknader på villrein. – NINA Rapport 647. 32s.

Kareiva, P. M. & Shigesada N. (1983). Analyzing insect movement as a correlated random walk. - Oecologia, 56 (2, 3): 234-238.

Kastdalen, L., Lieng. E, Hjeltnes, A. & Fjone, G. 2009a. Heldekkende kart fra sub-pikselbaserte referansedata. Pp.73-80. I: Mossing, A., Bergstrøm, R., Dahl, T., Homleid Lohne, B. (Red.). Rapport fra seminar om fjernmålingsbasert kartlegging for overvåking av reinbeiter og fjellvegetasjon, Skinnarbu 2-4 april 2008. NVS Rapport 1/2009. 86 s.

Kjos-Hansen og Gunnerød 1977. Villreinundersøkelser i Setesdalsheiene i 1975 og 1976. DVF Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 2 1977.

Krafft 1981. Villrein I Norge. Viltrapport nr. 18. DVF Viltforskningen.

Kohler, J. & Aanes, R. 2004. Effect of Winter Snow and Ground-Icing on a Svalbard Reindeer Population: Results of a Simple Snowpack Model. Arctic, Antarctic, and Alpine Res. 36: 333-341.

Loison, A. & Strand, O. 2005. Allometry and variability to resource allocation to reproduction in a reindeer population. - Behavioural Ecology 16: 624-633.

Løken, T. 1975. Arkeologiske registreringer rundt Store Urevatn og omegn. Upubl. Rapport i 2 deler.

Manly, B. F. J., McDonald, L. L., Thomas, D. L., McDonald, T. L. & Erickson, W. P. 2002. Resource Selection by Animals: Statistical Analysis and Design for Field Studies, 2nd edn. Kluwer Academic Publishers. Boston. MA.

McLaughlin, P. D., Morris, D. W., Fortin, D., Vander Wal, E. & Contasi, A. L. 2010. Considering ecological dynamics in resource selection functions. J. Anim. Ecol. 79: 4-12.

Meidell, O. 1937. Opplysninger om villreinstammen sønnenfor Haukeliveien. Statens viltundersøkelser. Stensil, 35s.

Moen, J., Andersen, R. & Illius, A. 2006. Living seasonal environment.In: Large Herbivore Ecology, Ecosystem Dynamics and Conservation. Danell K., Bergstrøm R., Duncan P., Pastor J. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge.

Mossing, A. og Heggenes, J. 2010. Kartlegging av villreinens arealbruk i Setesdal Vesthei-Ryfylkeheiene og Setesdal Austhei. NVS Rapport 6/2010. 64 s.

Nellemann C, Vistnes I, Jordhoey P, Strand O, Newton A. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biological Conservation 113(2):307-317.

Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P., Støen, O-G., Kaltenborn, B. P., Hanssen, F. & Helgesen, R. 2009. Effects of recreational cabins, trails and their removal for restoration of reindeer winter ranges. Restoration Ecol. http://doi: 10.1111/j.1526-100X.2009.00517.x

NOU 1974. Hardangervidda. Natur – Kulturhistorie – samfunnsliv. Miljøverndepartementet. Universitetsforlaget.

Olstad, O. 1943. Direktoratet for skogbruk, virkeshusholdning og jaktvesen. Bilag til Årsmelding for 1943 gitt av Skogdirektøren. 4s.

Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. Submitted. A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. Rangifer.

Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. 2011 A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. 13th Arctic Ungulate Conference, Yellowknife, Canada, Aug 22-25

Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. 2011 A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. People and nature in mountains: Changing land use and landscape dynamics. Trondheim, Norway, Sept 21-23.

Punsvik, T. & Jaren, V. 2006. Målrettet villreinforvaltning; skjøtsel av bestander og bevaring av leveområder. Tun Forlag, Oslo. 195 s.

Reimers, E. 1997. Rangifer population ecology: a Scandinavian perspective. Rangifer: **17**(3): p. 105-118.

Reimers, E. 2002. Calving time and foetus growth among wild reindeer in Norway. Rangifer: **22**(1): p. 61- 66.

Sinclair, A. R. E. 1997. Carrying capacity and the overabundance of deer: a framework for management. The science of overabundance: deer ecology and population management. S. 380-394. In: McShea, W. J., Underwood, H. B. & Rappole, J. H. (eds.). Smithsonian Institution Press, London.

Solberg, E. J., Jordhøy, P., Strand, O., Aanes, R., Loison, A., Sæther, B.-E. & Linell, J. D. C. 2001. Effects of density-dependence and climate on the dynamics of a Svalbard reindeer population. Ecography 24: 441-451.

Solberg, E. J., Langvatn, R., Andersen, R., Strand, O., Heim, M., Jordhøy, P., Holmstrøm, F. og Solem, M. I. 2006. Egenevaluering av overvåkningsprogrammet for hjortevilt- framtidig overvåkning sett i lys av 15 års erfaring. NINA Rapport no. 156: 50s.

Solberg, E. J., Strand, O., Veiberg, V., Andersen, R., Heim, M., Rolandsen, C. M., Holmstrøm, F., & Solem, M. I. Hjortevilt 2008 – Årsrapport fra Overvåkningsprogrammet for hjortevilt. NINA Rapport 477. 69s.

Skogland, T. 1974. Villreinens bruk av Hardangervidda. Rapport fra Statens Viltundersøkelser. Trondheim.

Skogland, T. 1985. The effects of density dependent resource limitations on the demography of wild reindeer. J. Anim. Ecol. 54: 359-374.

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

Skogland, T. 1987. Bestandsdynamisk analyse av villreinstammen i Setesdal Vesthei. Villreinen 1987: s.4-8.

Skogland, T. 1989. Comparative social organization of wild reindeer in relation to food, mates and predator avoidance. Paul Parey, Berlin.

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

Skogland, T. 1990b. Villreinens tilpasning til naturgrunnlaget. - NINA Forskningsrapport 10. 33 s.

Skogland, T. 1994. Satellitt-overvåking av villreinens bruk av Setesdal-Ryfylkeheiene. Effekter av naturinngrep. - NINA Oppdragsmelding 257. 16 s.

Skåtan, J. E. 1993. Forvaltningsplan for Setesdal - Ryfylke villreinområde 1993-97. Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen. Rapport 6-1993: 85s.

Strand, O., Gaare, E., Solberg, E.J. & Wilmann, B. 2004. Faggrunnlag for forvaltningen av villreinstammen på Hardangervidda. – NINA Minirapport 46. 33 s.

Strand, O., Andersen, P. og Jordhøy, P. 2006. Egenevaluering av overvåkningsprogrammet for villrein. NINA Rapport no. 161. 35s.

Strand, O., Bevanger, K. og Falldorf, T. 2006. Reinens bruk av Hardangervidda. Sluttrapport fra Rv7-prosjektet. – NINA Rapport 131. 67 s.

Strand, O., Gundersen, V., Panzacchi, M., Andersen, O., Falldorf, T., Andersen, R., Van Moorter, B., Jordhøy, P. og Fangel, K.. 2010. Ferdsel i villreinens leveområder. NINA Rapport 551. 101s.

Strand, O. og Reimers, E. 2010. 25 år med forskning over tregrensen. Villreinen. s 20- 27.

Strand, O., Jordhøy, P., Mossing, A., Knudsen, P. A., Nesse, L., Skjerdal; H., Panzacchi, M., Andersen, R. og Gundersen, V. 2011. Villreinen i Nordfjella. Status og leveområde. NINA-rapport 634. 78s. + vedlegg.

Sæther, B.-E. 1997. Environmental stochasticity and population dynamics of large herbivores: A search for mechanisms. TREE. 12: 143-149.

Tveitnes, A. 1980. Lavgransking på Hardangervidda, 1951-1979. Forskning og forsøk i landbruket. Supplementhefte nr. 5. Kontoret for informasjon og rettledning i landbruk.

Vedlegg

Vedlegg 1. Oversikt over møter i styringsgruppa for GPS-merkeprosjektet i Setesdalsområdene.

Dato:	Møtestad:	Agenda:
10.01.06	Hovden	Planlegging av prosjekt
06.04.06	?	Møte med kraftregulanter
06.06.06	Kristiansand	Etablering av interimstyre
14.06.06	Telefonmøte	Kraftregulantenes deltagelse i prosjektet
27.06.06	Telefonmøte	Prosjektskisse
27.11.06	Orienteringsbrev	Innbetalinger, status tilbakemeldinger, status prosjektbeskrivelse, planlagt progresjon; interimstyrets avsluttende engasjement.
30.01.07	Kristiansand	Oppstartsmøte
03.05.07	Skinnarbu	Prosjektstatus og sekretærordning
22.11.07	Skinnarbu	Faglig status og etablering av kontakt med Norsk Villreinsenter
01.12.08	Kristiansand	Prosjektstatus, merking/remerking, kunnskapsformidling, innhold i sluttrapport og styringsgruppa si rolle.
26.03.09	Byglandsfjord	Merking (bukk), kunnskapsformidling, sekretærordning og prosjektavslutning.
15.12.09	Skinnarbu	Fellesmøte med Hardangervidda/Nordfjella-prosjektet
07.04.10	Byglandsfjord	Hovedpunkt sluttrapport, prosjektstatus og bruk av data i regionale planprosessar.
01.11.10	Skinnarbu	Prosjektstatus, orientering om Heiplanen og frist for sluttrapport.
02.11.10	Skinnarbu	Fellesmøte med Hardangervidda/Nordfjella-prosjektet
29.04.11	Kristiansand	Gjennomgang av sluttrapporten.
11.10.11	Telefonmøte	Planlegging fagseminar.

Vedlegg 2. Formidling fra prosjektet

Dato	Sted	Formål
10.02.2006	Hovden	Orientering om prosjektplaner og radiomerking
13-14.3.2006	Lillehammer	Prosjektpresentasjon, oppstartsmøte regionale planer
5-6.4.2006	Kristiansand	Prosjektpresentasjon- oppstartsmøte
6.6.2006	Kristiansand	Prosjektpresentasjon for interimstyret / styringsgruppa
18.08.2006	Elvrum	Prosjekt og resultat presentasjon- jakt og fiskedagene
2.9.2006	ÅS- UMB	Forelesning, prosjekt og resultat presentasjon
18.12.2006	Lofthus	Møte m feltmannskap, prosjekt og metode presentasjon
23-24.03.2007	Skinnarbu	Prosjekt og resultat presentasjon, fellesmøte HV og SR; SA
14.11.2007	Trondheim	Prosjekt og resultat presentasjon, FoU fagdag DN
5.12.2007	Refsnes	Framdriftspresentasjon for styringsgruppa
18.01.2008	Trondheim	Prosjekt og resultat presentasjon, statsekretær i MD
30-31.01.2008	Refsnes	Prosjekt og resultat presentasjon for styringsgruppa
2-3.04.2008	Skinnarbu	Resultatpresentasjon på seminar om fjernmåling og habitatmodellering
7-9.10.2008	Uppsala	Resultat og prosjektpresentasjon IENE
21.11.2008	Sirdal	Prosjekt og resultat presentasjon for kommune
1-2.12.2008	Kristiansand	Prosjekt og resultat presentasjon for styringsgruppa
19.01.2009	Hovden	Prosjekt og resultat presentasjon for åpent møte
19.01.2009	Bykle	Prosjekt og resultat presentasjon for kommunestyret
11.03.2009	Oslo	Prosjekt og resultat presentasjon for DNT
24.03.2009	Kristiansand	Prosjekt og resultat presentasjon for styringsgruppa i Heiplanen
22.10.2009	Hjerkinn	Prosjekt og resultat presentasjon på seminar om villrein og ferdsel
8.12.2009	Kongsberg	Resultatpresentasjon fellesseminar om regionale planer, MD
2.2.2010	Dombås	Prosjekt og resultat presentasjon på fjellforum
25.03-2010	Spitsbergseter	Prosjekt og resultat presentasjon for regional plan i Rondane
7.04.2010	Refsnes	Statuspresentasjon for styringsgruppa
14.04.2010	Oslo	Resultatpresentasjon, fellesseminar om regionale planer, MD
03.06.2010	Langesund	Prosjekt og resultat presentasjon, fagsamling fylkesmennene of fylkeskommunene
28-29.10.2010	Oslo	Prosjekt og resultat presentasjon, regionale planer
1-2.10.2010	Skinnarbu	Prosjekt og resultat presentasjon, fellesmøte i Langfjella
24-25.11.2010	Lillehammer	Prosjekt og resultat presentasjon, Energi Norge
9-10.12.2010	Kristiansand	Prosjekt og resultat presentasjon for styringsgruppa for regional plan
22.03.2011	Byglandsfjord	Styringsgruppemøte
11.04.2011	Byglandsfjord	Prosjekt og resultat presentasjon for villreinnemda
7-8.6.2010	Hjerkinn	Prosjekt og resultat presentasjon for årsmøtet i villreinrådet
19-20.08.2011	Lillehammer	Prosjekt og resultat presentasjon for fellesmøte regionale planer, MD
20.10.2011	Refsnes	Prosjekt og resultat presentasjon for høringsmøtet for regional plan
28.11.2011	Røldal	Prosjekt og resultat presentasjon, åpent møte

Vedlegg 3. Prosjekteiernes roller i forhold til villrein og villreinforvaltningen.

Kommunene

Kommunene har hovedansvar for arealforvaltningen, som skjer gjennom plan- og bygningsloven. Kommuneplanen er et viktig dokument i denne sammenheng, og villreininteressene må sikres tidlig i utarbeidelsen eller rulleringen av disse. Det er i denne sammenheng stort behov for interkommunalt samarbeid. I flere av villreinområdene har det i løpet av de siste åra vært gjennomført ulike forsøk med lokal forvaltning av områder vernet etter naturvernloven. Et eksempel i så måte er forvaltning av landskapsvernområde innen 10 kommuner i Setesdal Ryfylke, SRR. Gjennom SRR har kommunene satt villreinen inn i en regional samfunnsdebatt – om bruk og vern og bærekraftig forvaltning.

Regionale planmyndigheter; fylkeskommunen og fylkesmannen

Fylkeskommunen er det regionale politiske apparat, med fylkestinget som øverste politiske myndighet. Veiledning, samordning og kontroll i arealforvaltningen er viktige oppgaver for fylkeskommunen. Den har ansvaret for fylkesplanlegging som skal samordne staten, fylkeskommunen og hovedtrekkene i kommunenes fysiske, økonomiske, sosiale og kulturelle virksomhet. Fylkesplanen gir retningslinjer for bruk av areal og naturressurser når det gjelder spørsmål som får betydelig virkning ut over grensene til den enkelte kommune, eller som en enkelt kommune ikke kan løse alene og som må sees i sammenheng for flere kommuner. Fylkesmannen er den statlige regionale planmyndighet, og det er særlig avdelingene for landbruk og miljøvern som har faglige interesser å ivareta i fjellforvaltningen. Samfunnsavdelingene har jurister med ansvar for å sikre at lovmessige forutsetninger overholdes i arealplanleggingen. Både fylkesmannen og fylkeskommunen kan reise innsigelse til foreslåtte arealplaner som de mener strider mot nasjonale og regionale interesser, og viktige villreinhensyn hører gjerne til slike.

De statlige villreinnemnder

Ordningen med statlige villreinnemnder ble innført i 1988, og da som et statlig organ for villreinområdene som enheter. De består av en representant fra hver av de deltakende kommuner, og oppnevnes av kommunestyrene for kommunestyreperioden på 4 år. Ved opprettelsen sa DN: ”Formålet med et offentlig samarbeidsorgan i villreinområdene er å sikre en enhetlig og biologisk riktig forvaltning av villreinen i et villreinområde”. Villreinnemnda er underlagt DNs instruksjonsmyndighet, og nemndas oppgaver er gitt i direktoratets forskrifter. I Forskrift om forvaltning av hjortevilt og bever av 2002 er det bl.a. beskrevet at villreinnemnda skal fungere som høringsinstans i arealplaner og inngrepsaker, og avgi uttalelser til offentlige myndigheter i saker om berører villreinområdet og villreininteressene. Østlandsforskning presenterte i 2005 en omfattende samfunnsvitenskapelig rapport om villreinforvaltningen (Bråtå 2005). En klar konklusjon var at villreinnemndene lyktes langt bedre i sin bestandsforvaltning enn i å engasjere seg i bevaring av villreinens leveområder. Dette er en stor utfordring, spesielt med tanke på at bestandsforvaltningen i all hovedsak ivaretas av villreinutvalgene, og at bevaring av leveområder anses som det mest kritiske forvaltningsområdet.

Offentlige transportmyndigheter

Statens Vegvesen og Vegdirektoratet er sentrale aktører i utbygging og forvaltning av veinettet i sørnorske fjell. Vegdirektoratet har i samarbeid med statlige miljøvernmyndigheter finansiert forskning rundt effekten på villrein av RV 7 over Hardangervidda (Strand 2006, Bevanger & Strand 2005, Jordhøy & Strand 2009, Falldorf 2011), med hovedfokus på hva vinterbrøyting betyr for dyras arealbruk. Moderne telemetri- og satellitteknologi har stått sentralt i dette arbeidet. Statens Vegvesen har også ansvar for å vurdere åpnings- og stengingstidspunkter for fjelloverganger, og i samarbeid med miljøvernmyndigheter drøftes aktuelle hensyn å ta i forhold til villrein.

Den private villreinforvaltning, villreinlagene

Våre villreinområder omfatter svært mange ulike eiendommer, og de største villreinområdene har flere hundre grunneiere. Grunneierne har jaktretten, og dermed "eiendomsretten" til det felte viltet. Hvis grunneierne skal kunne ta et forvaltningsansvar for villreinen og aktivt skjøtte sin jaktrett, må det til et innbyrdes forpliktende samarbeid. En rekke villreinområder har lange tradisjoner i at grunneierne tar et tungt ansvar i villreinforvaltningen, i andre villreinområder har dette først skjedd i nyere tid. Dette bidrar til å forklare hvorfor også oppgaveporteføljen rettighetshaverne har påtatt seg varierer en del. Det forpliktende grunneiersamarbeidet skjer gjerne innenfor et villreinutvalg/villreinlag for villreinområdet. Vi holder oss til fellesbenevnelsen villreinutvalg her, og disse kan også være en "paraplyorganisasjon" for lokale, ofte kommunevise utvalg eller lag.

Villreinutvalget sine oppgaver kan deles i følgende hovedbolker:

1. Organisere rettighetshaverne og jaktutøvelsen
2. Bestandsforvaltning; herunder gjennomføring av tellinger og registreringer, utarbeiding av mål for bestandsutviklingen og planer for å oppnå målsettingene og forslag til årlige fellingskvoter
3. Fungere som kontaktorgan mellom rettighetshaverne og myndighetene
4. Arbeid med forvaltning og bevaring av villreinens leveområder

En rekke villreinutvalg har etter hvert utarbeidet egne nettsider for sine villreinområder, blant annet Setesdal Ryfylke Villreinlag, www.sr.villreinlag.no.

Statskog SF

Statskog SF er et statsforetak som forvalter statseiendommer og dermed også deler av norske villreinområder. Siden 1992 har Statskog SF vært fristilt fra staten på linje med andre statsforetak, og har foruten hovedkontor i Namsos en rekke distriktskontorer. I Setesdal Ryfylke villreinområde forvalter Statskog Sør-Norge eiendommen Njardarheim, og forvalter også flere statsallmenninger i samarbeid med lokale fjellstyrer.

Kraftregulanter og konsesjonærer

SR har vært gjenstand for noen av de største vannkraftinngrepene som er foretatt i Norge. Mindre enn 3 % av landets areal produserer her nær 20 % av landets vannkraftbaserte elektriske kraft. Ved "evigvarende" konsesjoner foretas revisjoner, mens tidsbegrensede konsesjoner krever fornyelse når perioden er omme. Partene kan kreve revisjon av disse, og NVE anbefaler at krav fremmes gjennom kommunen, uten at dette forutsettes. Etterundersøkelser og biotopjusterende tiltak er blant vilkår som kan tas opp ved revisjonen. Endringer i max/min vannstand (HRV / LRV) er ikke spørsmål som kan tas opp i forbindelse med revisjoner, men kan tas opp ved fornyelse. En stor utfordring når det gjelder pålegg om undersøkelser eller kompensasjonstiltak knyttet til negative effekter av vasskraftutbygging på villrein er å skille ut effekter der flere konsesjonærer er tilstede, hvilket er vanlig. Samtidig fremstår dette som et særlig viktig forhold i tilknytning til forvaltning av en arealkrevende art som villrein.

Statnett

Statnett SF har siden opprettelsen i 1992 hatt ansvar for den monopolbaserte overføringen av kraft og har det nasjonale systemansvaret. Overføringsnettet anses som et sentralt inngrep i de to heiområdene.

Turistforeningene

Den Norske Turistforening (DNT) er en paraplyorganisasjon for landets 44 selvstendige lokale turistforeninger. De organiserer og tilrettelegger for betydelig ferdsel og overnatting i fjellet, og har også en viktig rolle i opplæring av nye fjellbrukere i friluftssammenheng. Gjennom kanalisering av ferdsel og informasjonsarbeid kan DNT og berørte fylkeslag bidra til å redusere konflikter som kan oppstå når friluftsfolket ferdes i villreinens leveområder.

Vedlegg 4: Merkeskjema for bruk under radiomerking av villrein.

MERKEPROTOKOLL VILLREIN

OMRÅDE		**DYR NR:**	
Dato:		**Kjønn:**	☐ ♀
Personell (1):			☐ ♂
Personell (2):		**Alder:**	☐ Ungdyr
Personell (3):			☐ Voksen
Pilot:		**MÅL**	
Helikopter:		**Vekt:**	(kg)
FANGST		**Leggbein:**	(cm)
Flokk obs:	(tid)	**Halsmål:**	(cm)
Flokk størrelse:	(n)	**Lengdemål:**	(cm)
(1) Start jaging:	(tid)	**Omkrets:**	(cm)
Pil skutt:	(tid)	**PRØVER**	
Dyret sovnet:	(tid)	**Vev:**	☐
(2) Start jaging:	(tid)	**Ekskrement (SG):**	☐
Pil skutt:	(tid)	**Ekskrement (F):**	☐
Dyret sovnet:	(tid)	**Hår:**	☐
GPS (øst/nord):		**Blod (rød):**	☐
MERKING		**Blod (grønn):**	☐
Type:	☐ VHF	**GEVIRSTATUS**	
	☐ GPS/GSM	**Venstre: tagger**	(n)
	☐ GPS/Argos	**høyde**	(cm)
Frekvens:	142._____mhz	**Høyre: tagger**	(n)
Serienr:		**høyde**	(cm)
Omkrets/farge:		**Vidde**	(cm)
Øremerke:		**Foto: Høyre side**	☐
		Foto: Venstre side	☐
		Foto: Forfra	☐
MERKNADER			

Forklaring:

Huskeliste:
GPS-sporlogg
Kamera
Målband
Vekt
Veiestang
Tømmerklave
Radiosender
Verktøy til montering av radiosender
Prøveglass
Prøveposer
Blodprøveglass
Biopsipunch
Øremerker med tang

Vedlegg 5. Habitatmodellering

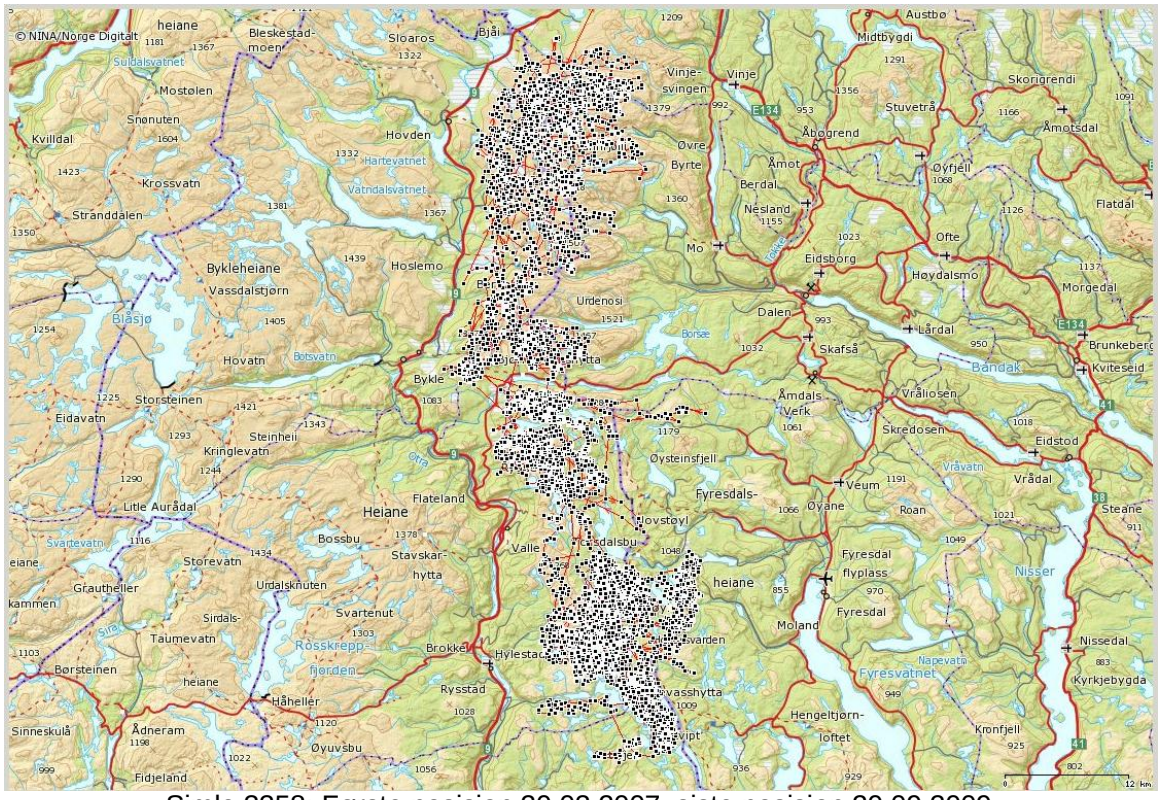
I de lokale habitatmodellene brukte vi data fra 15 GPS-merka reinsdyr i SR og 9 fra SA, mens vi i de regionale habitatseleksjonsmodellene brukte data fra; Hardangervidda (48 GPS-merka reinsdyr i perioden 2001-2010), Norefjell (10, 2005-2007), Nordfjella (19, 2007-2010) Snøhetta (19. 2009-2010) og Rondane nord (27, 2005-2010). Dataseriene ble filtrert slik at vi hadde seks timers intervaller mellom hver GPS-posisjon. I begge modeller (både regional og lokal modell) brukte vi betinga logistisk regresjon (Conditional logistic regression) med log-link funksjoner for å sammenligne habitat egenskaper i områder som var brukt av GPS-dyra med 10 tilfeldige beskrivelser av det tilgjengelige habitattilbudet innen leveområdet. I de lokale modellene ble det tilgjengelige habitatet regnet for å være villreinområdet, mens vi i de regionale modellene kun brukte mål på tilgjengelighet innenfor områder som faktisk var tilgjengelige for hvert enkelt dyr i de respektive studieområdene. For å komme fram til forholdet mellom kvalitet og bruk (den optimale nisjen) integrerte vi responskurvene for de respektive villreinbestandene og kom slik fram til en tilnærma beskrivelse av bredden og optimum for reinens nisje i de tre årstidene som ble modellert. Som forklaringsdata i modellene brukte vi et sett med variabler som er en tilnærming til det mangfoldet av habitat og miljøfaktorer vi finner i reinens leveområder. Disse omfattet; PCA akse 1-4 i Bakkestuen et al. 2008), et arealdekkekart (Johansen 2009) og ulike beskrivelser av menneskelig aktivitet og infrastruktur (antropogene faktorer). For å beskrive den antropogene påvirkningen av leveområdene brukte vi tettheten av offentlige og private veger, merka ski og sommerløyper, private hytter, turisthytter og kraftledninger. Tettheten av slike punkt eller linje datasett ble beregna med ESRI ArcMap 10.0 med søkeradius på hhv 1,2,3,5,10 og 15 km og vi lot modellene velge den mest relevante skalaen for hver variabel. I og med at flere av forklaringsvariablene er korrelerte brukte vi residualene fra regresjonene når vi testet effekten av slike variabler i modellene. For eksempel så beregna vi residualene mellom 1) turisthytter og løypenett (res-SkiTrails, 2) private veger, offentlige veger og private hytter (Res_PrivRoad), 3) kraftledninger og offentlige veger (Res-PowerLine). Alle variabler ble standardisert til en gjennomsnittsverdi på 0 og standardavvik på 1.

Betydningen av de respektive variablene ble basert på en univariat modellseleksjon der hver enkelt variabel ble testet enkeltvis. All modell seleksjon er basert på AIC verdier og alle analyser ble gjort i R.11.1 (2010).

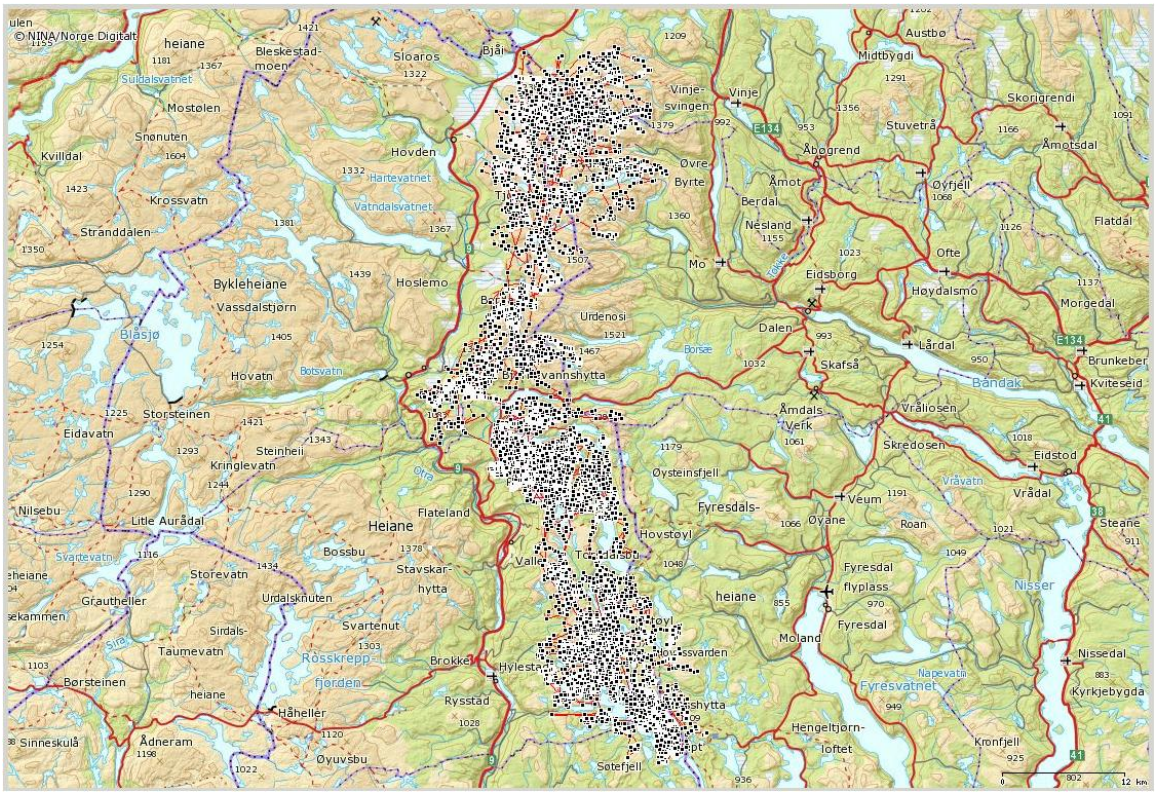
Vedlegg 6. Publikasjoner fra prosjektet

1. Strand, O. 2007. Kongeørn og villrein. Villreinen s.26-31.
2. Punsvik, T. og Strand O. 2007. Når villreinen sender GPS meldinger. Villreinen 37- 41.
3. Strand, O. 2008. Forventede klimaendringer og ei framtid for villreinen. Villreinen s.4-10.
4. Strand, O, 2008. Kalving i sør. Villreinen s.28- 31.
5. Strand, O., Per Jordhøy og Roy Andersen. 2009. Villreinen og Krystallkula. Villreinen. s.7- 12.
6. Strand, O. og Reimers, E. 2010. 25 år med forskning over tregrensen. Villreinen. s.20-27.
7. Andersen, R. og Strand, O. 2011. Radiomerking av bukker. Villreinen. s.46- 49.
8. Strand, O., og Solberg, E. J. 2006. Harvest as a density dependent process in small reindeer populations. - 11th North American Caribou Workshop. Jasper Canada.
9. Strand, O., Solberg, E. J. og Falldorf, T. 2006. The last reindeer migrations in Europe. Society for Conservation Biology. San Johse, California. USA.
10. Strand, O., Falldorf, T. og Hansen, F. 2008. A simple time-series approach can be used to estimate individual wild reindeer calving dates and sites from GPS tracking data. 12th North American Caribou workshop, Goose bay, Canada.
11. Strand, O., og Falldorf, T. 2008. Spatial and temporal variations in lichen forage biomass as estimates from LANDSAT 5 images. 12th North American Caribou workshop, Goose bay, Canada.
12. Strand O. 2008. Habitat fragmentation in Norway; Wild reindeer as an example. Biomangfold konferansen 2008. Uppsala.
13. Strand O, Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R. 2011 Conservation of Wild Reindeer (Rangifer tarandus sp) in Southern Norway: Transiting from a harvest to a landscape oriented management system. 13th Arctic Ungulate Conference, Yellowknife, Canada, Aug 22-25
14. Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. 2011. Searching for the fundamental niche of wild reindeer in Norway using individual-based resource selection modelling across populations. 13th Arctic Ungulate Conference, Yellowknife, Canada, Aug 22-25
15. Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. 2011 A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. 13th Arctic Ungulate Conference, Yellowknife, Canada, Aug 22-25
16. Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. 2011. A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. People and nature in mountains: Changing land use and landscape dynamics. Trondheim, Norway, Sept 21-23.
17. Strand, O., Gundersen, V., Panzacchi, M., Andersen, O., Falldorf, T., Andersen, R., Van Moorter, B., Jordhøy, P. og Fangel, K.. 2010. Ferdsel i villreinens leveområder. NINA Rapport 551. 101s.
18. Strand, O., Panzacchi, M., Jordhøy, P., Andersen, R., og Bay, L. A. 2011. Villreinens bruk av Setesdalsheiene Sluttrapport fra GPS-merkeprosjektet 2006-2010. NINA Rapport 694. 143s.
19. Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R, Strand O. Submitted. A road in the middle of one of the last wild reindeer migrations routes in Norway: crossing behaviour and threats to conservation. Rangifer.
20. Strand O, Panzacchi M, Van Moorter B, Andersen R. Submitted. Conservation of Wild Reindeer (Rangifer tarandus sp) in Southern Norway: Transiting from a harvest to a landscape oriented management system. Rangifer.

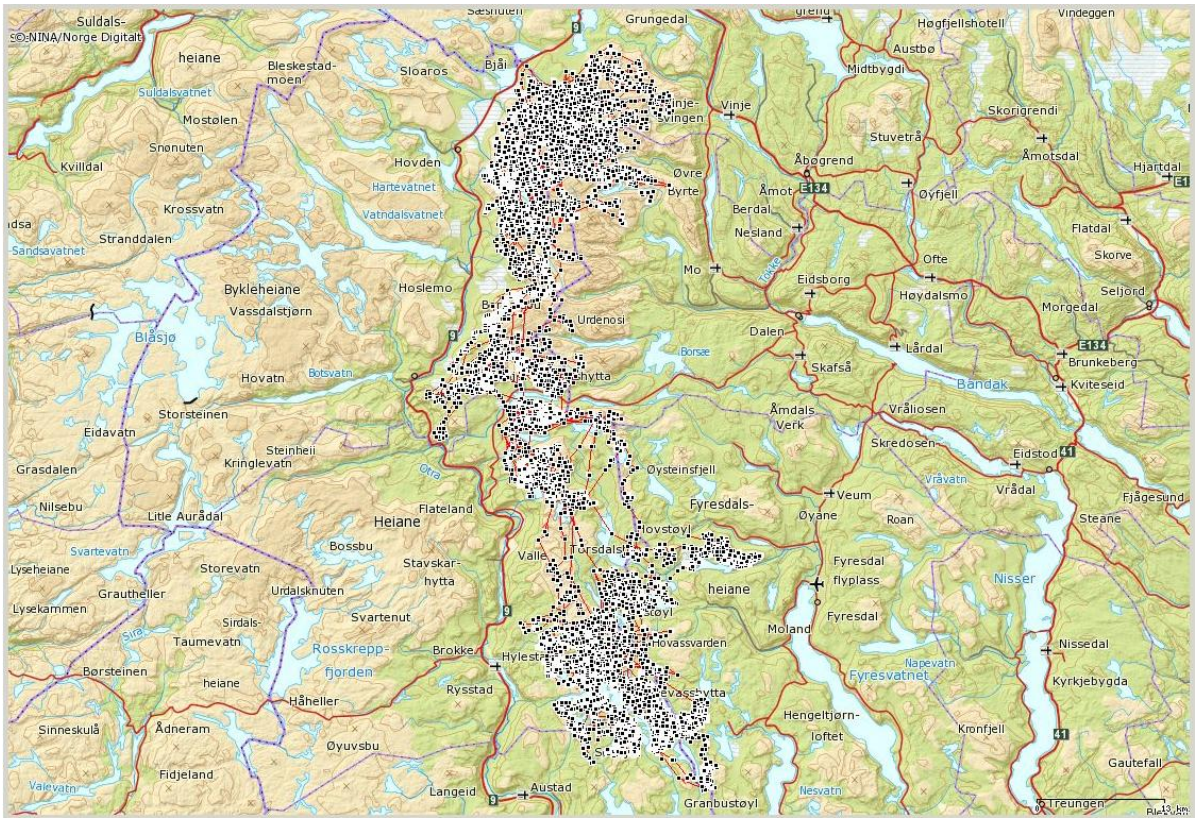
Vedlegg 7. Oversikt over GPS-merka villrein og individuelle GPS-data



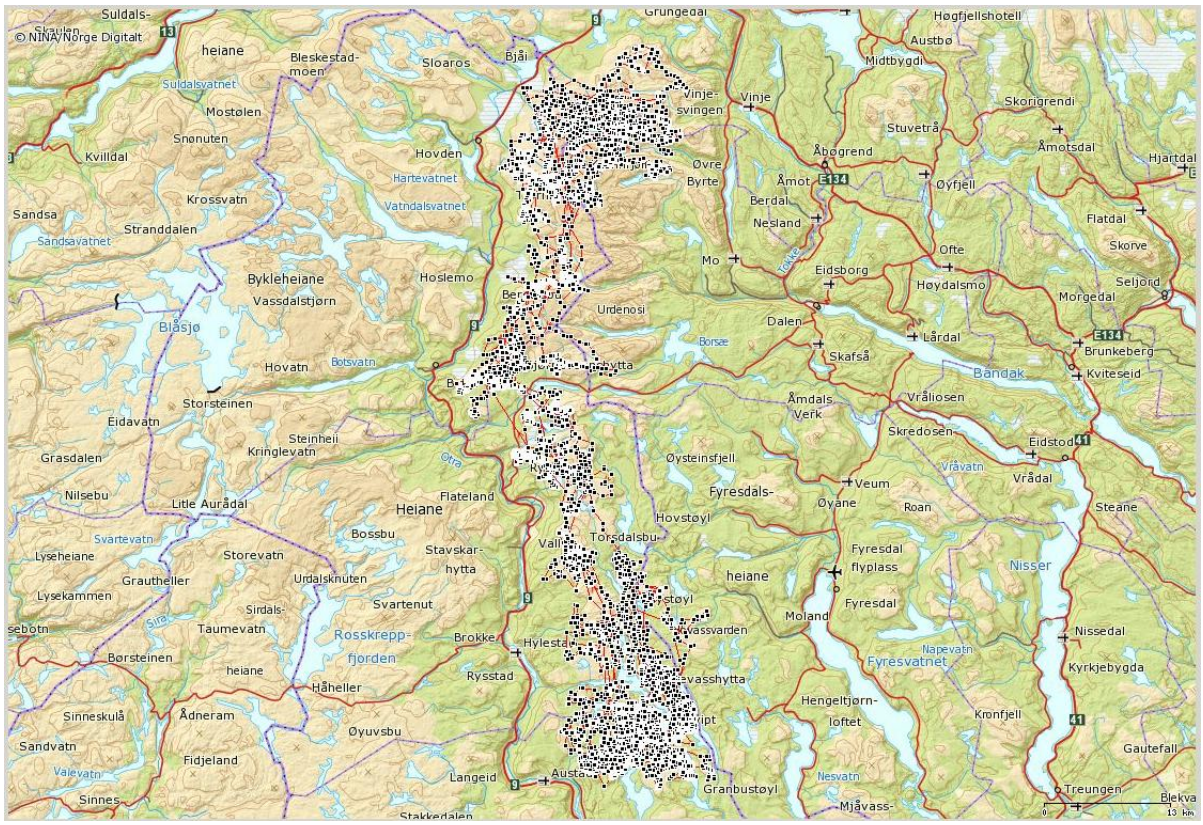
Simle 3358: Første posisjon 20.03.2007, siste posisjon 20.09.2009



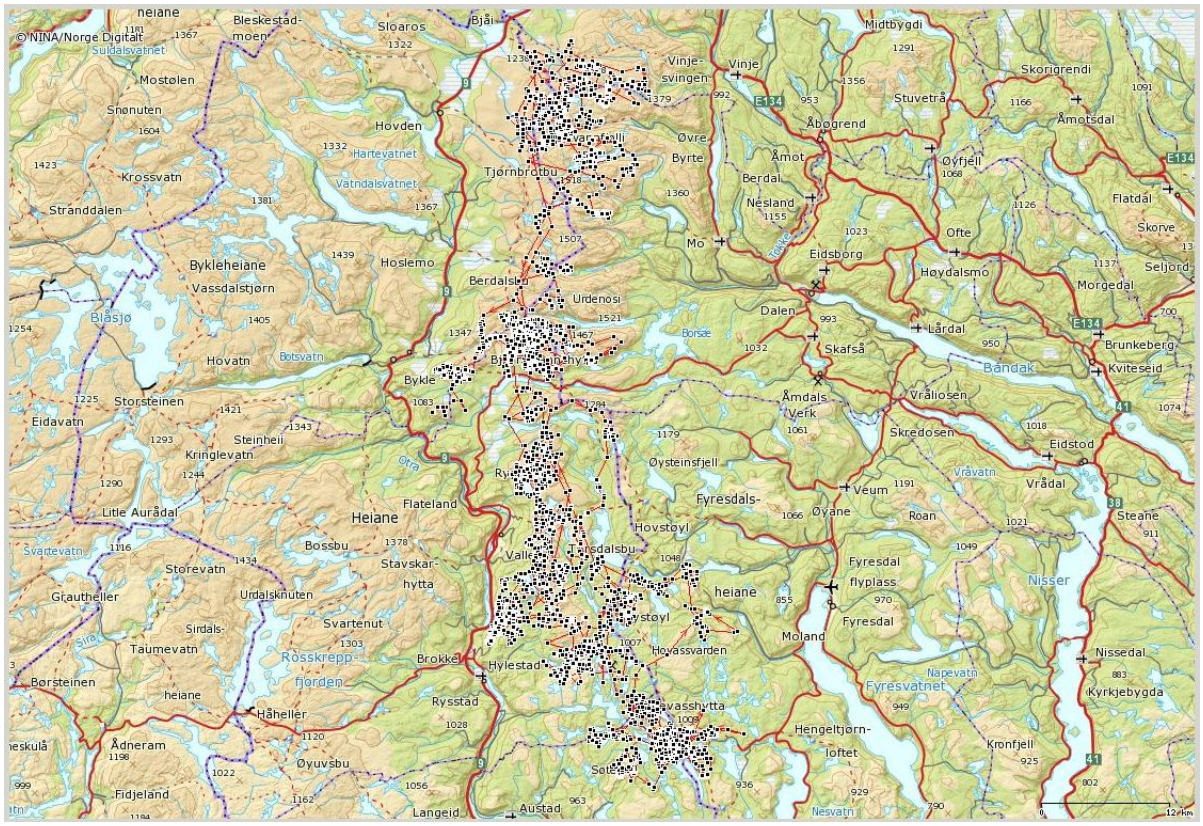
Simle 3361: Første posisjon 20.03.2007, siste posisjon 05.11.2009



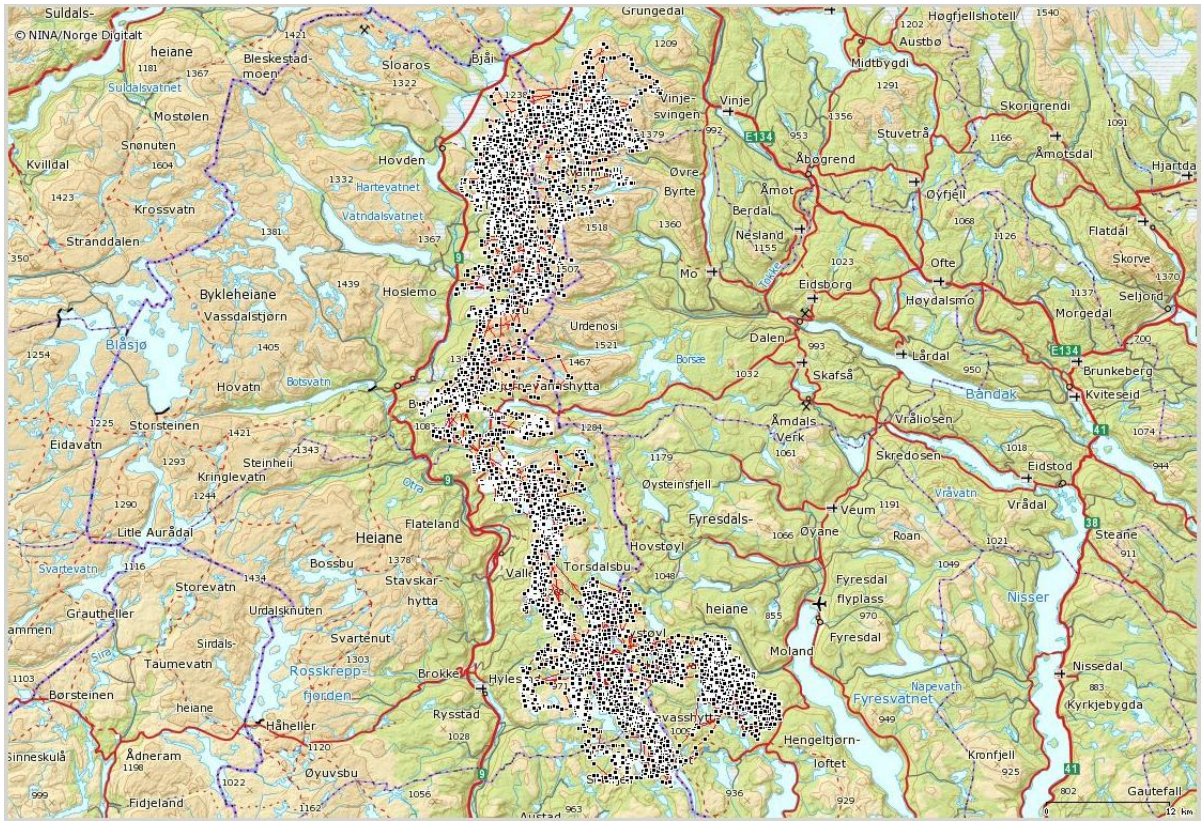
Simle 3362: Første posisjon 20.03.2007, siste posisjon 20.04.2010



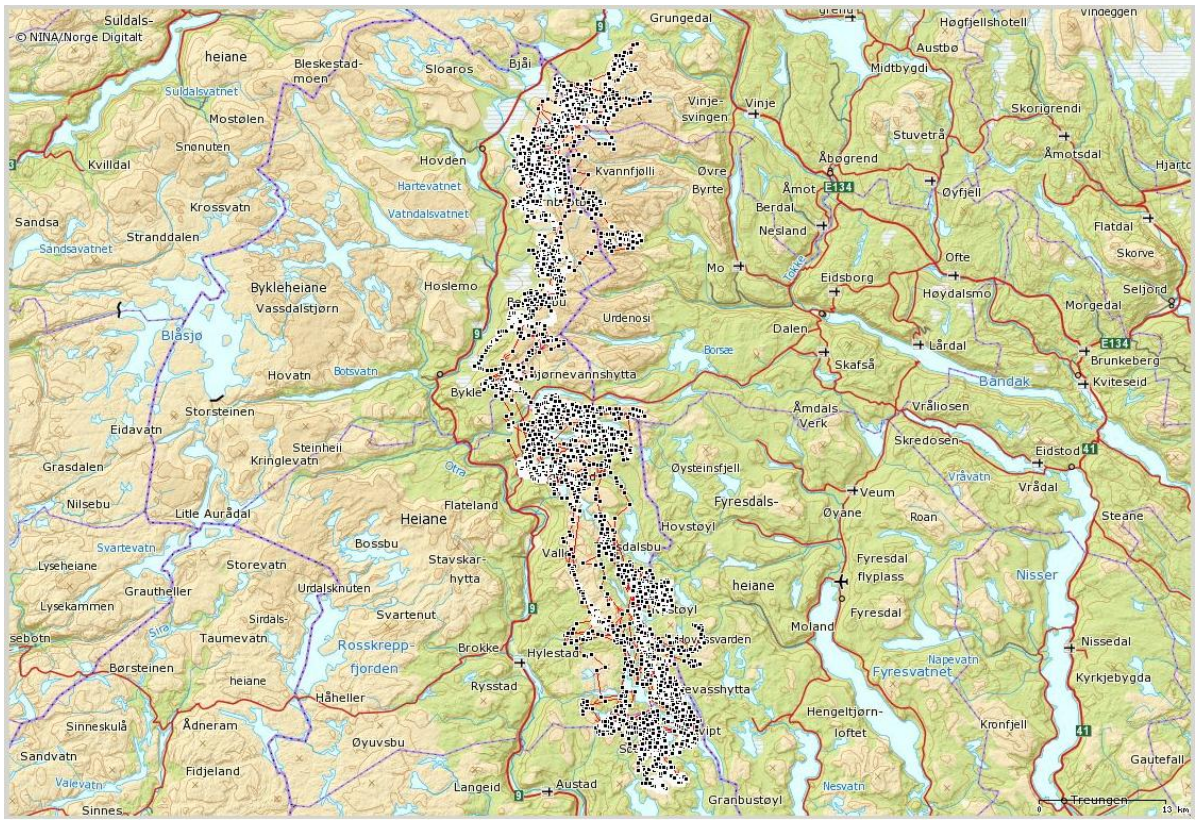
Simle 3364: Første posisjon 21.03.2007, siste posisjon 24.11.2009



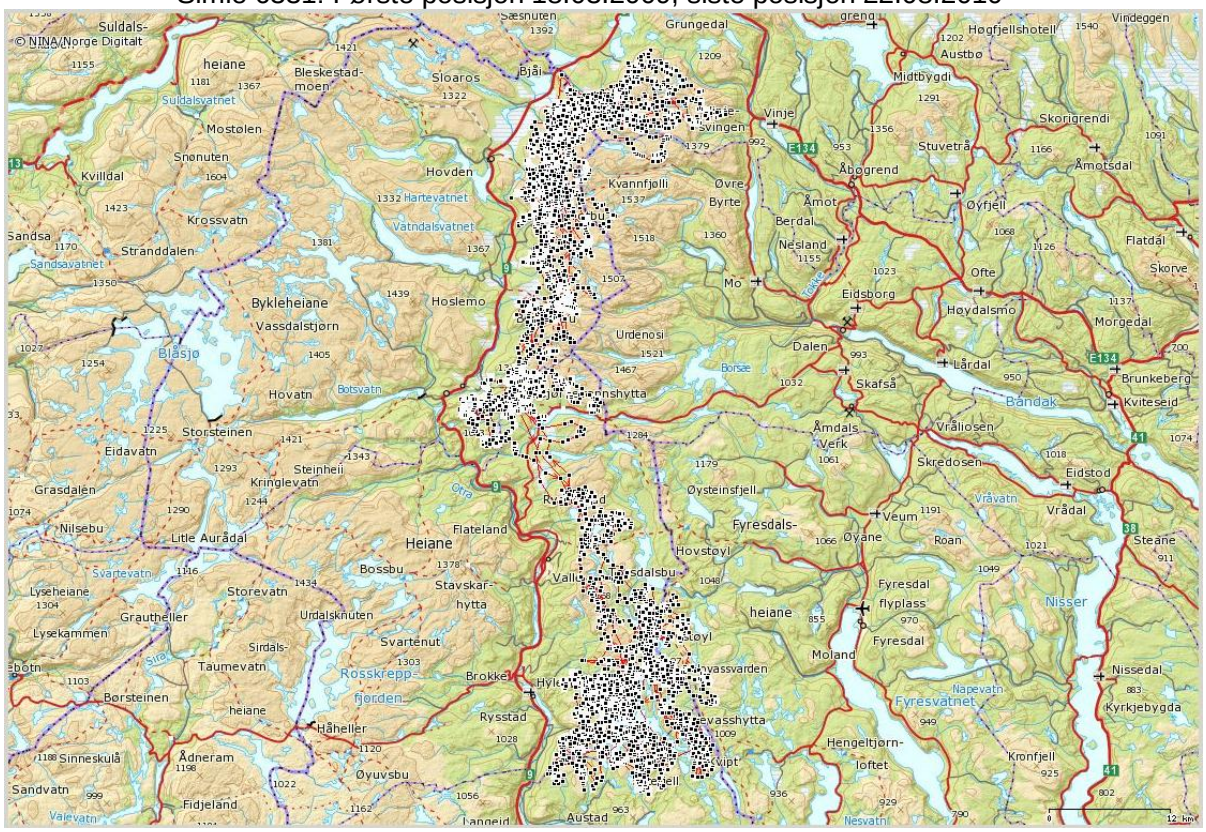
Simle 3372: Første posisjon 20.03.2007, siste posisjon 16.05.2008



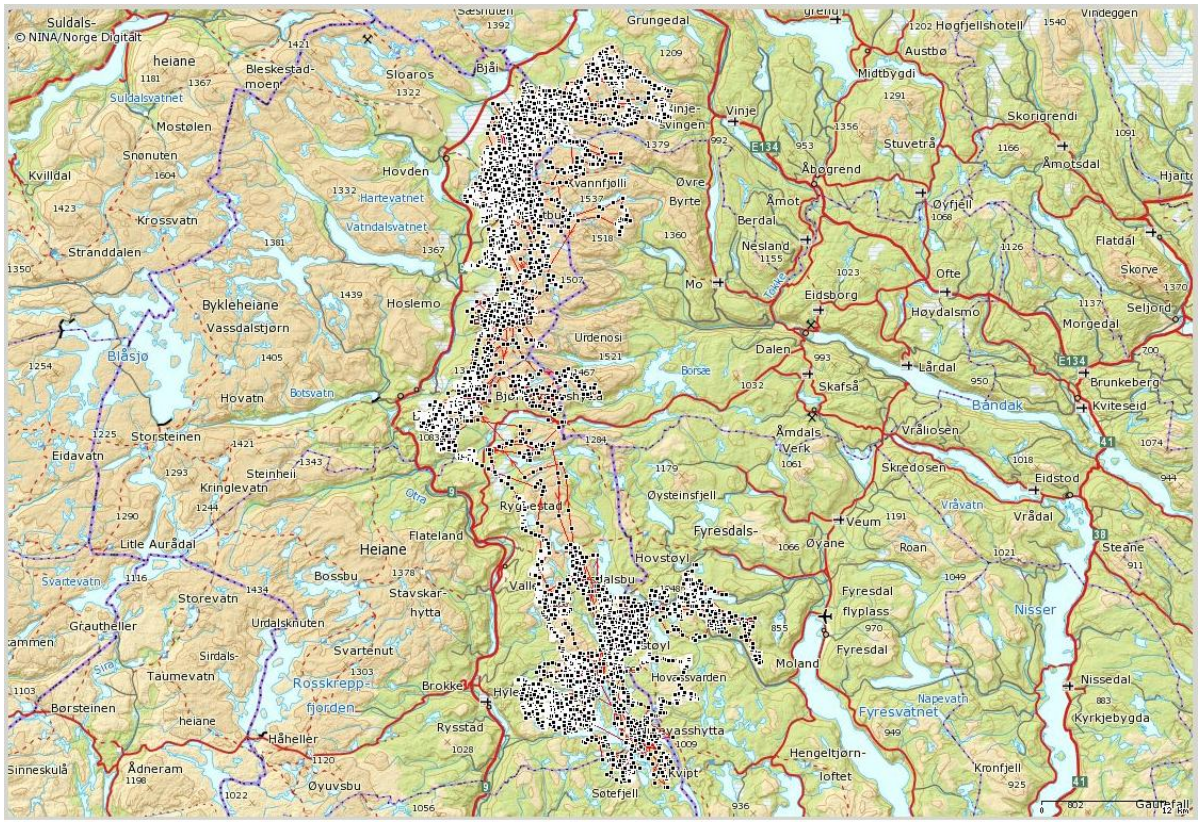
Simle 3378: Første posisjon 21.03.2007, siste posisjon 22.04.2010



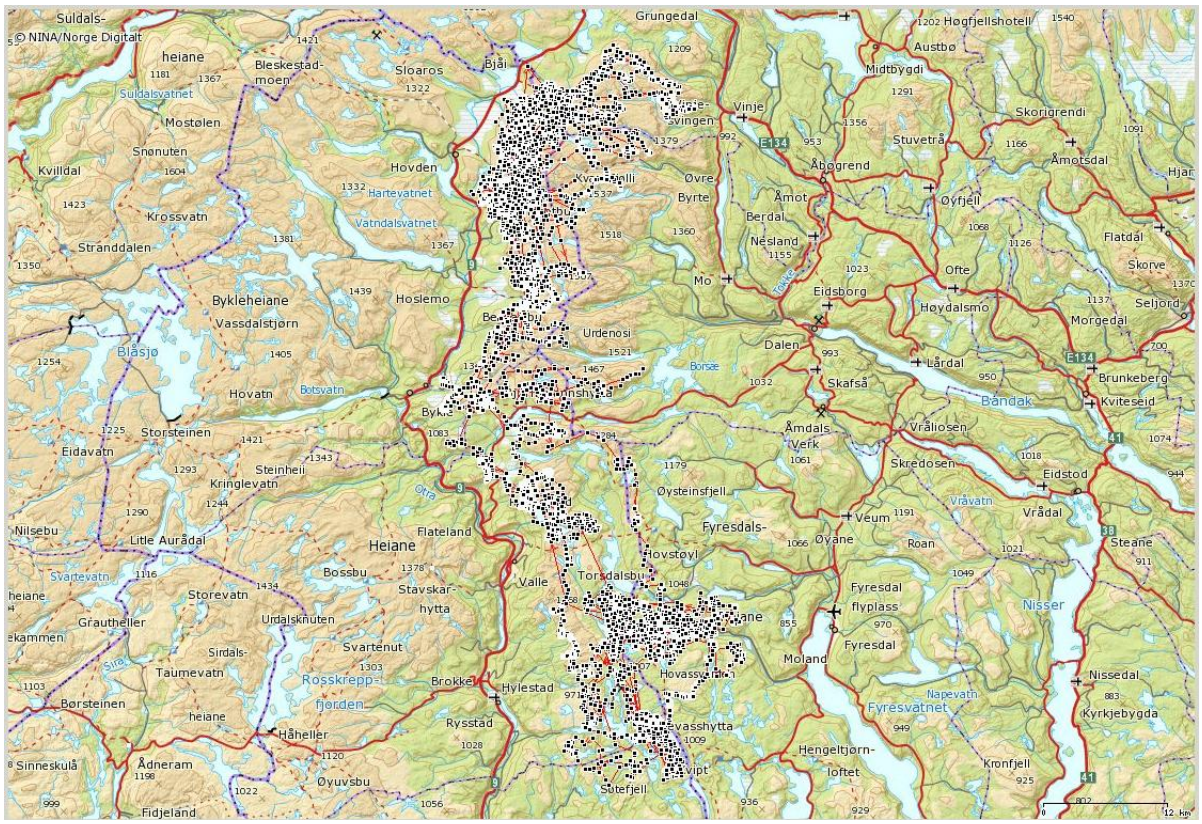
Simle 6331: Første posisjon 18.03.2009, siste posisjon 22.08.2010



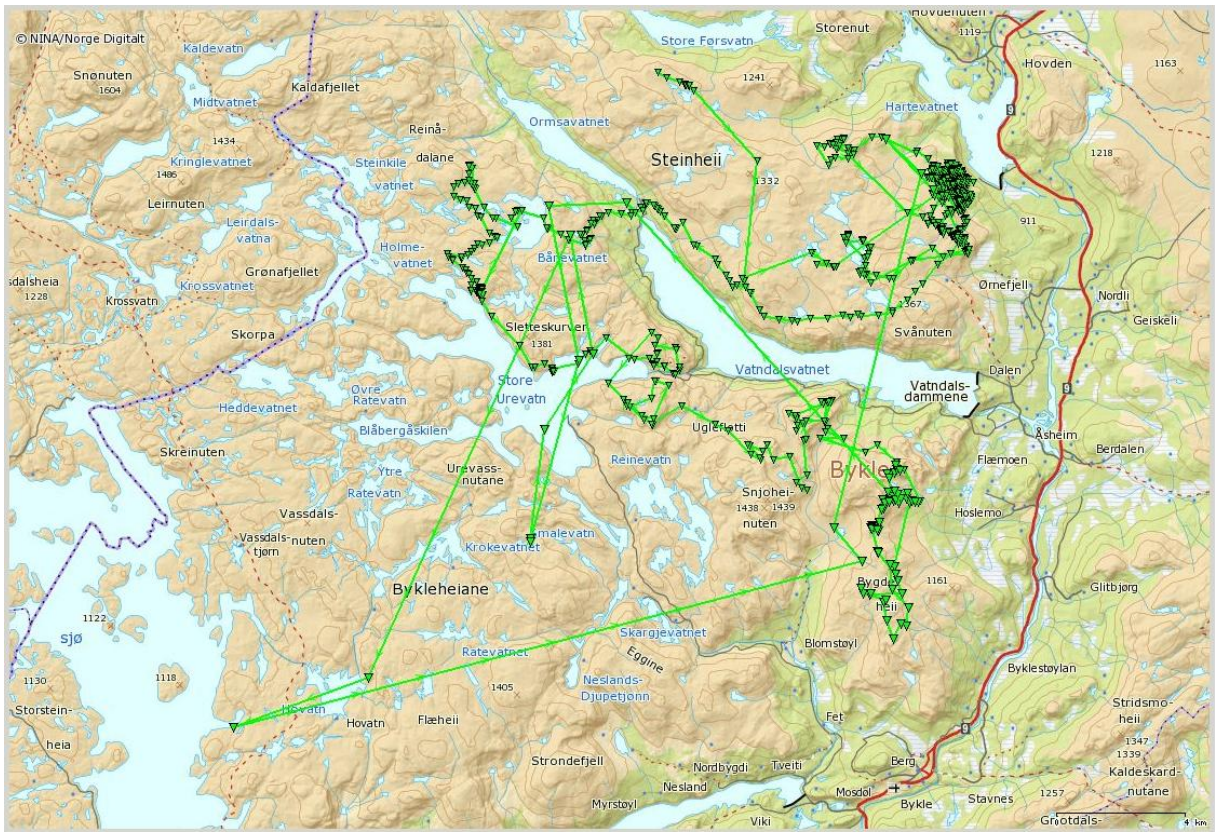
Simle 6333: Første posisjon 18.03.2009, siste posisjon 07.03.2011



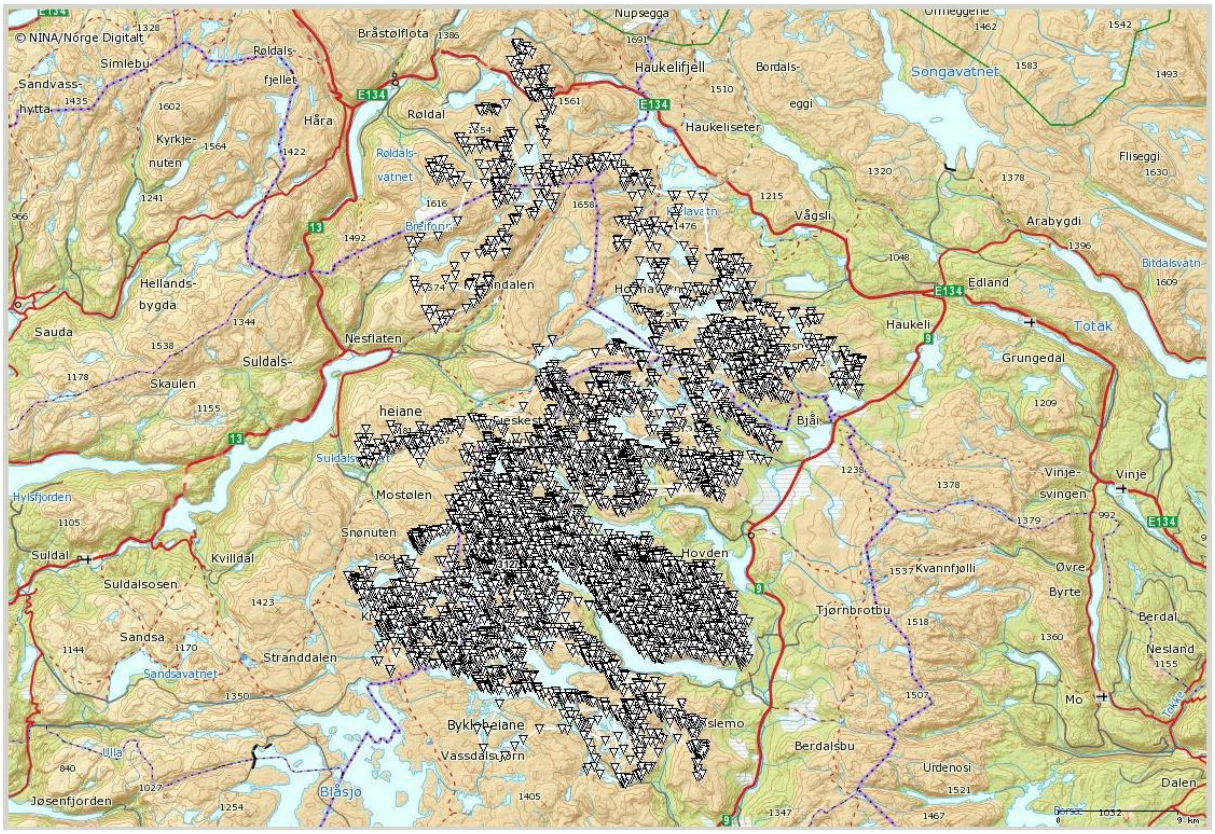
Simle 6334: Første posisjon 18.03.2009, gir fortsatt posisjoner pr. 01.04.2011



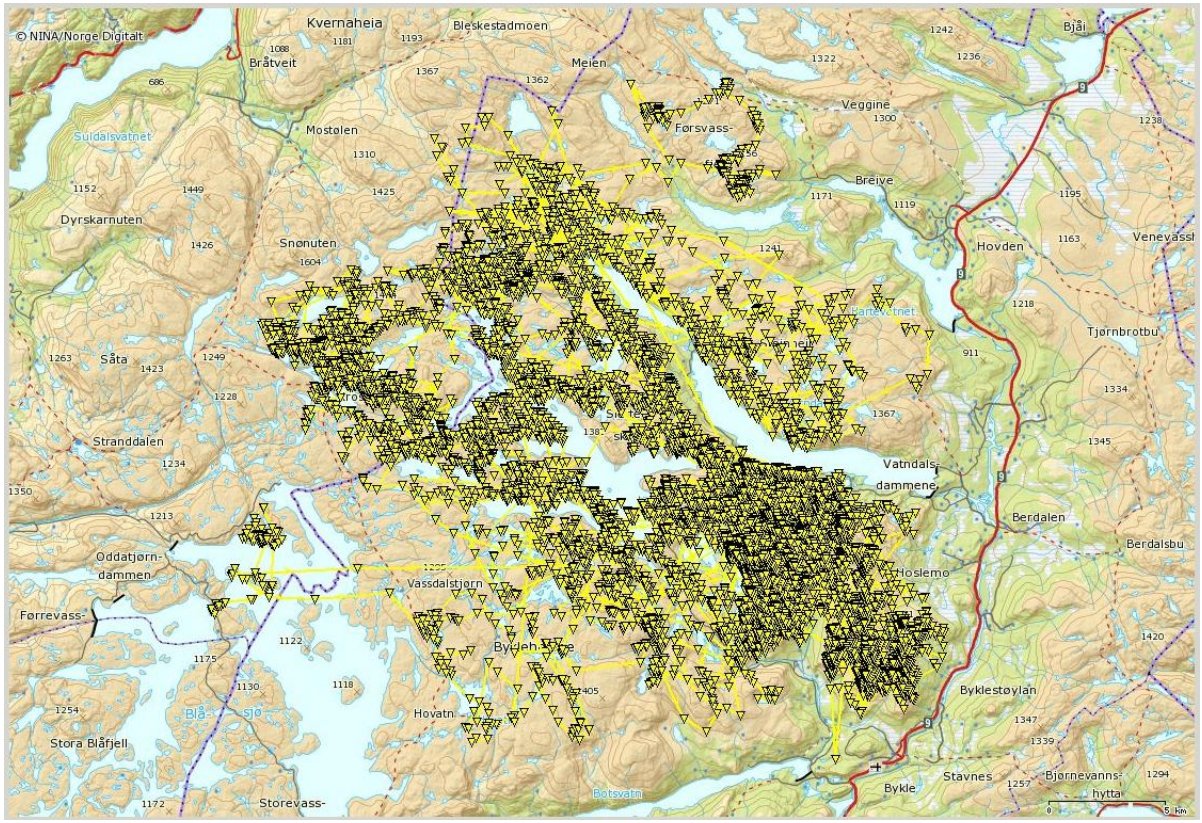
Simle 6335: Første posisjon 18.03.2009, gir fortsatt posisjoner pr. 01.04.2011



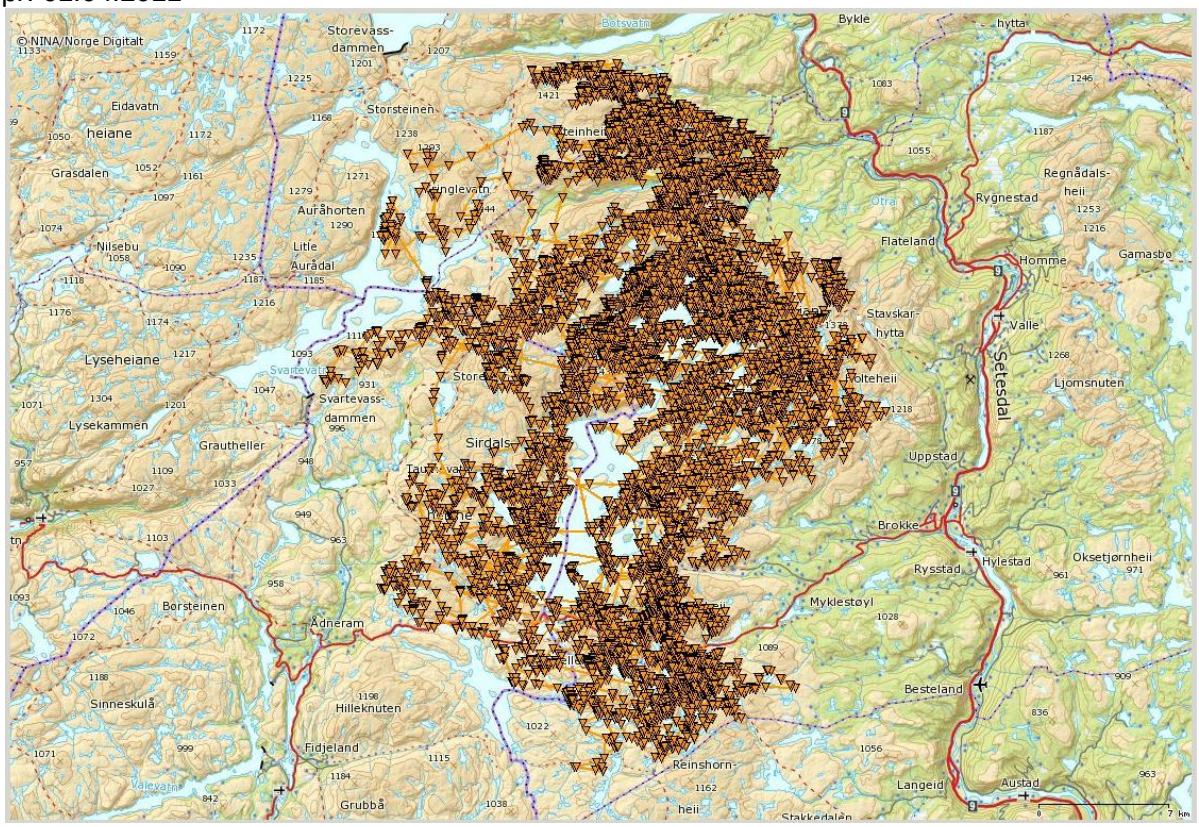
Simle T5H-1368: Første posisjon 10.03.2006, siste posisjon 29.03.2007



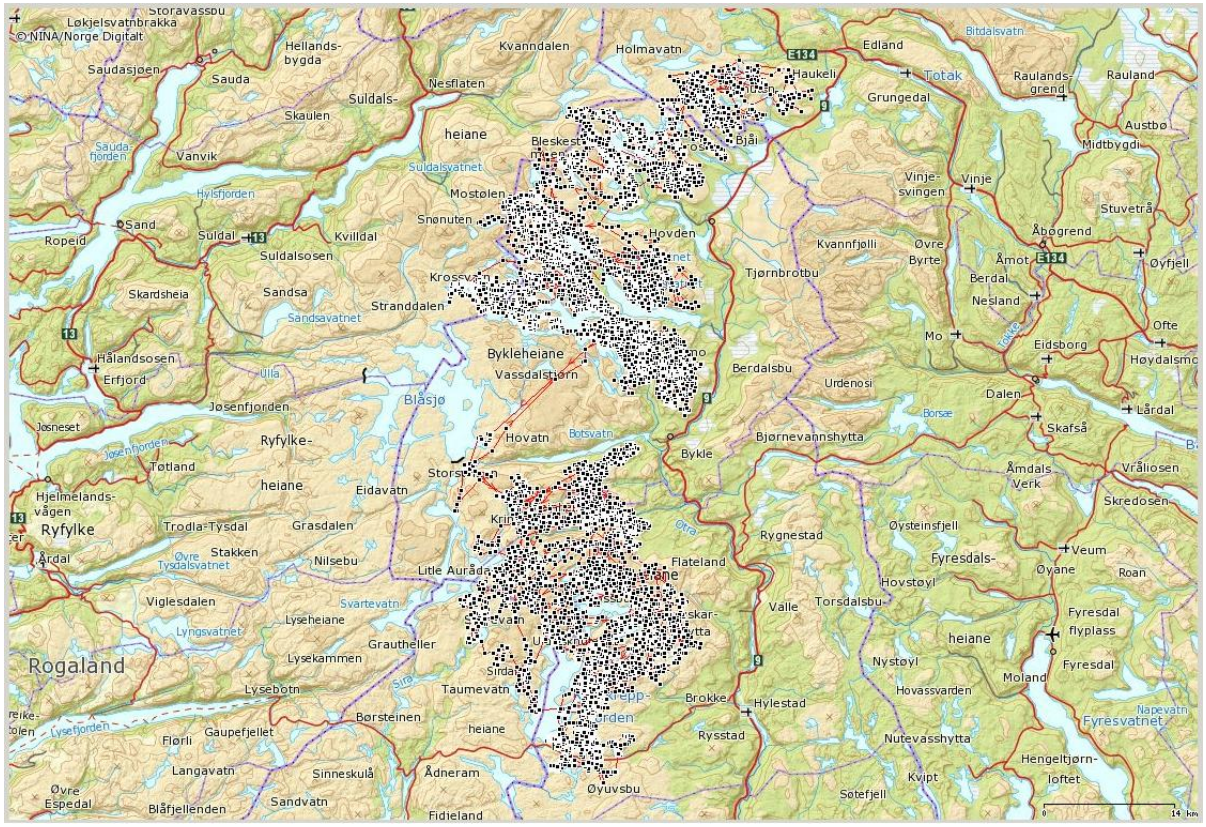
Simle 3127: Første posisjon 20.03.2007, siste posisjon 10.09.2009



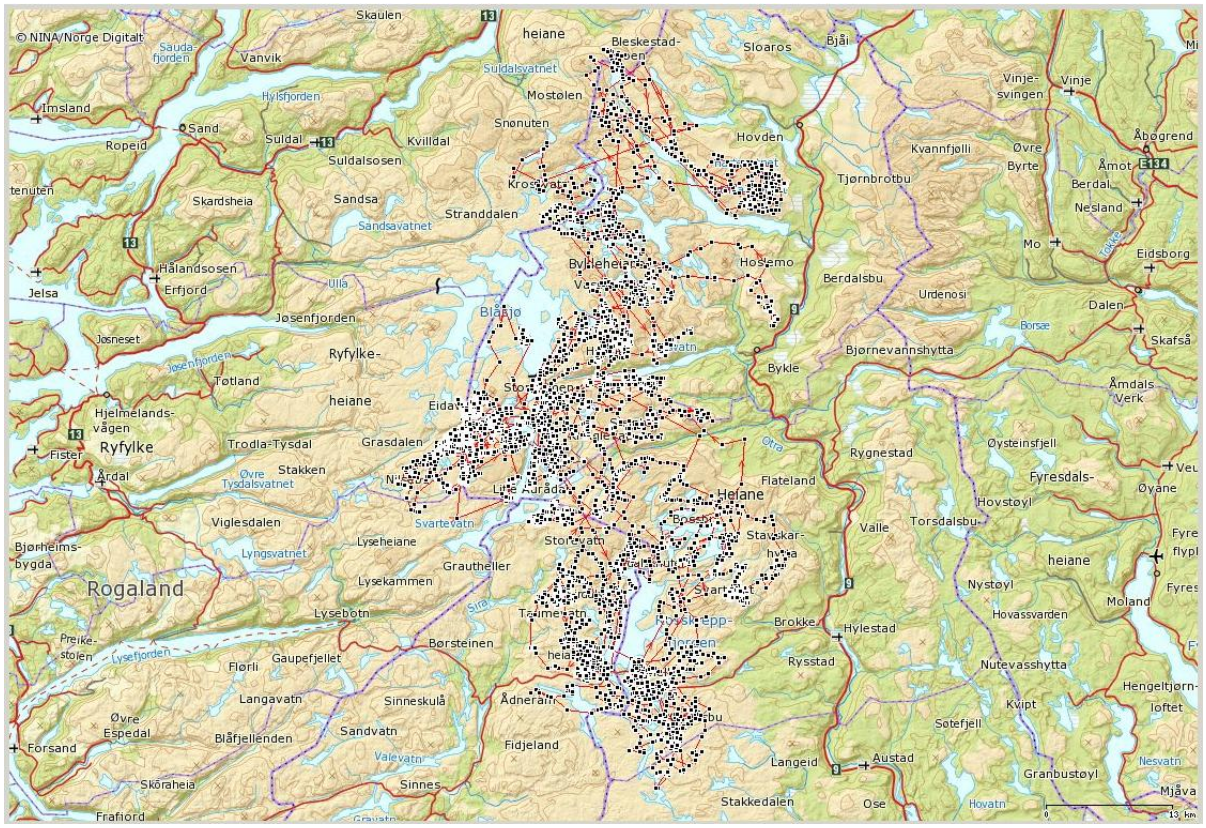
Simle 3359: Første posisjon 20.03.2007, byttet sender i 2009 og 2011, gir fortsatt posisjoner pr. 01.04.2011



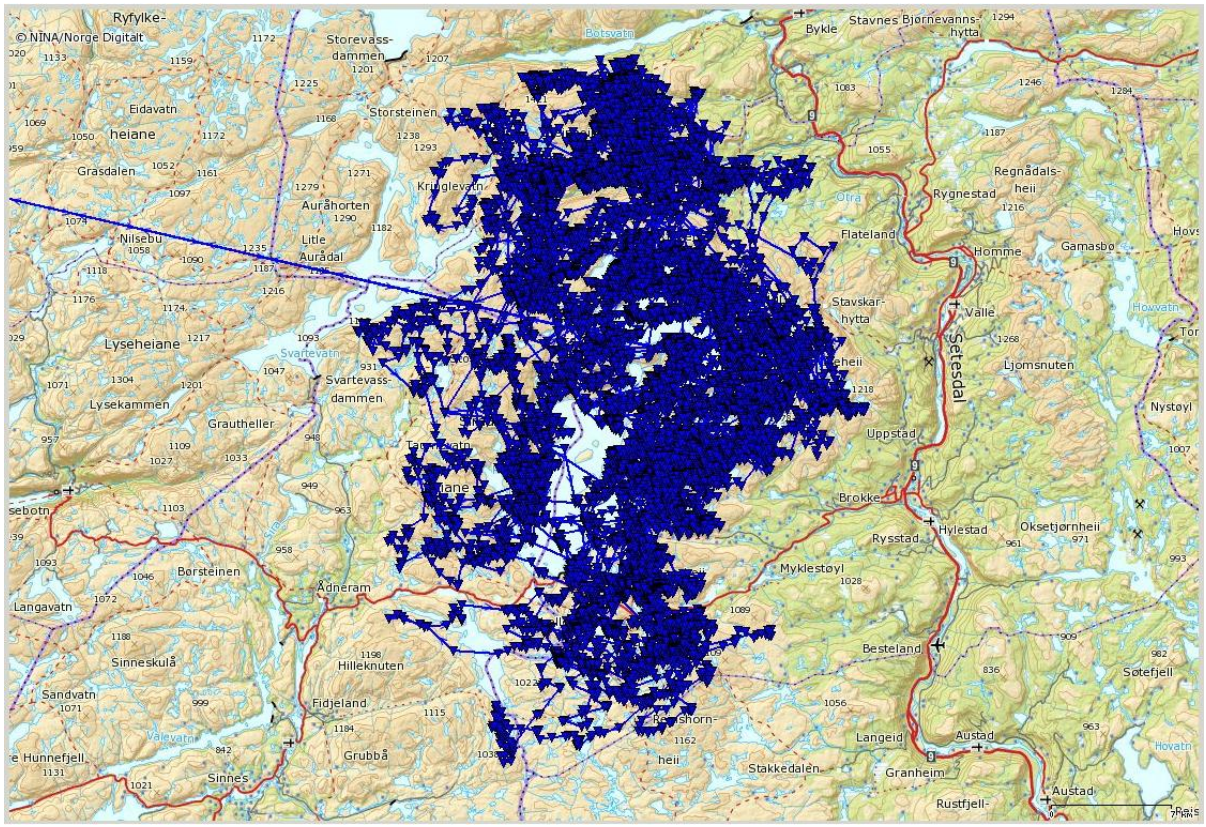
Simle 3360: Første posisjon 21.03.2007, siste posisjon 19.04.2010



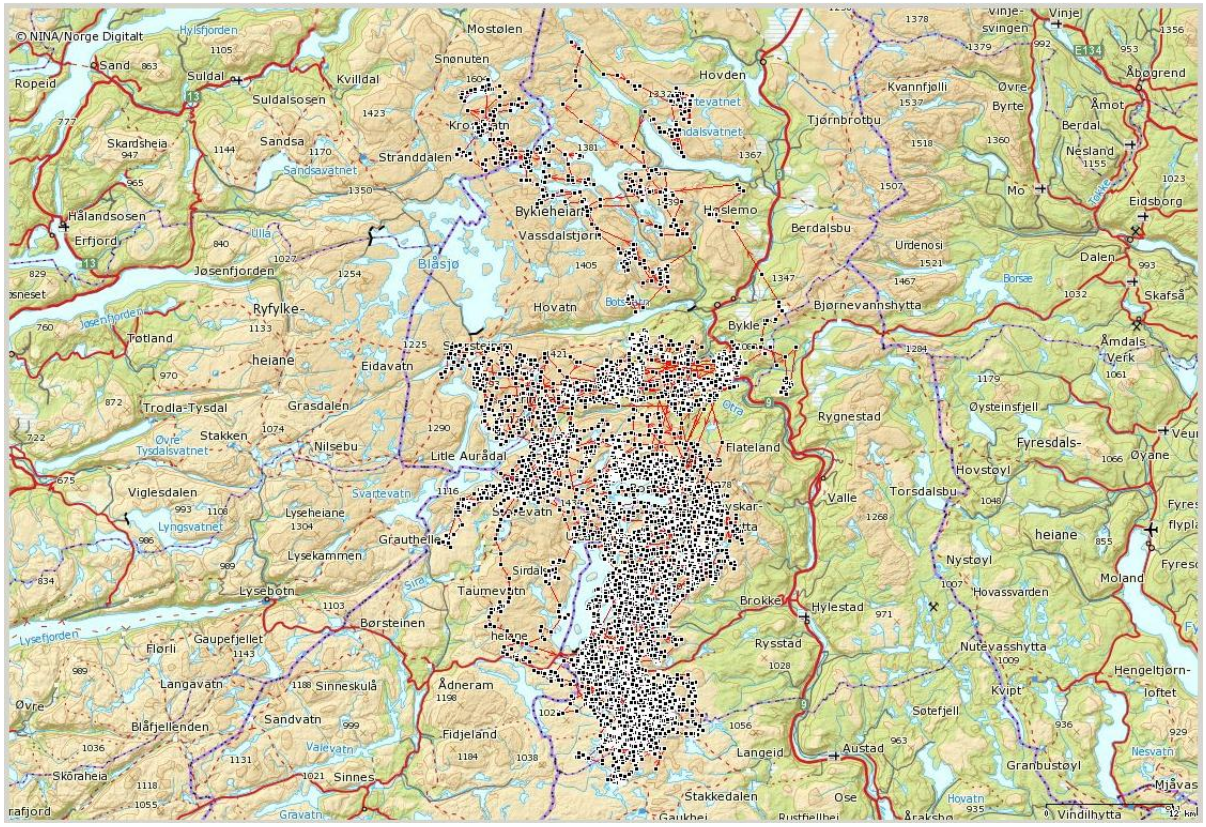
Simle 3363: Første posisjon 20.03.2007, byttet sender i 2009, siste posisjon 02.12.2010



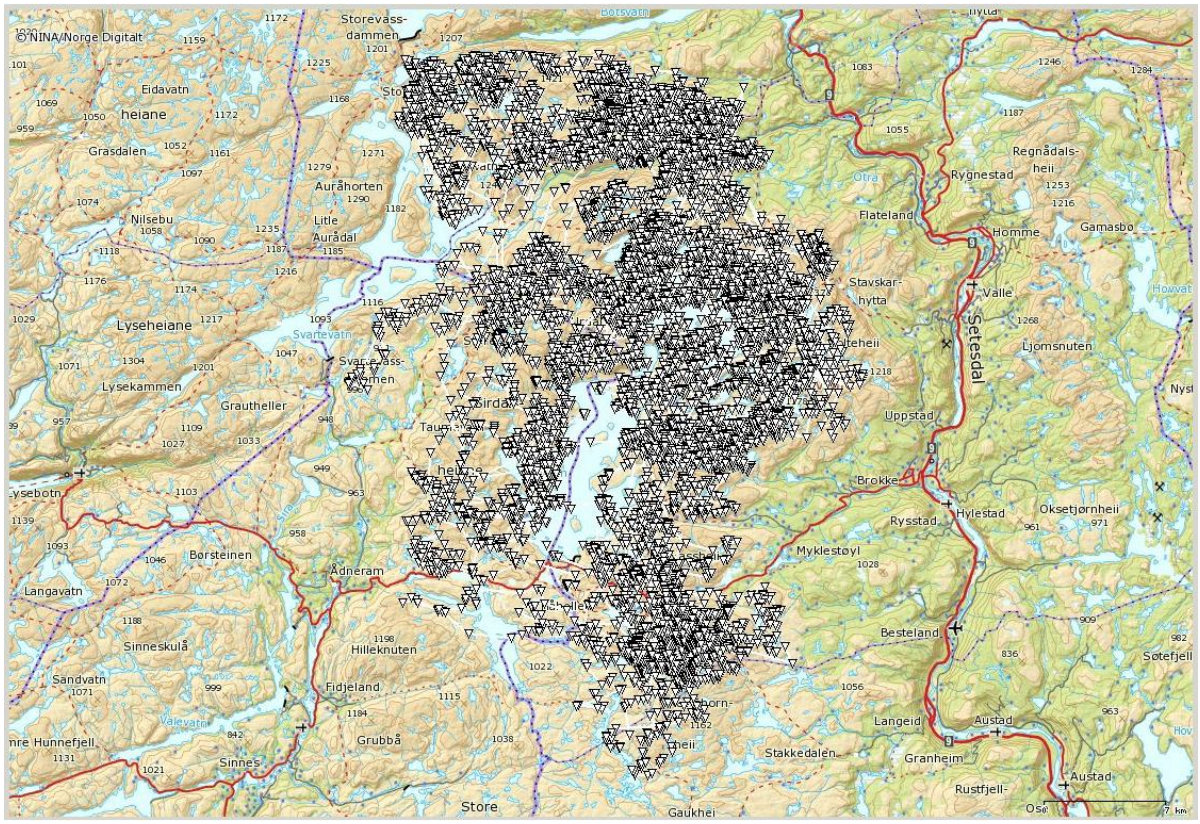
Simle 3365: Første posisjon 21.03.2007, byttet sender i 2009, siste posisjon 18.09.2009



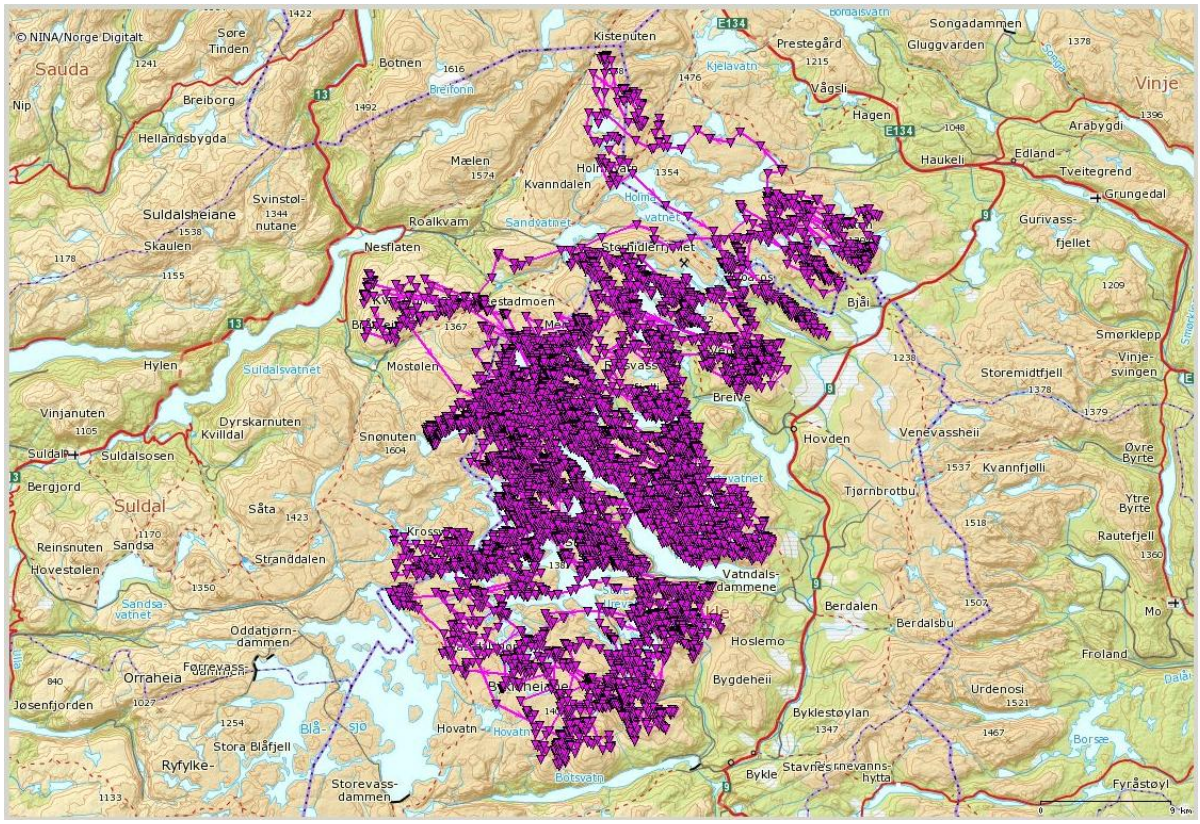
Simle 3366: Første posisjon 21.03.2007, byttet sender i 2009, siste posisjon 01.03.2011



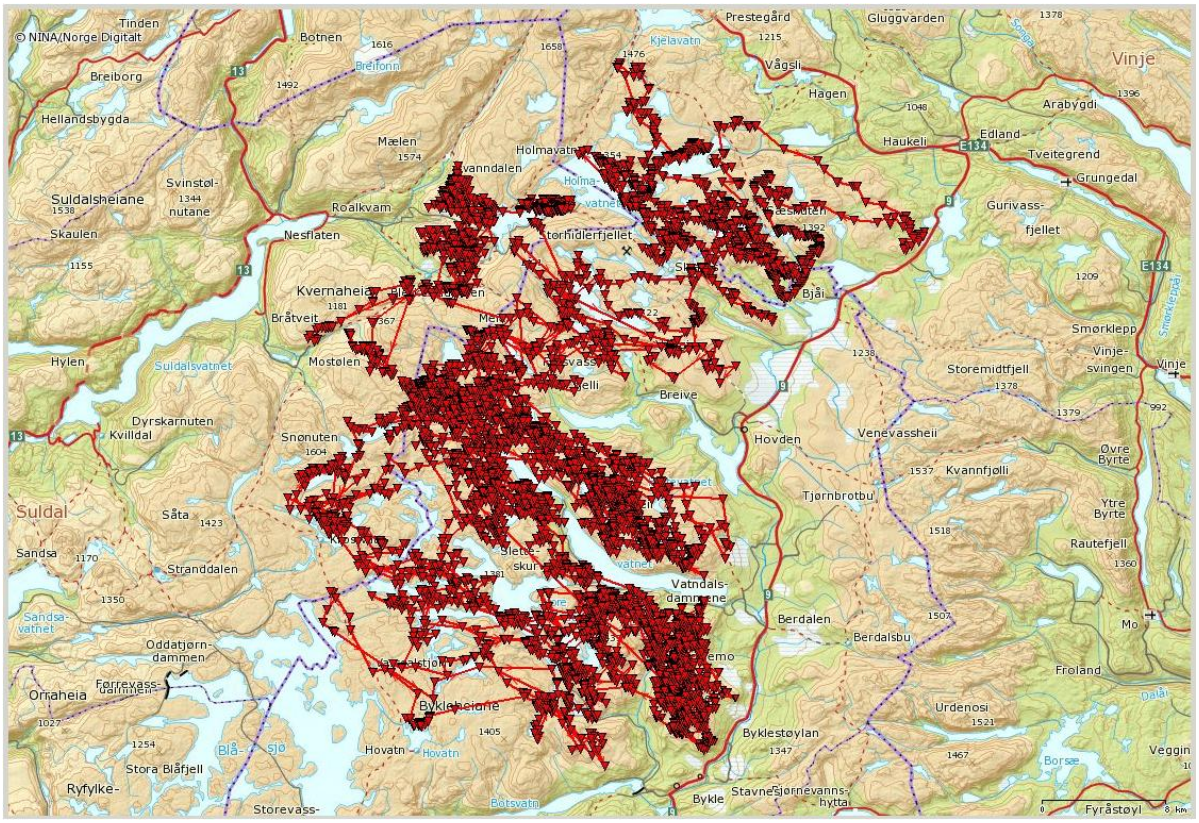
Simle 3375: Første posisjon 21.03.2007, byttet sender i 2009, siste posisjon 13.08.2010



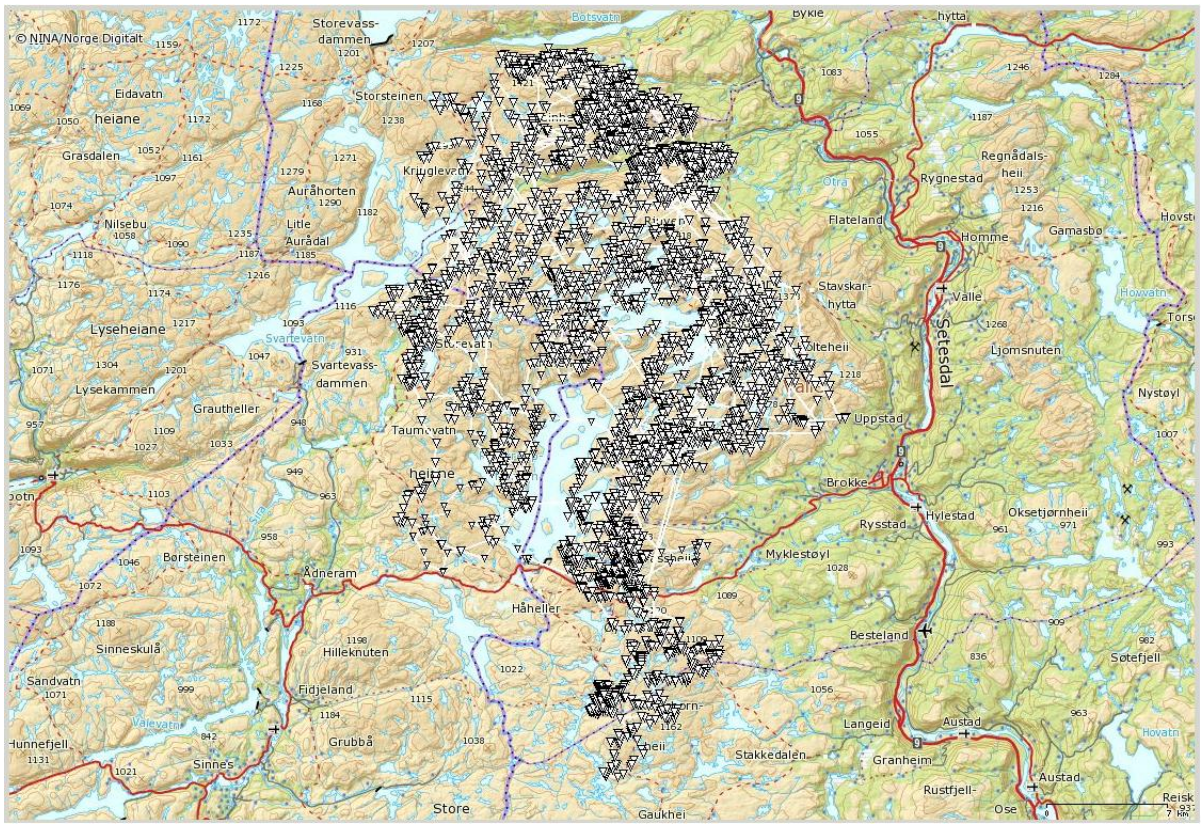
Simle 3376: Første posisjon 21.03.2007, siste posisjon 28.02.2010



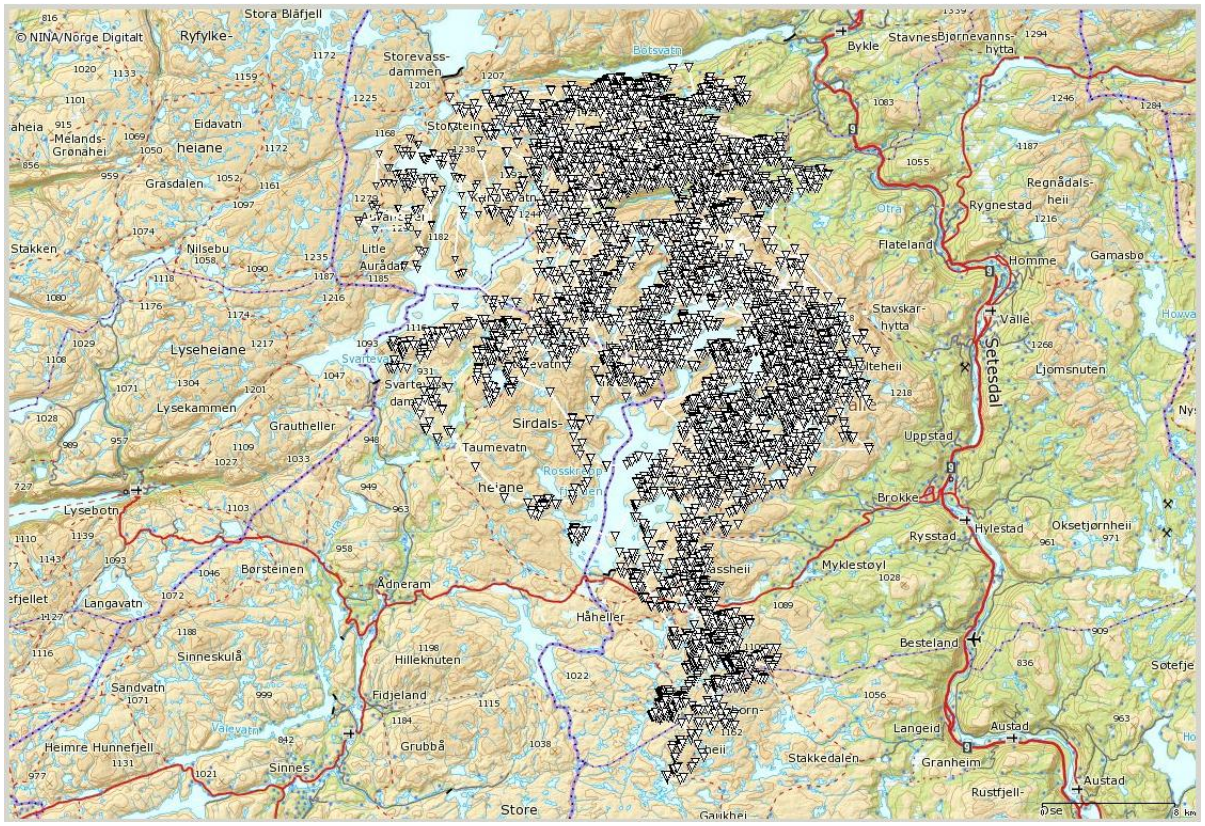
Simle 3377: Første posisjon 21.03.2007, siste posisjon 30.06.2009



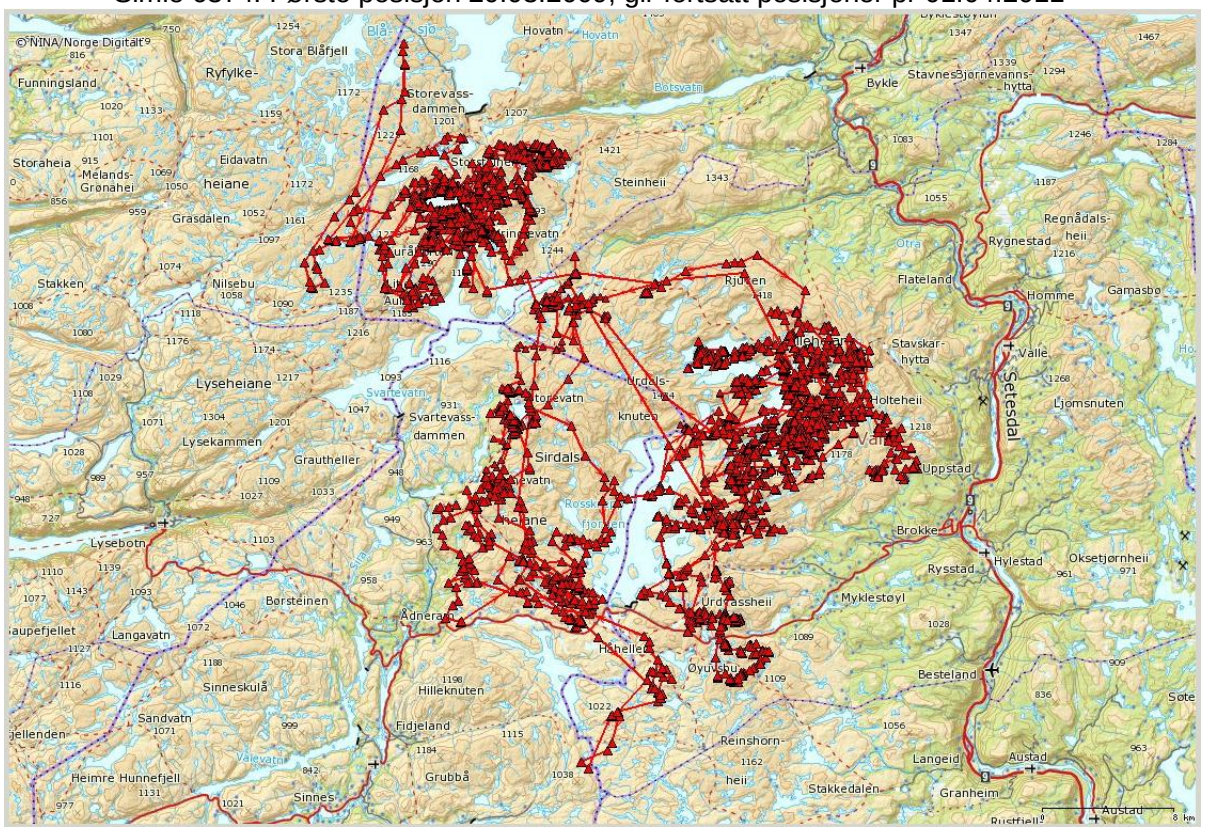
Simle 6332: Første posisjon 23.03.2007, gir fortsatt posisjoner pr 01.04.2011



Simle 6336: Første posisjon 20.03.2009, gir fortsatt posisjoner pr 01.04.2011



Simle 6374: Første posisjon 20.03.2009, gir fortsatt posisjoner pr 01.04.2011



Bukk 7181: Første posisjon 12.04.2010, gir fortsatt posisjoner pr 01.04.2011

NINA Rapport 694

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2279-2



Norsk institutt for naturforskning
NINA hovedkontor
Postadresse: Postboks 5685, 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

Grafisk utforming: NINA
Omslagsfoto: Per Jordhøy, Børre Dervo, Knut Kringstad, Tycho Anker-Nilssen