NINA Rapport 156

Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt

Fremtidig overvåking sett i lys av 15 års erfaring

Erling J. Solberg
Rolf Langvatn
Roy Andersen
Olav Strand
Morten Heim
Per Jordhøy
Frode Holmstrøm
Mai I. Solem

NINA
Norsk institutt for naturforskning

LAGSPILL ENTUSIASME INTEGRITET KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

NINAs publikasjoner

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

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

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

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

Norsk institutt for naturforskning

Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt

Fremtidig overvåking sett i lys av 15 års erfaring

Erling J. Solberg
Rolf Langvatn
Roy Andersen
Olav Strand
Morten Heim
Per Jordhøy
Frode Holmstrøm
Mai I. Solem

Solberg, E. J., Langvatn, R., Andersen, R., Strand, O., Heim, M., Jordhøy, P., Holmstrøm, P. & Solem, M. I. 2006. Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt. Fremtidig overvåking sett i lys av 15 års erfaring. NINA Rapport 156. 43 s.

Trondheim, mai 2006

ISSN: 1504-3312
ISBN: 82-426-1708-2

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

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV
Norunn S. Myklebust

ANSVARLIG SIGNATUR
Forskningssjef Inga E. Bruteig (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)
Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER
Erik Lund

FORSIDEBILDE
Olav Strand

NØKKELORD
Bestandsovervåking, Elg, Evaluering, Hjort, Hjorteviltforvaltning, Norge, Villrein

KEY WORDS
Ungulate management, Evaluation, Moose, Norway, Population monitoring, Red deer, Reindeer

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim
NO-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo
Postboks 736 Sentrum
NO-0105 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 33 11 01

NINA Tromsø
Polarmiljøsenteret
NO-9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer
Fakkelgården
NO-2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

http://www.nina.no

Sammendrag

Solberg, E. J., Langvatn, R., Andersen, R., Strand, O., Heim, M., Jordhøy, P., Holmstrøm, P. & Solem, M. I. 2006. Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt. Fremtidig overvåking sett i lys av 15 års erfaring. NINA Rapport 156. 43 s.

Denne rapporten er en kort egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt etter 15 års erfaring. Overvåkingsprogrammet ble etablert på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning i 1991 og omfatter elg, hjort og villrein. Overvåkingen gjennomføres årlig basert på standardisert metodikk i 7 områder for henholdsvis elg og villrein og i 3 områder for hjort. Overvåkingsområdene dekker en rekke kommuner hvor det til dels finnes tilsvarende type overvåkingsdata fra flere år før 1991. I hovedsak er overvåkingen av elg og hjort basert på materiale innsamlet fra individer skutt under jakta, mens villreinovervåkingen også innbefatter årlige tellinger med påfølgende estimering av kalveproduksjon og bestandsstruktur.

Generelt sett er det vår formening at hjorteviltprogrammet fungerer godt både organisatorisk og operativt i de fleste områdene. I enkelte overvåkingskommuner for elg og hjort, hvor motivasjonen for deltakelse har vært lavere og/eller kommunen har vært av mindre representativ betydning, er overvåkingen avsluttet. For framtiden finner vi det viktig å fokusere innsatsen til kommuner med høy motivasjon og lengre tidsrekker. Samtidig finner vi det tilrådelig å endre noe på hvilke elementer som inngår i overvåkingen: I elgdelen er det vår vurdering at nytten av de årlige ovarieanalysene er for lav i forhold til kostnadene, og at innsamlingsfrekvensen av den grunn bør reduseres. Tilsvarende bør kjeve- og vektinnsamlingen i villreindelen fokuseres til områder hvor motivasjonen og muligheten for effektiv innsamling er høy. Midlene som frigjøres bør benyttes til å styrke andre deler av programmet eller innlemme nye elementer. I elgdelen og villreindelen er det ønskelig å innlemme beite- og vegetasjonsanalyser i den løpende overvåkingen. På det viset kan vi bedre forutsi utviklingen i elgens og reinens bestandskondisjon og samtidig overvåke konsekvensene av dagens høye hjortevilttettheter på vegetasjon og annen biodiversitet. I første omgang er det ønskelig med et pilotprosjekt for metodeutvikling og praktisk tilpasning, men på sikt bør det gjennomføres vegetasjonsovervåking i to eller flere overvåkingsområder for hver av artene.

For å styrke kvaliteten, effektiviteten og kontinuiteten i overvåkingsprogrammet anbefaler vi at så mye som mulig av analysene i programmet legges til en institusjon med høy vitenskapelig kompetansen og erfaring. Dagens praksis er at deler av arbeidet gjennomføres lokalt, men med varierende resultat. For å opprettholde den nødvendige kompetansen og samtidig reduserer mulige feil som oppstår ved at mange personer deltar i prosessen, er det viktig at en høy andel av overvåkingsmaterialet bearbeides og analyseres ved samme laboratorium/institusjon. Dette sikrer dessuten at eventuelle forbedringer av rutiner og metodikk raskt kan implementeres for alle tre artene.

En annen effektiviseringsgevinst oppnås ved å forbedre rutinene for elektronisk innlasting av data og tilbakerapportering av resultater. Slike tilpasninger er under utarbeiding. I den forbindelse bør det også avklares hvem som har de overordnede rettighetene til data og i hvilken grad primærdata skal være fritt tilgjengelig. Med økende lengde på tidsrekkene forventer vi økende ønske om tilgang til overvåkingsdata fra forvaltning og forskning. Dette bør anses som positivt, men kan også oppfattes negativt i den grad det reduserer den utøvende institusjonens eksklusive muligheter for vitenskapelig publisering. En mulighet er at det opprettes en styringsgruppe for programmet bestående av representanter fra DN, NINA og lokal forvaltning, samt representanter fra universiteter og høgskoler. En slik styringsgruppe kan organisere bruken av datamaterialet, og bør så langt som mulig bestå av eksperter som også kan bistå i prosessen med å utvikle et enda bedre overvåkingsprogram for fremtiden.

Avslutningsvis påpeker vi andre forbedringselementer i overvåkingsprogrammet, med hovedfokus på hvordan vi kan redusere usikkerhet i de parametrene som estimeres. En oversikt over

antallet år og kommuner/områder med innsamlet materiale, samt publiserte artikler og rapporter fra programmet er vist i egne appendiks.

Erling J. Solberg, Rolf Langvatn, Roy Andersen, Olav Strand, Morten Heim, Per Jordhøy, Frode Holmstrøm, & Mai I. Solem, Norsk institutt for naturforskning, N-7485 Trondheim. erling.solberg@nina.no

Abstract

Solberg, E. J., Langvatn, R., Andersen, R., Strand, O., Heim, M., Jordhøy, P., Holmstrøm, P. & Solem, M. I. 2006. Evaluation of the Norwegian monitoring program for wild cervids following 15 years of experience. NINA Rapport 156. 43 pp.

This report provides a brief evaluation of the monitoring program for wild cervids in Norway based on the last 15 years of experience. The monitoring program was established in 1991 by the Directorate for Nature Management (DN) for moose, red deer and reindeer, and is operated by the Norwegian Institute for Nature Research (NINA) based on annual contracts. The monitoring is conducted annually in seven areas for moose and wild mountain reindeer, respectively, and in three areas for red deer. The monitoring areas cover a larger number of municipalities; in most of these, similar monitoring was also performed irregularly for a number of years prior to 1991. In general, the moose and red deer monitoring is based on samples (e.g. ovaries and lower jaws) and measurements (e.g. carcass mass, date and place of kill) collected from individuals harvested during the hunting season, whereas the reindeer monitoring also includes annual field surveys to allow the estimation of calf production and population structure. The collected samples are found to provide a fair reflection of the general population condition of the three species.

In general, we experience that the monitoring program is functioning well in most monitoring areas. In some municipalities, with low motivation for participation, or municipalities that are considered less important for the program, the monitoring has been terminated. Due to increasing harvests in many areas, we find it necessary to focus the monitoring to municipalities with high motivation for participation and with existing long time series of data. To improve the future quality of the program we also suggest a few changes in which elements to collect and analyze: In the moose part, we suggest the termination of the annual analysis of ovaries from adult females as the monitoring benefits are low compared to the expenses involved. Similarly, the annual collection of lower jaws and body mass measurements from wild reindeer should be focused to areas with high motivation and where it is possible to conduct efficient sampling. The resources that are saved on these measures should be used to improve other parts of the program or include new elements. In the moose and reindeer part, it is desirable to include vegetation monitoring in the program with main focus on the browsing/grazing conditions. This will improve our abilities to predict the future development in population condition of both species, as well as the impact on vegetation and biodiversity following high densities of ungulates. For a start we suggest a pilot project to develop methods, but in the long term such vegetation monitoring should be conducted on a regular basis in two or more monitoring areas for each species.

To improve the quality, efficiency and continuity of the program, we suggest that most processing and analyses of collected material should be conducted in one institution with high scientific competence and experience. Currently, part of the processing is performed locally before sending to NINA, but sometimes with less than optimal results. To be able to retain the necessary competence and to reduce the number of potential errors that may occur through different methodologies, we find it advisable that a large proportion of the material is processed and analyzed in the same lab/institution. This also ensures an instant implementation of potentially new methods for all three species.

Additional potential improvements include new routines for web-based loading of data and reporting of data and results from the program. Such routines are under development. Following the increased access to data through internet, clarifications are needed regarding the access rights to monitoring data (for example in scientific publications), and to what extent primary data should be available for the public. As the monitoring time series increase in length, we expect increasing interest for access to monitoring data from management agencies and various research groups. Although in principle positive, free access to primary data can be perceived negatively by the institution responsible for operating the program if

this reduces their exclusive rights to publish scientific results. One suggested solution is that we establish a steering board for the monitoring program consisting of representatives from DN, NINA and local wildlife management boards, as well as from universities that have interests in using such monitoring data in their research. Such a steering board may help in organizing the use of data, and should as far as possible consist of experts that can also act as supervisors in the process of developing an even better program for the future.

In the end of the report we point to a few more elements of improvement for the program, with the main focus on how to reduce the uncertainty of the estimated parameters. In several appendices we provide an overview of the number of years with collected samples for the different monitoring municipalities and areas, as well as the number of reports and scientific articles published from the program.

Erling J. Solberg, Rolf Langvatn, Roy Andersen, Olav Strand, Morten Heim, Per Jordhøy, Frode Holmstrøm, & Mai I. Solem, Norwegian Institute for Nature Research, N-7485 Trondheim, Norway. erling.solberg@nina.no

Innhold

Sammendrag **3**

Abstract **5**

Innhold **7**

Forord **9**

1 Innledning **10**

2 Materiale og metode **10**
2.1 Overvåkingsområder 10
2.2 Hvilke data samles inn? 11
2.2.1 Elg 12
2.2.2 Hjort 12
2.2.3 Villrein 12
2.3 Lokal medvirkning 12
2.3.1 Elg 12
2.3.2 Hjort 13
2.3.3 Villrein 13

3 Resultater og Diskusjon **13**
3.1 Verdien av de ulike dataseriene/overvåkingsområdene 13
3.1.1 Elg 13
3.1.2 Hjort 14
3.1.3 Villrein 14
3.2 Vurdering av de forskjellige elementene i materialet med hensyn til fremtidig innsamling 14
3.2.1 Elg 14
3.2.2 Hjort 16
3.2.3 Villrein 16
3.3 Effektiviserings/rasjonaliseringsmuligheter i innsamling og materialbearbeiding. 17
3.3.1 Kjeve og ovarieinnsamling 17
3.3.2 Kalv- og strukturtellinger 18
3.4 Er det nye elementer som må inkorporeres i overvåkinga? 18
3.4.1 Elg 18
3.4.2 Hjort 18
3.4.3 Villrein 19
3.5 Vurdering av den tverrartlige (elg, hjort, villrein) gevinsten i materialbearbeidingen/analysene 19
3.6 I hvilken grad kan overvåking av beiter innlemmes? 20
3.6.1 Elg 20
3.6.2 Hjort 21
3.6.3 Villrein 21
3.7 Samordning av overvåkingsprogrammet med hjorteviltregisteret; forslag til justeringer 22
3.7.1 Innsynsrett og rettigheter til data 22
3.7.2 Andre typer data 23
3.8 Framtidige utfordringer 24
3.9 Oppsummering 25

4 Referanser **25**

5 Appendiks 27
5.1 Antall elg med data per år, overvåkingsregion og overvåkings-kommune i perioden 1966-2004 27
5.2 Kommuner inkludert i overvåkingsprosjektet for hjort i perioden 1991-2005. 31
5.3 Villrein, kjeveinnsamlinger (antall dyr) fordelt på overvåkingsområde 32
5.4 Villrein, kalvetellinger (antall dyr telt) fordelt på overvåkingsområde 33
5.5 Villrein, strukturtellinger (antall dyr telt) fordelt på overvåkingsområde 34
5.6 Vitenskapelige arbeider basert helt eller delvis på overvåkings-programmet eller på overvåkingsdata innsamlet fra de samme områdene før 1991: 35
5.6.1 Hjort 35
5.6.2 Elg 36
5.6.3 Villrein 37
5.7 Populærvitenskaplige artikler, rapporter og hovedfagsoppgaver basert helt eller delvis på overvåkingsprogrammet eller på overvåkingsdata innsamlet i de samme områdene før 1991: 38
5.7.1 Hjort 38
5.7.2 Elg 40
5.7.3 Villrein 41

Forord

Denne rapporten rommer en kortfattet egenevaluering av overvåkingsprogrammet for hjortevilt basert på 15 års erfaring. I rapporten vurderer vi verdien av de enkelte datarekkene og overvåkingsområdene, i hvilken grad det er behov for å innlemme nye elementer i overvåkingen, rasjonaliseringsmuligheter, gevinsten av tverrartlighet, og i hvilken grad overvåkingen kan samordnes med Hjorteviltregisteret. Evalueringen er gjennomført på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) i henhold til kravspesifikasjonene i DN-Notat 25.01.06 (DN-Viltseksjonen, ELU). Vi takker DN for økonomisk støtte til oppdraget, og John Linnell, NINA, for språklig konsultasjon i abstract.

Trondheim, mai 2006

Erling J. Solberg

1 Innledning

Elg, hjort og villrein er blant de viktigste viltressursen i Norge og er gjenstand for stor interesse blant rettighetshavere, jegere, viltforvaltere og -forskere. For å betjene denne interessen har det i lang tid vært gjennomført overvåking av hjorteviltbestandenes tilstand og utvikling basert på forskjellige metoder. Systematisk innsamling av jaktstatistikk fra hjortevilt (og andre arter) har for eksempel vært gjennomført siden 1889, mens det siden 1950-tallet er utført mer eller mindre systematisk overvåking av tetthet, struktur og kondisjon i en rekke hjorteviltbestander. Denne type overvåking ble mer vanlig på 1970- og 1980-tallet og kulminerte med etableringen av det nasjonale overvåkingsprogrammet for hjortevilt i 1991. I dag gjennomføres denne overvåkingen årlig i 16 forskjellige områder (**figur 2.1**), hvor utvalgte parametere måles og innsamles fra individer skutt under jakta (eks. slaktevekt, fruktbarhet og alder) og/eller ved at bestandenes struktur og tetthet estimeres basert på luft- og bakketellinger.

Programmet ble etablert av Direktoratet for naturforvaltning (DN), mens NINA fikk i oppdrag å administrere programmet. Ved opprettelsen var hensikten at programmet skulle fungere som et økologisk varslingssystem som kunne gi grunnlag for å vurdere utviklingen i ville hjorteviltbestander og deres naturmiljø ved hjelp av enkle data innsamlet fra en rekke representative overvåkingsområder (Solberg m. fl. 1997). Det ble spesielt påpekt behovet for å kunne varsle om endringer i kondisjon (vekt) og reproduksjon som følge av varierende tetthet og klima (Jaren 1992). Tilsvarende var det ønskelig å kunne benytte overvåkingsmaterialet som inngangsdata i bestandsmodeller, som basisdata for forvaltningsplaner (Jaren 1992), samt som en basis for å evaluere forvaltningstiltak og avdekke forskningsbehov (Jaren 1992, Solberg m.fl. 1997).

Programmet var designet med bakgrunn datidens kunnskap og forutsetninger. I løpet av de siste 15 årene har vi imidlertid fått mye ny kunnskap om hjorteviltets økologi, spesielt med hensyn til hjorteviltets rolle i økosystemet. I tillegg er forvaltningssystemet endret til i større grad å involvere det lokale nivå, og kunnskapsformidlingen er gjort enklere gjennom bruk av nettbaserte verktøy. Viktige spørsmål er i hvilken grad disse endringene også har skapt endrede forutsetninger for programmet, og i hvilken grad ny kunnskap kan benyttes til å øke kvaliteten av materialet som innsamles i regi av overvåkingsprogrammet.

I denne rapporten ønsker vi å evaluere overvåkingsprogrammet for hjortevilt sett i lys av de siste 15 års erfaring, og komme med forslag til mulige endringer i programmet som kan gjøre det bedre egnet til å innfri målsetningene. I hovedtrekk har vi fokusert evalueringen mot 7 punkter som ble konkretisert i kravspesifikasjonen fra oppdragsgiver DN (DN Notat 25.01.2006):

1. Verdien av de ulike dataserier/overvåkingsområder må graderes.
2. Hvilke elementer av innsamlet materiale er av vital betydning, og hvilke kan fases ut, evt. innsamles med noen års mellomrom?
3. Effektiviserings/rasjonaliseringsmuligheter i innsamling og materialbearbeiding.
4. Er det nye elementer som må inkorporeres i overvåkinga?
5. Gevinster av tverrartlighet (elg, hjort, villrein) i materialbearbeiding/analyser må vurderes.
6. I hvilken grad kan overvåking av beite innlemmes?
7. Samordning med hjorteviltregisteret skal ivaretas, og eventuelle forslag til justeringer i registeret vurderes.

I tillegg har vi gjort noen enkle vurderinger av hvilke andre utfordringer vi ser for overvåkingsprogrammet i nær fremtid.

2 Materiale og metode

2.1 Overvåkingsområder

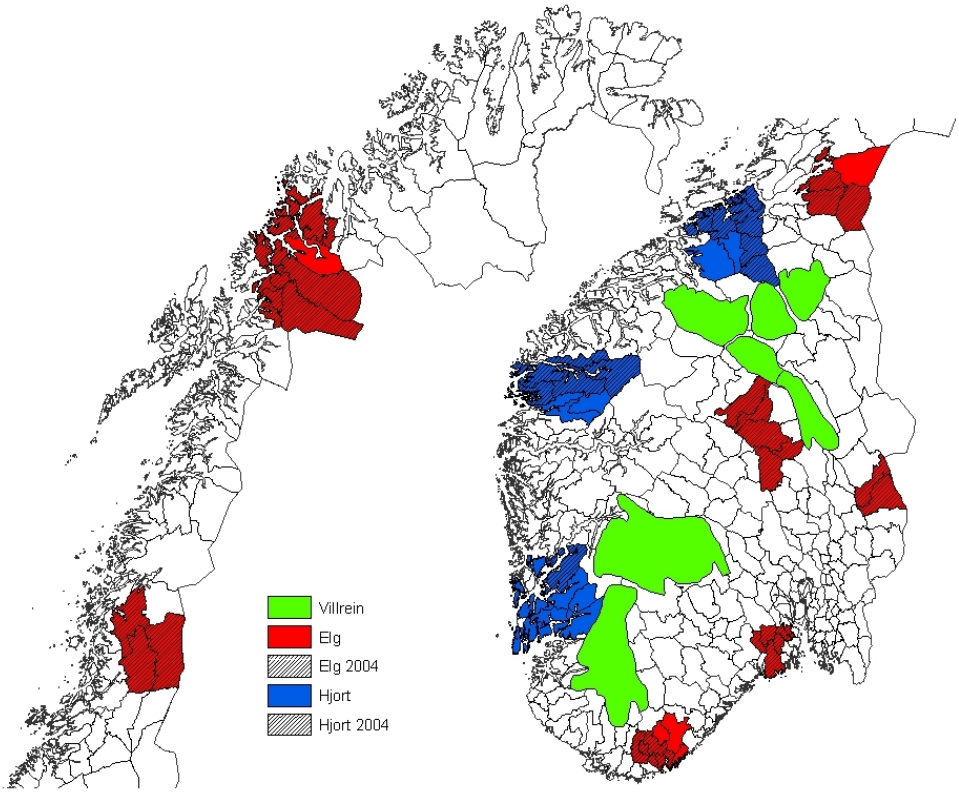
I løpet av overvåkingsperioden 1991-2004 er det samlet inn overvåkingsmateriell i kommuner og områder som er antydet i **figur 2.1**, men med enkelte endringer i hvilke kommuner som inn-

går til enhver tid. I tillegg er det fra flere av overvåkingsområdene tilsvarende data tilgjengelig fra perioden før 1991.

Overvåkingen av elg er med få unntak gjennomført i de samme kommunene gjennom hele perioden. På Sørlandet ble overvåkingen flyttet fra Aust-Agder til Vest-Agder i 1997 (**figur 2.1**), mens innsamlingen av overvåkingsdata i Verdal og Balsfjord etter eget ønske terminerte i henholdsvis 1995 og 2004. I de andre kommunene er det stort sett gjennomført datainnsamling hvert år i perioden (**figur 2.1**, **appendiks 4.1**). Dagens status er at elgen overvåkes i 32 kommuner fordelt på syv regioner (**figur 2.1**).

Innsamlet overvåkingsdata for hjort er gjennomført i totalt 30 kommuner i perioden 1991-2004 (**figur 2.1**), men som følge av økende bestandstetthet og prøvemengde var det nødvendig å redusere antallet kommuner som deltok i programmet. Dagens status er at hjorten overvåkes i 14 kommuner fordelt på tre regioner (**figur 2.1**, **appendiks 4.2**).

For villrein har overvåkingsområdene vært stabile i perioden 1991-2004. Rutinemessig overvåking gjennomføres i Forollhogna, Knutshø, Snøhetta (øst og vest), Rondane (nord og sør), Hardangervidda, Setesdal Ryfylkeheiene, samt i Reindalen (Reindalen, Semeldalen, Colesdalen) på Svalbard (**figur 2.1**).



Figur 2.1. *Oversikt over overvåkingskommunene som inngår i overvåkingen av hjort (blå) og elg (rød), samt overvåkingsområdene for villrein (grønn). I tillegg overvåkes villreinstammen i Reindalen på Svalbard. For hjort og elg vises alle kommuner med overvåking i hele eller deler av perioden 1991-2005. Skraverte kommuner er der overvåkingen var operativ i 2004.*

2.2 Hvilke data samles inn?

Rutinene for datainnsamling og hvilke materiale som inngår i overvåkingen av de forskjellige artene er tidligere beskrevet inngående i Solberg m. fl. (1997, 2006) for elg, Langvatn (1997) for hjort og Jordhøy m. fl. (1996) for villrein. Her presenterer vi derfor kun en skjematisk oversikt over hvilket materiale som inngår.

2.2.1 Elg

I overvåkingsområdene for elg samles det inn underkjever fra skutte dyr og ovarier fra skutte elgkyr ett år og eldre. I tillegg registreres det data på kjønn, alder (kalv, åring, voksen), gevirtagger, laktasjon, lokalitet (vald, kommune) og dato skutt, samt at slaktet veies lokalt som standard slaktevekt. Fra kjeven trekkes det tenner som siden blir snittet og avlest for alder på laboratoriet ved NINA.

I løpet av overvåkingsperioden 1991-2004 er det samlet inn data fra 47019 elg skutt under jakta i de forskjellige overvåkingsområdene (Solberg m. fl. 2006). Dette utgjør data fra om lag 9 % av alle elger skutt i Norge i løpet av perioden. Kjønn og alder er tilgjengelig fra 46135 individer, vekt fra 42341 individer og reproduksjonsdata fra 7982 elgkyr (Solberg m. fl. 2006). Mest materiale er innsamlet i Nord-Trøndelag og Vestfold/Telemark og minst i Agder-fylkene. I tillegg til data innsamlet i den regulære overvåkingsperioden, ble det samlet inn tilsvarende data fra omkring 14000 individer i de samme regionene i perioden 1966-1990. Se Solberg m. fl. (2006) for ytterligere informasjon om materialet.

Også sett elg-data benyttes aktivt i overvåkingsprogrammet for elg, både fra de regulære overvåkingsområdene, og for å få utfyllende informasjon om utvikling og tilstand i andre deler av landet. Sett elg-materialet som var innsamlet i perioden 1968-2004 ble nylig analysert av Solberg m. fl. (2006). Materialet rommer per dags dato omkring 4 millioner observasjoner fra 282 kommuner (85 % av alle kommuner med elgjakt).

2.2.2 Hjort

For hjort samles det inn underkjever fra alle skutte dyr, og livmor med ovarier fra skutte koller som er ett år og eldre. I tillegg registreres data på kjønn, alder, lokalitet (vald, jaktfelt), dato skutt, gevirtagger og laktasjon, samt standard slaktevekt. Fra kjeven trekkes det tenner som siden blir snittet for aldersbestemmelse på laboratoriet ved NINA, hvor også øvrig bearbeiding av materialet foregår.

2.2.3 Villrein

Innenfor overvåkingsområdene gjennomføres det kalvetellinger (antall kalv per 100 simler) og strukturtellinger (kjønns og aldersstruktur i stammen). Kalv- og strukturtellinger gjennomføres i samtlige overvåkingsområder med unntak av Reindalen på Svalbard hvor det kun gjøres strukturtellinger. Kalvetellinger gjennomføres i perioden juni-juli, mens strukturtellinger i hovedsak gjennomføres under brunsten i oktober. På Svalbard gjennomføres strukturtellingene i juli/august.

I tillegg til strukturtellingen registreres også antall døde dyr i Reindalen og underkjevene fra disse samles inn for aldersbestemmelse. Under jakta samles det inn slaktevekter og underkjever for aldersbestemmelse i alle overvåkingsområder med unntak av Reindalen på Svalbard. Aldersbestemmelse gjøres ved laboratoriet ved NINA.

2.3 Lokal medvirkning

2.3.1 Elg

Registrering av slaktevekter og utskjæring av kjever og ovarier gjøres av jegerne. Materialet blir deretter samlet lokalt for videre forsendelse til NINA (fra Troms, Nord-Trøndelag og Oppland) eller det prosesseres ytterligere lokalt før forsendelse til NINA (Nordland, Hedmark, Vestfold/Telemark og V-Agder). Sistnevnte involverer en rekke lokale medarbeidere som sorterer og måler kjever, og trekker tenner for senere aldersanalyser ved NINA. Tilsvarende renskjærer og preparerer de ovariene, og journalfører data fra kjevelappene. For hver av disse prosedyrene godtgjøres det med en enhetspris.

2.3.2 Hjort
Kommunene som deltar i overvåkingsprosjektet på hjort sender alt materiale til NINA etter en viss kvalitetssikring lokalt. Det skjer bare begrenset dataregistrering fra kommunens side, som i de færreste tilfeller har personell til det. Tidligere erfaringer har også vist at delvis lokal materialbearbeidelse lett skaper større variasjon i datakvalitet, og det er reelt sett heller ikke billigere. Kommunene får tilsendt ferdige datafiler for eventuelle korreksjoner, og sørger dessuten for rapportering til de enkelte vald.

2.3.3 Villrein
Hovedtyngden av bestandsovervåkingen på villrein gjennomføres av NINA-personell, men med en vesentlig deltakelse fra lokale aktører tilknyttet villreinutvalg eller villreinnemnder. Det siste gjelder spesielt under strukturtelling på høsten. Det praktiske arbeidet med kjeveinnsamling gjøres i all hovedsak lokalt hvor det godtgjøres med en enhetspris for kjevehåndteringen.

3 Resultater og Diskusjon
3.1 Verdien av de ulike dataseriene/overvåkingsområdene
I tillegg til den forvaltningsmessige nytten er verdien i dataseriene fra hjorteviltovervåkingen godt dokumentert gjennom et stort antall vitenskapelige artikler. Dette har gitt vesentlig bedre kunnskap om økologiske mekanismer og dynamikk i hjorteviltbestandene, både geografisk og over tid. Vitenskapelig publisering innebærer også en internasjonal kvalitetssikring ved at materialet som innsamles og resultatene som fremkommer gjennomgår en kritisk fagfellevurdering.

Den relative verdien av de forskjellige datarekkene og overvåkingsområdene varierer med forhold som årlig datatilfang, lengden på tidsrekkene, lokal motivasjon og medvirkning, og de fremtidige mulighetene til å fortsette innsamlingen i et område. I tillegg er det av interesse å fortsette overvåking i områder hvor bestanden har gjennomgått store forandringer i overvåkingsperioden. Enkelte av tidsrekkene strekker seg også utover perioden 1991-2004. Disse tidsrekkene bidrar med mye kunnskap om den historiske utviklingen og årsaksforholdene for den variasjonen som observeres. Det er derfor av stor interesse å fortsette de lengste og mest omfattende tidsrekkene.

3.1.1 Elg
Antallet kommuner som bidrar med data, dataomfang og antall år med data er beskrevet i **appendiks 4.1**. De lengste kontinuerlige tidsrekkene med data har vi i Vefsn, Grane og Hattfjelldal (1968-2004) i Nordland etterfulgt av Gausdal (1974-2004), og Nord-Fron og Sør-Fron i Oppland (1978-2004). I flere kommuner i Nord-Trøndelag og Vestfold/Telemark er det data tilgjengelig tilbake til tidlig 1970-tall (og endog 1960-tallet), men med lengre perioder uten datainnsamling. De yngste tidsrekkene har vi i Vest-Agder (med unntak av Vennesla) og i Hedmark (**appendiks 4.1**).

Med unntak av overvåkingskommunene i Nordland og Hedmark, samt Gausdal kommune i Oppland, er alder hovedsakelig analysert for voksne kyr. I områder med komplette rekker med alderbestemte okser og kyr kan vi rekonstruere bestandsforløpet ved hjelp av årsklasseanalyse (cohort analyse, Solberg m fl. 2006), noe som gjør disse tidsrekkene spesielt verdifulle. Kusegmentet i bestanden kan også rekonstrueres når tidsrekkene er av tilstrekkelig lengde (eks. i Troms, Solberg m. fl. 2006).

I Vestfold/Telemark er tidsrekkene fortsatt for korte til å gjennomføre en fullgod rekonstruksjon av bestandsforløpet. På den annen side er overvåkingen i disse områdene av spesiell interesse som følge av den betydelige reduksjonen i bestandskondisjon som er observert i løpet av de siste 10-15 årene. Mye av vår kunnskap omkring elgens bestandsdynamikk ved høye tettheter har framkommet (og vil framkomme) ved å følge utviklingen i disse områdene.

I utgangspunktet vil alle overvåkingskommunene bidra med verdifull informasjon. I den grad det blir nødvendig med en prioritering mellom kommuner anser vi følgende kommuner som mest verdifulle med hensyn til videre overvåking: Bardu og Målselv (Troms), Vefsn, Grane og Hattfjelldal (Nordland), Frosta, Levanger, Meråker og Stjørdal (Nord-Trøndelag), Gausdal, Nord-Fron og Sør-Fron (Oppland), Åsnes og Våler (Hedmark), Andebu, Lardal, Larvik og Siljan (Vestfold/Telemark) og Marnadal, Songdalen og Vennesla (Vest-Agder).

3.1.2 Hjort

I løpet av overvåkingsperioden er antallet overvåkingskommuner redusert for å tilpasse prosjektet den økende prøvemengden. I vurderingen av hvilke kommuner som skulle delta i overvåkingen innen hver region ble det lagt vekt på oppslutning om materialinnsamlingen, overførbar informasjon fra nabokommuner og muligheter for lokal datainnsamling. Det er et ønske at overvåkingen fortsetter i alle de 14 kommunene som i dag inngår i overvåkingsprogrammet for hjort, siden de også gir et representativt utvalg innen hjortens viktigste utbredelsesområde.

3.1.3 Villrein

Som for de andre artene, bygger dagens overvåkingsprogram for villrein på tidligere studier i de samme områdene. Tidsrekkene med data strekker seg derfor utover perioden 1991-2005 i alle områdene. De lengste tidsrekkene er tilgjengelig fra Forollhogna (1976) og Snøhetta (1975), mens den korteste er fra Rondane sør (1990). Også de mest komplette tidsrekkene med data på kalveproduksjon, bestandsstruktur, aldersstruktur (fra kjevene) og kondisjon (slaktevekter og kjevelengder) er tilgjengelig fra Snøhetta og Forollhogna. Dette gjør disse tidsrekkene spesielt verdifulle å fortsette ut i fra et forskningssynspunkt. Tilsvarende er det svært ønskelig med fortsatt overvåking i Setesdal-Ryfylkeheiene og på Hardangervidda som følge av de spesielle forvaltningsutfordringene i områdene. Begge områdene er store og uoversiktlige, noe som gjør lokalforvaltningen avhengig av omfattende overvåking for å oppnå best mulig forvaltning. Disse datarekkene har også stor vitenskapelig interesse.

Tidsrekkene fra de østlige overvåkingsområdene fra Knutshø til Rondane sør er av kortere utstrekning, og disse områdene er som følge av arealmessige forhold heller ikke forbundet med like store forvaltningsutfordringer. På den annen side har disse overvåkingsområdene stor vitenskapelig interesse fordi de tørre og relativt snøfattige leveforholdene utgjør en kontrast til forholdene lenger vest. Av samme grunn er det av interesse å overvåke bestanden på Svalbard. Denne bestanden er tilnærmet ikke påvirket av jakt, og utgjør av den grunn en viktig referanse til de jaktede bestandene i Sør-Norge. Ut fra denne argumentasjonen er det ønskelig å fortsette overvåkingen av villrein i alle de gjeldene overvåkingsområdene, men med varierende vektlegging av det materialet som innsamles. Dette utdypes mer i **kap. 3.8**.

3.2 Vurdering av de forskjellige elementene i materialet med hensyn til fremtidig innsamling

Til tross for at utformingen ikke er nevneverdig endret, betyr ikke dette at alle parametere som overvåkes er like viktige og at programmet gjennomføres optimalt. Som et grunnprinsipp tror vi at overvåkingsprogrammer er best tjent med å følge samme utforming uten for store forandringer over tid, men ikke for enhver pris. Spesielt parametere som er kostnadskrevende å frambringe bør være gjenstand for en avveiing mellom pris og presisjon (Hanks 1981).

3.2.1 Elg

Vår samlede vurdering er at det meste av overvåkingsmaterialet bidrar med viktig og nødvendig informasjon om elgens bestandskondisjon. Et mulig unntak er analysene av ovarier fra voksne elgkyr (Solberg & Heim 2006, Solberg m. fl. 2006). Innsamlingen og analysene av ovarier er tids- og kostnadskrevende samtidig som det eksisterer stor usikkerhet omkring hvor godt data fra ovarier avspeiler kyrnes individuelle kalveproduksjon og reproduksjonsratene i bestanden. I en rekke studier er det vist at både ovulasjonsraten og drektighetsraten er nært assosiert med elgkyrnes vekt og kondisjon (Sæther m. fl. 1992, Sand 1996), og et tilsvarende forhold eksisterer mellom vekt og tvillingegg- og tvillingkalvproduksjonen basert på ovarieanalysene

(Solberg m. fl. 2006). Dette er i seg selv et forventet og interessant fenomen, men bidrar ikke med ytterligere informasjon om bestanden i overvåkingssammenheng med mindre det eksisterer et nært forhold mellom det som registreres i ovariene og antallet kalver kua produserte sist sommer (antall *corpora rubra*) eller potensielt kunne ha produsert påfølgende sommer (antall *corpora lutea*).

Så langt eksisterer det dessverre ingen kontrollerte undersøkelser av dette forholdet hos elg (Schwartz 1998). Analyser av ovarier er funnet å gi et rimelig godt bilde på variasjonen i individuell kalveproduksjon hos hjort (Langvatn m. fl. 1994), men artsspesifikke forhold, som for eksempel tvillingproduksjon, kan gjøre dette forholdet mindre presist hos elgen. I tillegg kan en rekke andre faktorer påvirke graden av samvariasjon mellom antallet kalver som registreres fra ovariene og den faktiske kalveproduksjonen. For eksempel kan varierende kalvedødelighetsrate før og etter fødsel påvirke dette forholdet. Tilsvarende kan variasjon i elgkyrnes aldersstruktur overskygge eventuell variasjon i aldersspesifikke reproduksjonsrater mellom år, noe som gjør ovariedata lite egnet til å estimere kalveproduksjonen (Solberg m. fl. 2006). Varierende grad av jaktseleksjon på elgkyr med og uten kalv kan påvirke dette forholdet ytterligere (Solberg m. fl. 2006).

Etter vår vurdering kan ovarieinnsamlingen avsluttes i de fleste områdene uten at dette har store konsekvenser for programmets kvalitet. Verdien av ovarieinnsamlingen er minst i Troms, Nordland, Oppland og delvis Nord-Trøndelag der toppen av brunsten nås relativt sent i jakta (Solberg m. fl. 2006). I disse områdene vil det meste av materialet være fra kyr som er skutt før brunsten, noe som reduserer muligheten for å estimere aldersspesifikke ovulasjonsrater. Tilsvarende kan kalvedødeligheten før og etter kalving forventes å være høyest i de samme områdene (Stubsjøen m. fl. 2000, Solberg m. fl. 2006). For overvåkingskommunene fra Hedmark til Vest-Agder vil de fleste elgkyrne brunste (ovulere) før jaktstart, noe som gjør materialet mer egnet til å estimere aldersspesifikke ovulasjonsrater og drektighetsrater.

Disse forholdene kan imidlertid påvirkes av endringer i jakttidsrammene fra 2007. Ved en eventuell forlengelse av elgjakta vil en økende andel kyr ha ovulert før de blir skutt, noe som vil øke verdien av ovariematerialet. Dette mindre sannsynlig for de nordligste områdene (**figur 2.1**), der ønsket er tidligere jaktstart fremfor forlengelse av jakttidsrammen i etterkant. Dagens erfaring er at 60-80% av all elgen skytes i løpet av de to første jaktukene, hvilket betyr at svært lite av ovariematerialet vil komme fra kyr som har brunstet dersom jaktstart fremskyndes med f. eks. èn uke.

En alternativ mulighet er å fortsette ovarieinnsamlingen i utvalgte områder i Sør-Norge der mye av brunsten er over før jaktstart. Så langt har oppslutningen om innsamlingen vært størst i Vestfold/Telemark, noe som har bidratt til et relativt stort materiale fra dette området (Solberg m. fl. 2006). Fortsatt innsamling av ovariedata fra dette området vil bidra med mest data og vil være mest praktisk gjennomførbart (store velorganiserte grunneiere). I de andre overvåkingsområdene anbefaler vi at den årlige ovarieinnsamlingen avsluttes, men gjennomføres med lengre perioders mellomrom (eks. 5 år) og etter aktiv veiledning. Erfaringene så lang er at innsamlingen av intakte ovarier er størst etter aktiv veiledning i felt (Solberg m. fl. 2006).

I år uten ovarieinnsamling kan det også vurderes å redusere omfanget av aldersanalyser og vektanalyser hos eldre kyr i enkelte områder. I Nordland er det ønskelig med både vekt og aldersanalyser for begge kjønn for å unngå hull i denne unike tidsrekken (1967-2005). Tilsvarende er det ønskelig at både okser og kyr aldersbestemmes og veies i Våler og Åsnes i Hedmark og i Gausdal kommune i Oppland, hvor tilsvarende data for begge kjønn er tilgjengelig tilbake til henholdsvis 1987 og 1981. I de andre kommunene kan det være aktuelt å gjennomføre innsamling av vekter fra eldre kyr og kjever for aldersanalyser kun i år med innsamling av ovarier. I disse områdene vil kontinuiteten i tidsrekkene da kun bestå av vekter fra kalv og åringer. I år med aldersbestemmelse av eldre kyr vil det også være naturlig å aldersbestemme eldre okser.

3.2.2 Hjort

Det er ønskelig at innsamling og bearbeidingsprosedyrene opprettholdes som nå. Reduksjon i parametere som registreres er tenkbart, men vil svekke verdien av dataseriene både forvaltningsmessig og vitenskapelig. En eventuell utvidelse av hjortejakta fra 2007 gir imidlertid mulighet for effektivisering av reproduksjonsanalysene (særlig for 1-2 års koller) som i dag er svært tidkrevende. Reproduksjonsmateriale fra sent i november og frem til ca. 10. desember vil også bedre presisjonen på sentrale reproduksjonsparametre.

3.2.3 Villrein

Kalvetellinger og strukturtellinger utgjør grunnstammen i overvåkingen av villrein. Kalvetellinger er gjennomført i alle områder og år i programperioden 1991-2004, mens data på bestandsstruktur mangler fra 11 områder og år grunnet vanskelige feltforhold. Ratene som fremkommer fra kalv- og strukturtellingen varierer mye mellom år og områder, og er antatt å avspeile variasjonen i rekrutteringsrater og bestandsstruktur. Tellefeil som følge av varierende andel ungdyr i forstringsflokkene (under kalvtellinger) og små og skjeve utvalg observert under strukturtelling på høsten vil også påvirke variasjonen, men uten at denne feilvariasjonen er kjent. Fordi en stor andel av bestanden observeres under både kalv- og strukturtelling, er det antatt at feilen er relativt lav. På sikt er det ønskelig å sammenligne variasjonen i rekrutteringsrater og bestandsstruktur fra tellingene med tilsvarende rater estimert ved hjelp av årsklasseanalyse (cohort analysis) og aldersbestemte individer skutt under jakta. Erfaringene så langt er imidlertid at rekrutteringsratene og bestandsstrukturen som fremkommer fra tellingene gir et godt bilde på tilstanden i bestanden, og det er derfor ønskelig at denne type overvåking fortsetter i alle områdene.

Kjeveinnsamling og vektregistrering er gjennomført i alle områdene hvert år siden 1995 og en til to ganger i perioden 1991-1994. Erfaringene så langt varierer mellom områder. I gjennomsnitt er det mottatt underkjever fra omkring 60 % av alle dyrene som felles i overvåkingsområdene, varierende fra drøyt 80 % i Forollhogna til under 20 % av dyra som felles på Hardangervidda. I gjennomsnitt er det oppgitt slaktevekt for 74 % av dyra med innleverte kjever.

Etter vår vurdering er innsamlingssuksessen av kjever i enkelte områder for lav til å rettferdiggjøre bruken av ressursene som investeres, og av den grunn foreslår vi at kjeveinnsamling og analyser konsentreres til enkelte områder og for å løse spesifikke problemstillinger. Vi ser tre hovedområder der vi kan dra nytte av kjeveinnsamlingen:

1. Metodeutvikling og etterprøving av resultatene fra kalv- og strukturtellingen
2. Analyser av tetthets- og klimaeffekter på aldersspesifikk vekst og overlevelse
3. Undersøkelser av jaktas effekt på reinens bestandsdynamikk

For å undersøke disse forholdene kreves det at kjever innleveres og vekter registreres for de aller fleste dyrene som felles. I tillegg er det ønskelig å vektlegge miljøbredden som finnes mellom villreinområdene slik at vi i størst mulig grad bygger opp et komparativt datasett der betydningen av varierende leveforhold og høstingsforhold mellom bestander kan undersøkes. Fire bestander synes å innfri disse kriteriene: Forollhogna, Snøhetta, Rondane Nord og Setesdal-Ryfylkeheiene (**figur 2.1**). I disse områdene lykkes vi med å samle inn kjevene fra en stor andel av dyra som felles under jakta og slaktevektene registreres. I tillegg er det store områdevise forskjeller i antallet dyr per enhet beiteressurs, fordelingen av sesongbeiter, bestandens tilgjengelige areal og forvaltningens mulighet til å gjennomføre en presis bestandsforvaltning. I 3-4 av disse områdene er det ønskelig med fortsatt årlig innsamling av kjever og vekter fra alle dyr som felles.

I de andre områdene vil vi anbefale at det gjennomføres kjeve- og vektinnsamling med fem års mellomrom eller alternativt at det samles inn vektdata fra alderskategorier som ikke krever tannsnitting (kalv, ungdyr, 2 år og eldre). Det samme er å anbefale for villreinområder som ikke inngår i overvåkingsprogrammet. For Hardangervidda, der materialtilfanget potensielt kan være meget stort, anbefaler vi at innsamling av kjever og vekter konsentreres til delområder eller grunneiere/sameier med velfungerende organisering av jakta.

Avhengig av hvilke områder som skal inngå med full kjeveinnsamling, er det mulig å frigjøre 50-80 000 kr i forhold til dagens opplegg. Dette er midler som kan omdisponeres til andre aktiviteter i programmet, eksempelvis beiteovervåking.

3.3 Effektiviserings/rasjonaliseringsmuligheter i innsamling og materialbearbeiding.

Til tross for at de forskjellige elementene som overvåkes ikke har forandret seg mye, er det i løpet av overvåkingsperioden gjennomført effektivisering av flere prosesser for å redusere kostnadene og for øke brukervennligheten av programmet. I starten av programperioden ble resultatene hovedsakelig rapportert i årlige rapporter til Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Fylkesmannens miljøvernavdeling (FM) i fylker med overvåking. FM var deretter ansvarlig for rapporeringen videre til kommuner og valdnivå. Som følge av flere forhold medførte denne ansvarsfordelingen ofte at detaljdata ikke kom fram til vald og jegernivå, noe som er nødvendig for å opprettholde motivasjonen lokalt. For å bøte på dette foregår nå mye av rapporeringen elektronisk fra NINA til alle forvaltningsnivåene som er involvert (DN, FM, kommuner, villreinområder). I tillegg kan enkeltjegere hente opplysninger om individer skutt direkte fra den elektroniske hjorteviltportalen på NINAs hjemmeside, enten via et eget 'innsenders nummer' (elg), via opplysninger om kommune og vald (hjort) eller via kontrollkortnummeret på jaktkortet (villrein).

3.3.1 Kjeve og ovarieinnsamling

Erfaringene så langt er at den elektroniske rapporteringen øker tilgangen til data lokalt og dermed motivasjonen til å delta i innsamlingen av materialet. En ytterligere rasjonaliseringsmulighet er at enkelte data også legges inn lokalt direkte i hjorteviltbasen. I praksis kan all informasjon som registreres på kjevelappene legges inn lokalt, hvorpå kjevelappene og medfølgende kjever og ovarier (elg, hjort) sendes til NINA for videre analyser og kvalitetssikring. Resultatene fra disse analysene kan så legges ut fortløpende etter hvert som de framkommer. Fordelen med en slik utforming er at mye av dataene er tilgjengelig umiddelbart etter innlasting og at lokalt personell er bedre i stand til å følge opp uklarheter i informasjonen som framkommer på kjevelappen. En forutsetning er at kommunene har de nødvendige ressursene til å gjennomføre denne oppgaven. Dersom kostnadene ved et slikt opplegg må dekkes av overvåkingsprogrammet, vil kostnadsbesparelsen og rasjonaliseringsgevinsten blir minimal.

I tillegg til lokal innlasting av data, kan grovsortering og enkelte analyser gjennomføres lokalt. I villreindelen gjennomføres mye av kjevebehandlingen lokalt, og tilsvarende gjennomføres det lokal grovbehandling av kjever (måling, koking og tanntrekking) og kjønnsorgan (renskjæring av ovarier og kjemisk konservering/preparering) i fire overvåkingsområder for elg. Erfaringene er så langt positive med denne type lokal medvirkning i villreindelen, mens erfaringene er mer varierende i elgdelen. Vesentlige problemer i elgdelen er at systemet krever mye administrasjon, er uten økonomisk gevinst, og forlenger prosesseringskjeden med dertil økt sannsynlighet for forbyttinger og feil. I tillegg har vi gjentagende problemer med å få materialet levert i rimelig tid før endelig rapportering.

Til tross for at delegeringen av oppgaver til eksterne aktører delvis var ønsket av oppdragsgiver ut fra rasjonaliseringshensyn, er det vår erfaring at rasjonaliseringsgevinsten er fraværende i elgdelen. Vi tror det vil være mer rasjonelt å gjennomføre hele prosessen ved NINA eller en annen institusjon med tilstrekkelig kompetanse. Dette skyldes delvis problemene som er skissert over. I tillegg er det vår oppfatning at en enhetlig og rutinebasert behandling av materialet under kontrollerte laboratorieforhold genererer færre feil i materialet og dessuten er mer effektivt. I praksis er merkostnadene ved behandling av en ekstra kjeve eller ett ekstra sett ovarier relativt lav når prosesseringskjeden på laboratoriet først er etablert.

Vår anbefaling er derfor at den lokale medvirkningen først og fremst bør innbefatte innsamling og forsendelse av materialet, samt på sikt muligheten for lokal innlasting av data fra kjevelappene. Bearbeiding av kjever og kjønnsorgan bør så langt det lar seg gjøre gjennomføres ved en sentral institusjon, eks. NINA. Dette vil gi programmet bedre oversikt over materialkvaliteten

og målepresisjonen, og gir større mulighet til å planlegge når materialet skal behandles. Samtidig øker mengden av materialet som behandles ved samme institusjon. Det siste er viktig for å opprettholde og videreutvikle den kompetansen som må til for å holde en høy kvalitet på materialet (se **kap. 3.5**).

3.3.2 Kalv- og strukturtellinger

Dagens kalvetellinger utføres etter vårt skjønn meget rasjonelt og vi ser få muligheter for effektivisering her. Kalvetellinger fra bakken er fremmet som et mer presist alternativ til helikoptertellinger (Reimers 1998), men etter vår vurdering kan ikke den eventuelle presisjonsgevinsten forsvare den ekstra ressursbruken som en slik metode vil kreve (Strand & Jordhøy 1998). Hovedargumentet er at antallet ungdyr (årsgamle bukker og simler) i fostringsflokkene kan skilles ut ved observasjoner fra bakken men ikke fra luften. I den grad andelen ungdyr i fostringsflokkene varierer mellom år, er dette en kilde til feilvariasjon med dagens metode. Det eksisterer lite kunnskap om den årlige variasjonen i andelen ungdyr som inngår i fostringsflokkene, men dette potensielle problemet bør undersøkes nærmere.

Inntil videre vil vi fortsette med kalvetellinger fra luften, spesielt i store områder som Hardangervidda og i Setesdal Ryfylkeheiene, hvor vi ikke ser realistiske alternativ til det opplegget som kjøres i dag. Det bør imidlertid nevnes at radiomerkingen som er igangsatt i disse områdene kan forvente å lette arbeidet med bestandsovervåkingen.

I forbindelse med strukturtellinger på fastlandet er det rom for noe effektivisering, spesielt ved at tellingene i Rondane gjennomføres om høsten, og ikke om vinteren som er tilfelle i dag. Ved å endre rutinene for strukturtelling i Rondane vil resultatene bli mer sammenlignbare med resultatene fra de øvrige områdene, og i tillegg kan arbeidet i større grad gjennomføres som egeninnsats av rettighetshaverne.

Strukturtellingene i Reindalen gjennomføres etter vår vurdering så effektivt som mulig. Denne tellingen er imidlertid kostbar på grunn av transportkostnader til og fra, og på Svalbard. På grunn av dataseriens betydelige verdi, vil vi likevel anbefale å opprettholde denne tellingen.

3.4 Er det nye elementer som må inkorporeres i overvåkingen?

Det er en generell oppfatning at det ikke er økonomisk rom for nye elementer i overvåkingsprogrammet, med mulige unntak for beiteanalyser. Tilsvarende er det ikke kapasitet til å utvide programmet med ytterligere overvåkingsområder. Langt flere kommuner ønsker å delta i hjorteovervåkingen, men finansieringen er utilstrekkelig selv for de eksisterende overvåkingskommunene som følge av økt materialtilfang. Det samme er gjeldene for villrein, hvor ønsket om deltakelse langt overgår kapasiteten. En mulighet er å innlemme nye områder i overvåkingen ved at kommunene eller villreinområdene betaler kostnadsøkningen for overvåkingsprogrammet.

3.4.1 Elg

Foruten vegetasjonsanalyser (se under) ser vi ingen grunn til å innføre nye elementer i overvåkingen av elg. Jevnlige fly- og/eller helikoptertellinger for estimering av bestandstetthet og struktur er ønskelig, men er ikke realistisk innenfor dagen økonomiske rammer. Kunnskap om bestandstetthet og struktur er derfor kun tilgjengelig fra sett elg-data og etterskuddsvis ved å rekonstruere bestandsforløpet ved bruk av årsklasseanalyse. Sett elg-data har gjennom hele perioden 1991-2004 vært benyttet for å gi et bakgrunnsbilde på bestandstetthet og struktur i overvåkingsområdene og er i dag en integrert del av overvåkingsprogrammet. Sett elg-data samles også inn fra elgjaktkommuner utenfor overvåkingsområdene. Vi anser det naturlig at også dette materialet benyttes i overvåkingsprogrammet for å få et mer utfyllende bilde på tilstand og utvikling i norske elgbestander (Solberg m. fl. 2006).

3.4.2 Hjort

Det er ønskelig at informasjon om bestandsstruktur, produktivitet og kondisjon opprettholdes med basis i de individdataene som registreres i dag. I tillegg vil det faglig sett være interessant

å få med flere kommuner i overvåkingsprogrammet, særlig der hjorten er relativt ny. Materialmengden fra etablerte overvåkingskommuner er imidlertid så stor at det med nåværende finansiering er vanskelig å utvide aktiviteten.

3.4.3 Villrein

I villreindelen er det ikke aktuelt å inkorporere nye elementer med mindre det avsettes ekstra ressurser til dette. Et mulig unntak er å inkludere beiteovervåking ved å omdisponere midler innen programmet (se under). I tillegg kan det være aktuelt å inkludere nye overvåkingsområder. Flere områder har meldt sin interesse for å delta i overvåkingsprogrammet. Kostnadene ved å øke antall overvåkingsområder vil i noen tilfeller være liten, særlig om gjennomføringen av kalvetellingene kan gjøres i samband med tellinger i tilgrensende områder. I den å forbindlese bør det også vurderes å utvide overvåkingen på Svalbard med et nytt område som skiller seg fra Reindalen mht klima og naturgrunnlag.

I forbindelse med annen forskningsaktivitet har vi også samlet inn data som har vært av stor betydning i bestandsovervåkingssammenheng og som har gitt ny kunnskap om reinens bestandsdynamikk. Dette gjelder i første rekke data på simler som er felt om vinteren og vekter på nyfødte kalver som er veid i forbindelse med kalving. Både vinterfelling og veiing av nyfødte kalver er kontroversielt og kan lett oppfattes som negativt, lokalt og i media. Vi ser imidlertid veiing av nyfødte kalver som viktig for forståelsen av variasjon i dødelighetsrater og voksen vekt og fruktbarhet. Registrering av fødselsvekter er også i samsvar med overvåkingsmalen til det internasjonale overvåkingsprogrammet for caribou og villrein (CARMA, Nixon m. fl. 2006).

Når det gjelder vinterfelling har vi tilgang til et betydelig datasett fra ulike fellingsprogram på Hardangervidda, i Forollhogna, Rondane og Knutshø på 1980- og 1990-tallet (Skogland 1984). Dette materialet utgjør et godt referansemateriale for tilsvarende undersøkelser i fremtiden. Dette gjelder spesielt for Hardangervidda, hvor det er gjennomført flere større vinterfellingsprogram (i 1979, 1984 og i 1997; Skogland 1985; 1990; Strand & Loisen 2005). Slike vinterfellinger inngår ikke som en regulær del av overvåkingen, men gjennomføres i regi av overvåkingen ved behov og i den grad det lar seg finansiere.

Utover dette er det ønskelig og til dels nødvendig å få et bedre mål på usikkerheten og presisjonen i parameterestimatene som inngår i programmet. Mye av det kan løses som en løpende del av overvåkingen og som egne FoU-oppgaver. Mer om dette er beskrevet i **kap. 3.8**.

3.5 Vurdering av den tverrartlige (elg, hjort, villrein) gevinsten i materialbearbeidingen/analysene

Overvåkingsprogrammet for hjortevilt dekker artene elg, hjort og villrein. Ved å inkludere alle tre artene i programmet er det mulig å holde de totale kostnadene lave fordi mye av bearbeidings- og analysekompetansen er felles. Dette gjelder både grovbearbeidingen av det innsendte materialet, analyser av ovarier og tannsnitt, databasehåndtering, og rapportering og elektronisk presentasjon av de endelige resultatene. En forutsetning er at materialet fra alle artene behandles av det samme personalet, og ikke fordeles på for mange eksterne aktører.

Bruk av samme analysepersonell for alle tre artene reduserer dessuten feilen som kan oppstå som følge av forskjeller i metodikk mellom laboratorier/institusjoner. I overvåkingsprogrammet gjennomføres analysene av et fåtall personer med gjensidig utveksling av erfaring. Dette sikrer langt på vei at samme metode benyttes, noe som muliggjør komparative analyser mellom artene. Tilsvarende vil eventuelle forbedringer av rutiner og metodikk raskt kunne implementeres for alle artene, og fordi programmets omfang krever flere personer med overlappende kompetanse, er kompetanseoverføringen sikret ved frafall av enkeltpersonell.

Det siste er spesielt viktig i lys av at overvåkingsprogrammer gjerne har en ubegrenset tidshorisont. For å sikre tilgangen på kompetent analysepersonell er det imidlertid avgjørende at totalomfanget av materiale er tilstrekkelig stort til å sysselsette det nødvendige antallet personer.

Ved å inkludere alle artene innenfor samme program og institusjon, sikres det at denne kompetansen opprettholdes.

Tverrartligheten av programmet bedrer også erfaringsoverføringen mellom arter, og forståelsen av hvordan forskjellige forvaltningsregime påvirker utviklingen i hjorteviltstammene. Den lokale og kortsiktige målsetningen for forvaltningen av de tre artene varierer betydelig, og det eksisterer store områdevise forskjeller i bestandstetthet og struktur. Villreinforvaltningen har for eksempel vektlagt hensynet til beiteressursene og stammer i god kondisjon framfor en maksimering av det økonomiske utbyttet. Til sammenligning har elg og hjort lenge vært forvaltet ut fra ønske om økende tetthet og avkastning. For de fleste elgbestander er dette ønske svært moderert, og mange bestander reduseres nå i tetthet, mens de fleste hjortebestander fortsatt synes å være i vekst. De respektive artene befinner seg således på tre forskjellig stadier i utvikling, men hvor de grunnleggende forvaltningsmålene er relativt sammenfallende – en bærekraftig bestandsforvaltning over tid. For å oppnå dette er det naturlig å trekke veksler på de erfaringene som er høstet innefor hver enkelt art på forskjellig tidspunkt i utviklingen. Dette gjelder både med hensyn til bestandenes reaksjon på varierende forvaltningsønsker (eks. tetthetsavhengige effekter), og i hvilken grad forvaltningen har de nødvendige virkemidlene til å endre bestandene i ønsket retning. Erfaringene fra villrein- og elgforvaltningen er for eksempel at bestandstetthet og struktur kan være vanskelig å endre/stabilisere, i det minste i en overgangsfase, og tilsvarende synes etterslepet i bestandskondisjon å være betydelig både hos elg og rein. En av de store fordelene med å ha et godt synkronisert overvåkingsprogram som dels bygger på overlappende metodikk, er at slike erfaringer kan overføres mellom arter slik at tiltak kan iverksettes relativt raskt, om ønskelig.

3.6 I hvilken grad kan overvåking av beiter innlemmes?

Til tross for at overvåkingsmaterialet gir en rimelig presis oversikt over utviklingen i bestandskondisjon over tid, kan vi i mindre grad avklare mekanismene bak. En viktig årsak til dette er at vi mangler kunnskap om variasjon i mattilgangen. For å bøte på dette bør det vurderes å etablere jevnlige takseringer av beitetilbudet som en fremtidig del av overvåkingsprogrammet. Dette kan gjennomføres i alle eller noen av overvåkingsområdene med ett eller flere års mellomrom, avhengig av tilgjengelige ressurser.

Beite- og vegetasjonsanalyser har vært gjennomført sporadisk innefor enkelte overvåkingsområder for elg og villrein, men så langt er det ikke etablert en systematisk overvåking av beiteressursen. Dette er beklagelig tatt i betraktning at variasjon i næringstilgang er den viktigste årsaken til variasjon i bestandskondisjon hos hjortevilt. Variasjon i bestandstetthet kan være et rimelig mål på variasjonen i mattilgang og graden av næringskonkurranse i den grad det samlede beitetilbudet er stabilt, men det er sjeldent tilfelle. Hjorteviltbestander ved høy tetthet kan ha vesentlig innvirkning på den beitbare biomassen over tid og i verste fall produksjonsgrunnlaget (Côte m. fl. 2004, Mysterud 2005), og tilsvarende kan endringer i skogbruket skape varierende tilbud av beiteplanter. Dette siste gjelder antagelig i større grad for elgen (Solbraa 1998) som er en typisk kvistspiser, enn for hjorten som i større utstrekning utnytter planter i feltsjiktet. Hos villreinen, som for en stor del utnytter lav som vinterbeite, kan overbeiting i verste fall ha store konsekvenser for bestandskondisjonen selv lenge etter at bestanden er redusert. Dette, kombinert med andre tidsforsinkelser i bestandsdynamikken, begrenser våre muligheter til å forutsi utviklingen i bestandskondisjon med bakgrunn i overvåkingsmaterialet alene.

For å øke prediksjonsstyrken i overvåkingsprogrammet foreslår vi derfor at det etableres beiteanalyser som en løpende del av overvåkingsprogrammet, spesielt for elg og rein. I første rekke bør det gjennomføres i et fåtall områder og med en metodikk som har tilstrekkelig styrke til å avdekke selv relativt små endringer i beitetilbudet sommer og vinter.

3.6.1 Elg

For elgens del er det ønskelig å etablere vegetasjonsovervåking i 2-4 overvåkingskommuner fordelt på tilsvarende antall overvåkingsregioner. Tilgjengelige data fra for eksempel Landskog-

takseringen (NIJOS) vil i denne sammenhengen ikke kunne benyttes ettersom disse data er for grove til å avdekke beitetilbud og beitetrykk. For å gjennomføre beiteovervåking er vi avhengig av å etablere et eget design med langt større oppløselighet.

I første omgang anbefaler vi at det etableres et pilotprosjekt i to overvåkingsområder med formål å utarbeide en egnet design, samt for å innhente erfaring omkring ressursbehovet. Fra tidligere eksisterer det en rekke metoder for overvåking av vinterbeiteressursen til elg, mens ingen tilsvarende metode eksisterer for overvåking av sommerbeiteressursen. Nyere analyser antyder at variasjon i tilgang og kvalitet av sommerbeite er svært viktig for elgens bestandskondisjon, og av den grunn vil det være viktig å etablere en god design for overvåking av sommerbeiteressursen i forskjellige områder. Metoder utviklet for studier av plante-herbivor-interaksjoner i mindre sesongmessige miljø vil kunne utgjøre en basis for overvåking av elgens sommerbeiteressurser i Norge.

Beitetaksering er kostnadskrevende og en slik utvidelse av overvåkingsprogrammet vil kreve ytterligere ressurser. Etter gjentatte forsøk har det vist seg vanskelig å sikre midler til denne typen overvåking, selv som et pilotprosjekt. Et alternativ er at ressursene omfordeles innen programmet, for eksempel ved å redusere innsamlingsfrekvensen av enkelte overvåkingsparametere. En nærliggende mulighet er å redusere innsamlingen av kjever og ovarier fra eldre kyr (se over), enten ved å gjennomføre denne rutinen i færre områder eller ved å redusere frekvensen (eks. fra hvert år til hvert 3-5 år). Ved å droppe innsamling av vekter, kjever og ovarier fra eldre kyr kan vi frigjøre tilstrekkelig midler til rutinemessige takseringer av vegetasjonen i flere av overvåkingsområdene. Variasjon i fruktbarhetsrater vil da kun være tilgjengelig fra sett elg-materialet.

Som et ledd i overvåkingen av elgbeiteressursen er det allerede etablert et system med kvalitativ registrering av beiteslitasjen på viktige elgbeiteplanter (Solbraa 1998), men uten at vi kjenner til hvor godt de utledede indeksene er i stand til å avspeile endringer i beitetilbudet. Ved å etablere kvantitative og mer detaljerte beiteanalyser i flere av overvåkingsområdene, har vi muligheten til å ettersjekke prediksjonsstyrken av de kvalitative metodene, samt på sikt avklare samvariasjonen mellom beitetilbud, beiteslitasje og bestandskondisjon.

Foruten den direkte effekten av varierende næringstilgang for elgens bestandskondisjon, er det også av interesse å overvåke de langsiktige endringene i vegetasjonssammensetningen som følge av elgbeiting. Dagens tetthet av elg i Norge er historisk høy, og som følge av gode forvaltningssystemer og lav rovdyrbelastning, er det sannsynlig (og ønskelig ?) at vi vil ha høye tettheter i overskuelig fremtid. Det betyr i praksis at skogvegetasjonen, slik vi kjenner den i dag, over tid kan endre karakter som følge av beiting. Elgen er selektiv i valg av beiteplanter, noe som ved intensivt beitetrykk kan føre til endrede konkurranseforhold mellom planter med påfølgende endringer i skogsuksesjonen. For eksempel er det grunn til å anta at antallet individer av rogn, osp og selje som når reproduktiv størrelse nå er vesentlig redusert på deler av Østlandet med høy tetthet av elg. De samme artene er også viktige vertsplanter for en rekke andre organismer, hvilket gjør det sannsynlig at høyt beitetrykk også har mer indirekte effekter på det biologiske mangfoldet. Ved systematisk overvåking av skogvegetasjonen med hovedfokus på betydningen av hjorteviltbeiting, kan vi avdekke eventuelle trender i det biologiske mangfoldet.

3.6.2 Hjort

Inntil videre anser vi det ikke aktuelt å etablere vegetasjonsovervåking som en del av overvåkingsprogrammet for hjort. Det er imidlertid nylig startet et hjortebeiteprosjekt på Vestlandet i regi av Atle Mysterud ved Universitetet i Oslo. Dette kan muligens på sikt utvikles til å bli et overvåkingsprogram for hjortebeiteressursene, men da etter en fase med metodeutvikling og praktisk tilpassing.

3.6.3 Villrein

Et av de overordna målene i villreinforvaltningen er å opprettholde stabile bestander i god kondisjon, hvilket er nært knyttet til kvaliteten på beiteområdene og reinens tilgang til disse. Rei-

nens bruk av beitene over tid er trolig et resultat av en dynamisk prosess, der faktorer som beitekvalitet og biomasse, snødekning, forstyrrelse og bestandstetthet/beitekonkurranse er viktige. For å få bedre kunnskap om disse forholdene, samt bedre kunne forutsi utviklingen i bestandskondisjon, er det ønskelig å etablere beiteovervåking i flere overvåkingsområder. Før vi velger metodikk og etablerer et fast opplegg for overvåking av beitene er det imidlertid viktig å foreta en kritisk avveining av nytteverdien og kostnadene ved et slikt opplegg.

Det finnes i dag flere metoder for overvåking av villreinbeitet. I hovedsak kan vi dele disse i 2 ulike metoder. En som baserer seg på direkte takseringer fra bakken eller fly/helikopter, og en som baserer seg på fjernmålingsteknikker (fra satellittbilder eller flybilder). Spørsmålene en ønsker å besvare vil ha føringer både for metodevalg og kostnader ved overvåkingen. For eksempel viser erfaringene fra Hardangervidda at vi kan overvåke lavbeitene relativt lett og billig ved hjelp av fjernmåling, men at det vil innebære betydelig større kostnader å overvåke andre beiteressurser. Tilsvarende vil kostnadene ved oppstart av beiteovervåkingen være høyere enn ved gjentaksmålinger.

Avhengig av hvilke metoder som velges kan det være aktuelt med beiteovervåking i 1- 2 områder årlig slik at det i løpet av en 5-årsperiode kan etableres vegetasjonsdekkekart og rutiner for beiteovervåking i samtlige overvåkingsområder. Gjentaksmålingene kan trolig gjennomføres etter samme tidsplan slik at overvåkingen av det enkelte område skjer med femårsintervaller og innenfor rammen av de økonomiske innsparingene vi har foreslått i programmet for øvrig. I forkant anbefaler vi at det avsettes midler til å utrede de viktigste målsetningene for beiteovervåkingen, og i lys av disse, beslutte hvilke metoder som er mest hensiktsmessige å benytte.

For villrein vil systematisk overvåkingen av lavbeitene også kunne avdekke endringer i bruken av forskjellige områder som følge av menneskelig aktivitet. Som eksempel har flere undersøkelser påvist større reintetthet, og i enkelte tilfeller også større beiteslitasje, i områder med færre menneskelige inngrep (eks. Nellemann m. fl. 2003). Ytre faktorer som bidrar til systematiske endringer i beitebelastningen vil på sikt kunne ha stor betydning for den stedvise produksjonen av lav og dermed lavheienes artssammensetning og gjenvekstevne (eks. Gaare 1997). Systematisk overvåking av vegetasjonen kan avdekke slike trender i det biologiske mangfoldet.

3.7 Samordning av overvåkingsprogrammet med hjorteviltregisteret; forslag til justeringer

I løpet av de siste årene er en økende andel av rapporteringen gjort elektronisk via internett. Dette gjelder også for overvåkingsprogrammet for hjortevilt som siden 2002 utelukkende har rapportert resultatene elektronisk via Hjorteviltportalen på NINAs internettside. Parallelt har NINA naturdata i den samme perioden etablert Hjorteviltregisteret som et nasjonalt system for å registrere og rapportere data fra sett-elg/sett-hjort-overvåkingen via internett. I dag er Hjorteviltregisteret også tilrettelagt for å registrere andre typer hjorteviltdata, bl.a. jaktmateriale med de samme datavariabler som samles inn i regi av overvåkingsprogrammet.

Det jobbes nå med å tilrettelegge Hjorteviltregisterets løsninger for lokal innlegging av data fra overvåkingsprogrammet. Ved å benytte felles sentraliserte rutiner for datainnlegging, håper vi også få bukt med problematikken omkring manglende standardisering av vald-/jaktfeltnummer/-navn i de enkelte kommunene. Alle data for kalver og utvalgte datavariabler for åringer vil også kunne være tilgjengelig for tilbakerapportering fra det øyeblikk data er lagt inn fra lokalt hold, selv om de ikke vil være kvalitetssikret av NINA for de har vært gjennom våre analyser og kontrollrutiner. Overvåkingsdata for eldre dyr vil ikke være tilgjengelig før data, inklusive aldersbestemmelser og evt. andre analyserresultat, er kvalitetssikret ved NINA.

3.7.1 Innsynsrett og rettigheter til data

Ved fremtidig rapportering av data og resultater fra overvåkingsprogrammet via Hjorteviltregistret må det også avklares på hvilket nivå data/resultater skal rapporteres. I Hjorteviltportalen er det mulig å få innsyn til primærdata av forskjellig art og utbredelse, avhengig av forvaltningsnivå. Alle har mulighet til å hente ut data på individnivå for gitte dyr med kjent identitet (innsen-

ders nummer, jaktkortnummer), mens kun kommuner og fylker har tilgang til komplette datalister fra egne overvåkingsregioner. I tillegg er en rekke enkeltpersoner gitt tilgang til primærdata for å kunne benytte disse i forbindelse med lokale forvaltningsoppgaver.

Begrensninger i innsynsretten er etablert for å ha en viss kontroll med hvem som benytter materialet, og for å beskytte mot uønsket konkurranse med hensyn til vitenskapelig bruk. Eksklusiv tilgang til data kan medføre visse fortrinn i konkurransen om forsknings- og utredningsressurser, og av den grunn har det vært ønskelig å skjerme databaser for fullt innsyn. På den annen side er det ofte ytret ønske fra en rekke instanser, fortrinnsvis andre som opererer i oppdragsmarkedet, om at offentlige finansierte overvåkingsdata bør være fritt tilgjengelig. Tilsvarende er det påpekt at eksklusiv vitenskapelig publisering basert på overvåkingsdata bryter med et viktig prinsipp om at vitenskapelig undersøkelser skal kunne være repeterbare - også av andre forskergrupper. I tilfeller der vitenskapelige undersøkelser baseres på tidsrekker som strekker seg over et anselig antall år, er dette prinsippet kun oppfylt i den grad alle har lik tilgang til data.

I praksis foregår det allerede en utstrakt utveksling av data mellom forskergrupper, og aktivt samarbeid om vitenskapelig publisering. Eksklusiv tilgang til data forhindrer dessuten dobbeltpublisering, og vil i de fleste tilfeller føre til økt motivasjon for å vedlikeholde databasen. Alle disse forholdene bør veies mot hverandre før det besluttes på hvilket nivå materialet skal rapporteres. Fra programmets side foreslår vi at praksisen bør fortsette som i dag med differensiert tilgang til primærdata, men der enhver forespørsel om tilgang til større deler av databasen så langt som mulig etterkommes (se under).

En alternativ tilnærming er at det opprettes en styringsgruppe for overvåkingsprogrammet (alternativt hjorteviltregistret) som kan organisere bruken av data fra overvåkingsbasen. Dagens database er fortsatt relativt beskjeden i utstreking (15 år), men i den grad overvåkingsprogrammet fortsetter i uoverskuelig framtid, vil tidsrekkene kunne få høy vitenskapelig verdi i både nasjonalt og internasjonalt perspektiv. En slik styringsgruppe kan også fungere som rådgivningsorgan ved ønsker om endringer i overvåkingsprofil, og kan langt på vei forestå en løpende evaluering av programmet. Praksisen så langt har vært at overvåkingsprogrammet evalueres av prosjektlederne for hver art, noe som neppe oppfattes som en uhildet prosess. Slik vi ser det bør en styringsgruppe for overvåkingsprogrammet bestå av representanter fra lokal og regional hjorteviltforvaltning, universiteter og høgskoler, samt representanter fra oppdragsgiver og oppdragstaker. Dette vil kunne sikre en relativt bredt sammensatt gruppe representanter fra institusjoner som i dag benytter overvåkingsdata i forskning og forvaltning.

3.7.2 Andre typer data

Andre typer overvåkingsdata som innsamles i kommuner og villreinområder bør også så langt som mulig samordnes og presenteres via en felles base, for eksempel Hjorteviltregisteret. Mange typer data som samles inn lokalt bidrar med utfyllende informasjon om tilstand og utvikling i hjorteviltbestandene, og skiller seg i prinsippet ikke fra andre typer overvåkingsdata. Et godt eksempel er sett elg-overvåkingen som har vært operativ siden 1968 i enkelte områder og siden tidlig på 1980-tallet i de fleste elgjaktkommunene. En baktanke ved opprettelsen av overvåkingsprogrammet var at resultater fra overvåkingsområdene også skulle ha overføringsverdi til omkringliggende områder. Ved å først kalibrere sett elg-data mot overvåkingsdata innenfor overvåkingsområder, kan vi overvåke elgens bestandsutvikling og kondisjon med større presisjon også utenfor overvåkingsområdene (Solberg m. fl. 2006).

Sett elg-data fra de aller fleste kommuner samordnes i dag inn i Hjorteviltregistret. Andre elementer som med fordel kan samordnes i denne basen er sett hjort-data, og data fra kalv- og strukturtellinger i villreinområder som ikke inngår i overvåkingsprogrammet. Tilsvarende er det naturlig at slaktevektdata for både elg, hjort og villrein fra kommuner og villreinområder som ikke inngår i overvåkingen samordnes i denne basen. Flere kommuner benytter allerede Hjorteviltregisteret som database for sett hjort data og slaktevektdata, og forhåpentligvis vil data fra

kalv- og strukturtellinger kunne lastes inn ganske snart. På sikt er det også ønskelig at jaktstatistikk og data fra lokalt initierte beitetakseringer kan rapporteres til Hjorteviltregistret.

3.8 Framtidige utfordringer

Foruten momentene som er nevnt over ser vi flere forbedringspotensialer med hensyn til kvaliteten av datamaterialet som innsamles og presisjonen av de overvåkingsparametrene som beregnes for de forskjellige artene. I elgdelen vil vi i nær framtid fokusere på to forhold: reproduksjonsrater estimert fra ovarier, og presisjonen generelt i sett elg-data. Som påpekt over eksisterer det usikkerhet omkring hvor presist vi kan estimere reproduksjonsforholdene i bestanden med bakgrunn i ovariene. I en årrekke har vi systematisk samlet inn ovarier fra skutte radiomerkede individer som i samme sesong er sjekket for kalveproduksjon. Med bakgrunn i dette materialet vil vi forhåpentlig snart kunne avklare hvor godt samsvar det er mellom antall kalver produsert (og rekruttert) og antall kalver estimert fra ovariene. Indeksene fra sett elg er tidligere vist å kunne gi et rimelig bilde på bestandstetthet og –struktur, men fortsatt er det mange forhold som er uavklart. Tre forhold er av interesse å undersøke; 1) betydningen av romlig variasjon i tetthet og observerbarhet, 2) betydningen av jakt under observasjonsprosessen og 3) betydningen av varierende rekrutteringsrate (kalv per ku) på den framtidige aldersstrukturen i stammen og således den framtidige observerte rekrutteringsraten.

I villreindelen er det ønskelig å få bedre mål på usikkerheten i overvåkingsparametrene som inngår i programmet. I første rekke gjelder dette en bedre oversikt over usikkerheten i kjevemålene, aldersestimatene, rekrutteringsestimatene fra kalvetellingene, og usikkerheten i estimatene på bestandsstruktur. Det meste av kjevemåling gjøres lokalt basert på innsatsen fra en rekke personer, men lite er kjent om mellomperson-variasjonen i de registrerte verdiene. Tilsvarende er det ikke gjennomført en evaluering av feilvariasjonen i aldersestimatene for villrein. Den samme teknikken benyttes for alle tre artene, men kun for elg er presisjonen evaluert ved å undersøke snitt fra dyr med kjent alder (Solberg m. fl. 2006). Det samme bør gjennomføres for villrein og hjort etter hvert som mer data blir tilgjengelig fra radiomerkede individer.

For villrein er det også nødvendig å få bedre oversikt over feilvariasjonen som skyldes tellefeil. Rekrutteringsratene estimeres fra flyfotografier av fostringsflokker i juni/juli, mens de fleste strukturtellingene gjennomføres som observasjoner fra bakken på sensommeren (Svalbard) og høsten. Et viktig spørsmål er i hvilken grad det oppstår variasjon i materialet som følge av tellefeil, og hvem som leser av bildene / observerer flokkene. Ved å gjennomføre repeterte tellinger på eksisterende billedmateriale, kan vi estimere variasjonen innen person og mellom personer som bedømmer de samme bildene. Tilsvarende kan vi teste for observatørvariasjon ved å benytte flere observatører under strukturtelling.

Det meste av det overstående kan inkorporeres i dagens overvåkingsprogram, mens noe vil kreve ekstra ressurser. Sistnevnte vil vi så langt som mulig prøve å løse som framtidige FoU-oppgaver eller ved at disse problemstillingene søkes løst via eksisterende forskningsprosjekt.

I prosessen mot et bedre overvåkingsprogram er det videre viktig at materialet blir gjenstand for kontinuerlig bruk og analyser i forvaltning og forskning. Aktiv bruk av materialet kan avdekke misforhold og svikt i rutinene som ellers ville forbli uoppdaget, og vil også kunne avdekke brudd på viktige forutsetninger for overvåkingen (eks. jaktseleksjon og feilrapportering). At materialet benyttes i forvaltningssammenheng er dessuten viktig for lokal forståelse for programmets nytteverdi, og motiverer til oppslutning om programmet blant jegere og lokale forvaltere. Overvåkingsprogrammet for hjortevilt involverer anslagsvis 10 000 jegere og viltforvaltere lokalt, og er således sårbart for sviktende motivasjon. En viktig forutsetning for videre drift over samme mal er at materialet rapporteres tilbake i forståelig form og kan benyttes i den lokale forvaltningen.

Dessverre rommer ikke overvåkingsprogrammet midler til å gjennomføre systematisk forskning på det materialet som innkommer. Likevel er det i løpet av de siste 20 årene publisert en rekke vitenskapelige artikler med basis i overvåkingsmaterialet for de tre artene (**appendiks 4.3**) ved

å koble programmet mot andre forskningsprosjekt. Vi tror en slik kobling vil øke ytterligere i tiden som kommer ettersom mulighetene til å besvare vitenskapelige og forvaltningsrelaterte spørsmål øker med lengden av tidsrekkene.

Det kan dokumenteres at Norge i dag har en fremtredende posisjon i internasjonal hjorteviltforskning, ikke minst på bakgrunn av dataseriene fra overvåkingsprogrammet og en betydelig ekstrainnsats fra NINAs forskere. Dette bidrar til å gi norsk forvaltning av hjorteviltressursene legitimitet og respekt ut over landets grenser.

3.9 Oppsummering

Generelt sett fungerer hjorteviltprogrammet godt både organisatorisk og operativt. I de fleste områdene har innsamlingen fulgt de samme rutinene i 15 år eller mer, og fordi hjorteviltjegere ofte jakter i samme område fra år til år, er det opparbeidet lang erfaring med innsamling av jaktdata lokalt. Oppslutningen om innsamlingen varierer likevel mellom områder, delvis avhengig av art og hvilke materialer som innsamles. I overvåkingsprogrammet for elg er det eksempelvis vanskelig å få inn tilstrekkelig antall hunnlige kjønnsorgan (Solberg m. fl. 2006), mens innsamlingen av den samme type data i hjorteovervåkingen synes å være generelt høy. Tilsvarende er det lav oppslutning om kjeve- og vektinnsamlingen i enkelte villreinområder, mens kalv- og strukturtellingene er omgitt av stor interesse.

Overvåkingsverdien av ovariedataene som innsamles for elg og kjeve- og vektdataene som innsamles for rein svekkes av den reduserte oppslutningen. I tillegg er det metodiske problemer knyttet til bruken av ovariedata fra elg. I den videre overvåkingen foreslår vi derfor at de midlene som i dag benyttes til å samle inn og analysere dette materialet delvis omdisponeres til andre formål i programmet, for eksempel beite- og vegetasjonsanalyser. Det har lenge vært et ønske fra forvaltning og forskning om bedre kunnskap om variasjonen i næringsgrunnlaget for de to artene, og ut fra forståelsen av at overvåkingsprogrammet skal fortsette i uoverskuelig framtid, ser vi det som viktig å etablere et referansemål på dagens beitetilbud i overvåkingsområdene. Ved gjentagende vegetasjonsanalyser kan vi så få et mål på utviklingen i beitetilbud, vegetasjonssammensetning og det biologiske mangfoldet som er direkte eller indirekte berørt av hjorteviltbeiting.

For å ytterligere styrke kvaliteten, effektiviteten og kontinuiteten i overvåkingsprogrammet anbefaler vi videre at så mye som mulig av analysene i programmet legges til en institusjon med høy vitenskapelig kompetansen og erfaring. Dagens praksis er at deler av arbeidet gjennomføres lokalt, men med varierende resultat. For å opprettholde den nødvendige kompetansen er det viktig at en høy andel av overvåkingsmaterialet bearbeides og analyseres ved samme institusjon. Det er spesielt viktig hvis vi samtidig velger å avslutte/redusere innsamlingen av ovarier fra elg og kjeve- og vektdata fra rein i enkelte overvåkingsområder. Dette forhindrer likevel ikke at basisdata som er registrert av jegerne (eks. data registrert på kjevelappen) kan lastes inn lokalt slik at enkelte elementer av overvåkingsmaterialet er tilgjengelig i en tidlig fase.

Avslutningsvis forslår vi at det opprettes en styringsgruppe for overvåkingsprogrammet for å organisere den framtidige bruken av materialet som innsamles, og som kan benyttes som rådgivningsorgan i den videre driften og utviklingen av programmet. Styringsgruppen bør være bredt sammensatt fra forvaltnings- og forskningsinstitusjoner og bør langt på vei bestå av personer med innsikt i materialet som innsamles. Vi tror at en slik styringsgruppe i større grad kan sikre at overvåkingsprogrammet blir best mulig innefor de ressursene som til en hver tid avsettes til formålet.

4 Referanser

Côté, S. D. Rooney, T. P. Tremblay, J. P., Dussault, C., & Waller, D. M. 2004. Ecological impact of deer overabundance - Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 35: 113-147.

Gaare, E. (1997). A hypothesis to explain lichen-Rangifer dynamic relationships. Rangifer **17**(1): 3-7.

Hanks, J. 1981. Characterization of Population Condition. In: Fowler, C. W. and T. D. Smith, (eds.); Dynamics of Large Mammal Populations, pp 47-73. John Wiley and Sons, New York, New York, USA.

Jaren, V. 1992. Monitoring Norwegian moose populations for management purposes. Alces (suppl) 105-111.

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

Langvatn, R., Bakke, Ø. & Engen, S. 1994: Retrospective studies of red deer reproduction, using regressing luteal structures. J. Wildl. Manage. 58: 654-663.

Langvatn, R. 1997. Utviklingen i hjortebestanden 1991-1996 - et sammendrag av overvåkingsprogrammet. NINA Oppdragsmelding 506: 1-17.

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

Mysterud, A. 2005. Er norske økosystemer overbeitet av hjortevilt? - Hjorteviltet 15: 18-23.

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

Nixon, W., D. Cooley, Hutz, S., Parker, K., Barboza, P., White, B., Otto, R., Kofinas, G., & Russel, D. 2006. Protocols to monitor body condition of rangifer in the circumarctic. 11th North American Caribow workshop, Jasper 23-27.4. 2006.

Reimers, E. 1998. Vårtelling av villreinkalver; en sammenligning av bakke- og flyregistreringer. Villreinen.

Sæther, B.-E., Solbraa, K., Sødal, D.P. & Hjeljord, O. 1992. Sluttrapport Elg- Skog-Samfunn: The final report from the project “Moose-forest-society” - NINA Forskningsrapport 28.

Sand, H. 1996: Life history patterns in female moose (Alces alces): the relationship between age, body size, fecundity and environmental conditions. Oecologia 106: 212-220.

Schwartz, C. C. 1998: Reproduction, Natality and Growth. In Ecology and Management of the North American Moose. Edited by A. W. Franzmann & C. C. Schwartz. Smithsonian Institutional Press, London. pp. 141-171.

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

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

Skogland, T. 1994. Villrein: fra urinnvåner til miljøbarometer. Oslo, Teknologisk Forlag.

Solberg, E. J., Heim, M., sæther, B-E. & Holmstrøm, F. 1997. Oppsummeringsrapport, overvåkningsprogrammet for hjortevilt - elgdelen 1991-95. NINA-fagrapport 030: 1-68.

Solberg, E. J. & Heim, M. 2006. Egenevaluering av overvåkingsprogrammet for elg - NINA Rapport 159.

Solberg, E. J., Rolandsen, C. M., Heim, M., Grøtan, V., Garel, M., Sæther, B.-E., Nilsen, E. B., Austrheim, G., Herfindal, I. 2006. Elgen i Norge sett med jegerøyne. En analyse av jaktmaterialet fra overvåkingsprogrammet for elg og det samlede sett elg-materialet for perioden 1966-2004. NINA Rapport 125: 1-197.

Solbraa, K. 1998. Elg og skogsbruk, -biologi, økonomi, beite, taksering, forvaltning. Skogsbrukets Kursinstitutt, Biri, Norway.

Strand, O. & Jordhøy, P. 1998. Overvåkningsprogrammets kalvetellinger. Villreinen: 104- 105.

Stubsjøen, T., Sæther, B-E. Solberg, E. J., Heim H., & Rolandsen, C. 2000: Moose (Alces alces) survival in three populations in northern Norway. Can. J. Zool. 78: 1822-1830.

5 Appendiks

5.1 Antall elg med data per år, overvåkingsregion og overvåkings-kommune i perioden 1966-2004

	Troms								
	Balsfj.	**Bardu**	**Dyrøy**	**Lavangen**	**Lenvik**	**Målselv**	**Salangen**	**Sørreisa**	**Tromsø**
1966	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1967	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1968	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1969	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1970	.	.	.	.	11	.	.	.	.
1971	.	.	.	.	14	.	.	.	.
1972	.	.	.	.	9	.	.	.	.
1973	.	.	.	.	9	.	.	.	.
1974	.	.	.	.	6	.	.	.	.
1975	.	.	.	.	6	.	.	.	.
1976	.	.	.	.	9	.	.	.	.
1977	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1978	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1979	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1980	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1981	4	17	.	4	.	25	2	7	8
1982	1	31	2	1	1	19	5	4	5
1983	4	33	7	.	3	22	7	2	3
1984	4	21	3	.	3	20	3	.	9
1985	.	19	.	.	.	19	.	.	.
1986	8	15	3	.	1	14	4	3	6
1987	7	83	6	1	4	72	9	4	12
1988	8	94	3	4	12	67	3	6	2
1989	9	61	3	5	17	65	7	2	3
1990	9	69	3	4	15	70	4	3	.
1991	14	137	30	13	13	104	22	30	28
1992	21	149	31	15	13	114	20	33	51
1993	9	119	24	2	12	102	26	30	45
1994	17	154	33	10	10	100	41	10	57
1995	8	174	51	20	7	124	16	17	42
1996	33	205	79	16	10	196	56	44	.
1997	28	156	.	19	18	211	35	33	.
1998	12	82	.	17	7	84	23	18	49
1999	23	38	.	10	10	52	22	.	50
2000	29	91	49	9	15	130	14	34	59
2001	25	110	44	12	15	80	25	26	50
2002	11	139	60	13	29	112	35	35	37
2003	5	105	70	9	29	116	30	14	30
2004	.	126	55	11	34	57	32	15	54
Sum	**289**	**2228**	**556**	**195**	**342**	**1975**	**441**	**370**	**600**

	Nordland			Nord-Trøndelag					
	Grane	**Hattfjelld.**	**Vefsn**	**Frosta**	**Inderøy**	**Levanger**	**Meråker**	**Stjørdal**	**Verdal**
1966	.	.	.	.	.	.	.	.	31
1967	45	49	42	.	.	.	.	.	.
1968	40	41	30	.	.	.	.	.	1
1969	37	47	38	.	.	.	.	.	27
1970	33	40	29	2	20	41	19	22	44
1971	25	35	38	4	17	35	20	23	46
1972	28	21	38	4	5	33	19	34	40
1973	29	20	41	4	18	31	20	23	49
1974	28	31	50	2	21	32	20	41	42
1975	40	43	55	.	.	.	.	.	.
1976	48	53	73	.	.	.	.	.	.
1977	56	66	73	.	.	.	.	.	.
1978	61	68	78	.	.	.	.	.	.
1979	53	91	99	.	.	.	.	.	.
1980	66	100	105	.	.	.	4	.	.
1981	69	90	97	.	34	.	3	.	.
1982	63	69	85		23	.	51	.	.
1983	66	62	108	.	37	.	.	.	.
1984	81	103	116	.	55	.	.	.	.
1985	95	178	140	.	.	.	.	.	.
1986	149	156	155	.	.	.	.	.	.
1987	129	110	127	19	39	63	36	107	63
1988	71	64	88	.	.	.	.	1	1
1989	51	85	64	.	6	.	.	.	2
1990	60	84	74	.	.	.	.	.	.
1991	96	101	83	29	41	131	86	290	138
1992	140	114	137	35	76	130	111	344	95
1993	111	110	149	38	.	97	103	363	44
1994	121	129	179	29	.	120	101	321	136
1995	121	112	175	14	55	109	48	229	99
1996	93	122	147	8	59	43	.	231	.
1997	104	132	161	3	82	120	30	230	.
1998	42	164	175	.	84	143	37	254	.
1999	90	112	225	14	90	164	28	301	.
2000	85	113	176	36	92	277	36	414	.
2001	104	121	209	22	77	186	25	362	.
2002	118	126	211	48	83	168	15	401	.
2003	118	145	224	60	102	200	16	418	.
2004	119	150	212	44	100	236	25	493	.
Sum	**2885**	**3457**	**4306**	**415**	**1216**	**2359**	**853**	**4902**	**858**

	Oppland					Hedmark	
	Gausdal	**Lillehammer**	**N-Fron**	**Nord. Land**	**S.-Fron**	**Våler i H**	**Åsnes**
1966	.	.	.	.	.	.	.
1967	.	.	.	.	.	.	.
1968	.	.	.	.	.	.	.
1969	.	.	.	.	.	.	.
1970	.	.	.	.	.	.	.
1971	.	.	.	.	.	.	.
1972	.	.	.	.	.	.	.
1973	.	.	.	.	.	.	.
1974	1	.	.	.	.	.	.
1975	2	.	.	.	.	.	.
1976	7	.	.	.	.	.	.
1977	9	.	.	.	.	.	.
1978	14	.	6	.	4	.	.
1979	18	.	51	.	12	.	.
1980	21	.	67	.	27	.	.
1981	74	.	106	.	41	.	.
1982	120	.	135	3	31	.	.
1983	131	1	154	1	38	.	.
1984	137	.	147	1	41	.	11
1985	153	.	126	2	50	.	142
1986	162	.	145	3	53	.	162
1987	148	.	124	2	61	89	130
1988	144	.	134	.	61	134	141
1989	161	.	116	.	45	144	138
1990	221	.	91	.	29	137	103
1991	276	61	141	123	31	176	351
1992	321	72	161	118	26	163	354
1993	301	59	125	111	36	153	302
1994	240	38	140	116	26	113	155
1995	228	34	105	89	6	77	82
1996	202	31	89	75	9	84	84
1997	243	26	121	56	23	86	88
1998	255	30	117	64	37	76	106
1999	273	24	144	77	36	115	142
2000	255	27	119	85	50	137	157
2001	261	28	127	88	32	129	166
2002	244	29	109	80	.	127	183
2003	249	.	106	69	31	98	211
2004	245	13	112	67	31	95	172
Sum	**5116**	**473**	**3118**	**1230**	**867**	**2133**	**3380**

	Vestfold/Telemark					Vest-Agder			
	Andebu	**Lardal**	**Larvik**	**Ramnes**	**Siljan**	**Kristians.**	**Marnard.**	**Songdal.**	**Vennesla**
1966	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1967	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1968	.	.	.	.	1	.	.	.	.
1969	.	11	1	.	31	.	.	.	.
1970	8	17	53	.	39	.	.	.	.
1971	1	24	50	.	40	.	.	.	.
1972	11	6	51	.	6	.	.	.	25
1973	17	10	49	.	13	.	.	.	38
1974	10	12	70	.	11	.	.	.	33
1975	16	14	86	.	16	.	.	.	40
1976	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1977	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1978	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1979	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1980	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1981	.		.	.	3	.	.	.	.
1982	.		.	.	2	.	.		.
1983	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1984	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1985	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1986	.	.			.	.	.	.	.
1987	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1988	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1989	.	.	.	.	.	.	.	.	156
1990	20	54	65	15	153	.	.	.	.
1991	104	252	238	54	.	.	.	.	.
1992	149	283	244	73	176	.	.	.	.
1993	133	251	213	62	154	.	.	.	.
1994	102	193	103	49	146	.	.	.	.
1995	82	144	139	40	59	.	.	.	.
1996	81	159	124	30	94	.	.	.	.
1997	93	174	99	45	122	10	154	127	227
1998	107	153	139	82	108	48	111	109	183
1999	76	207	147	63	100	39	102	39	173
2000	77	231	145	77	189	45	109	138	119
2001	63	161	125	40	112	32	67	100	91
2002	44	154	101	48	144	13	45	98	88
2003	29	178	117	44	118	15	29	75	81
2004	32	144	108	37	103	13	56	63	29
Sum	**1255**	**2832**	**2467**	**759**	**1940**	**215**	**673**	**749**	**1283**

5.2 Kommuner inkludert i overvåkingsprosjektet for hjort i perioden 1991-2005.

Kommune	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Suldal	x	x	x												
Sauda	x	x													
Bokn		x	x												
Tysvær	x	x	x			x	x	x	x	x	x				
Karmøy		x	x	x											
Vindafjord	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Etne	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Ølen	x	x	x	x											
Sveio	x	x	x	x											
Bømlo		x	x	x											
Tysnes	x	x													
Kvinnherad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flora		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Naustdal		x													
Førde		x													
Jølster		x													
Bremanger		x	x	x							x	x	x	x	x
Eid											x	x	x	x	x
Hornindal											x	x	x	x	x
Gloppen		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Stryn		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Surnadal		x	x	x	x										
Rindal		x	x	x	x										
Aure	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Hemne	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Snillfjord	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Agdenes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rennebu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meldal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Orkdal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

5.3 Villrein, kjeveinnsamlinger (antall dyr) fordelt på overvåkingsområde

	Setesdalen Ryfylkeheiene	Hardangervidda	Rondane	Snøhetta	Knutshø	Forollhogna	Reindalen
1985							
1986							
1987							
1988							
1989							
1990							
1991		1062		238			
1992	346		336		137	635	
1993							
1994						464	
1995	333	941	343	395	214	426	
1996	380	1003	471	391	316	505	
1997	557	855	413	421	322	479	
1998	442	595	360	426	266	584	
1999	227	551	711	426	423	499	
2000	291	316	483	443	338	659	
2001	165	207	667	400	152	499	
2002	184	0	554	373	272	631	
2003	166	18	371	156	238	307	
2004	81	0	507	151	195	327	
2005	121	7	489	441	154	221	
SUM	3293	5555	5705	4261	3027	6236	

5.4 Villrein, kalvetellinger (antall dyr telt) fordelt på overvåkingsområde

	Setesdalen Ryfylkeheiene	Hardangervidda	Rondane	Snøhetta	Knutshø	Forollhogna	Reindalen
1975							
1976				660			
1977				2506			
1978				660			
1979				563			
1980				572			
1981				868		1052	
1982				830		612	
1983				1113			
1984	2980			714			
1985	1105			984		608	
1986	2151			507		1995	
1987	1422			2168		1257	
1988	2037			1089		1359	
1989	2910			1812		1515	
1990	2326	4828	3431	1213	1072	1539	
1991	2020	7758	4179	1677	758	1312	
1992	2694	2323	2632	1488	1254	1975	
1993	2306	7730	1901	1721	990	1528	
1994	1692	5112	2013	1859	1318	688	
1995	2668	11806	2527	864	1180	1417	
1996	2125	12019	2345	1387	672	1130	
1997	2030	13320	1881	1593	1270	1748	
1998	1659	7219	2321	1880	1318	1727	
1999	1503	7527	1839	1781	809	2218	
2000	1631	7497	1900	527	1016	1767	
2001	1111	6897	1931	949	1026	1487	
2002	1172	4823	2988	950	1193	2112	
2003	1210	4296	3454	1745	934	1535	
2004	626	5411	3702	1443	910	1465	
2005	1063	4963	3299	2156	1267	1595	
SUM	40441	113529	42343	38279	16987	33641	

5.5 Villrein, strukturtellinger (antall dyr telt) fordelt på overvåkingsområde

	Setesdalen Ryfylkeheiene	Hardangervidda	Rondane	Snøhetta	Knutshø	Forollhogna	Reindalen
1975				733			
1976				696			
1977				1432			
1978				1481			
1979		2839		1128			466
1980	666	2847		1567		1062	517
1981	1240	1649		1123		958	442
1982		1625		903			643
1983	1264	4419		804			665
1984		3064		880			455
1985		1203		1029		1580	501
1986		1527		777			446
1987		563		1098		1700	499
1988		3042		603		1437	238
1989		3093		429		927	474
1990		3326	2420	698		679	553
1991	510	2105	2157	763	457	1502	398
1992	1274	2771	4102	1052	544		432
1993		3131	3242	143	442	1023	303
1994	1088	1068	3793	0	933	1175	417
1995	89	2853	2280	939	635	981	595
1996		2012	2458	1001	978	1019	423
1997	1002	3565	3672	352	652	772	529
1998	1429	0	3105	1004	704	1030	552
1999	1312	2103	3196	952	759	1108	603
2000	393	0	3358	1063	548	1372	803
2001	610	1734	3833	1220	728	975	1129
2002		1151	4113	556	746	964	532
2003		859	2993	1030	598	877	781
2004	930	2083	4278	1049	920	922	701
2005	313	2449	4411	855	1059	771	1060
SUM	12120	57081	53411	27360	10703	22834	15157

5.6 Vitenskapelige arbeider basert helt eller delvis på overvåkings-programmet eller på overvåkingsdata innsamlet fra de samme områdene før 1991:

5.6.1 Hjort

Albon, S.D. & Langvatn, R. 1992. Plant phenology and the benefits of migration in a temperate ungulate. Oikos 65: 502-513.

Albon, S.D., Clutton-Brock, T.H. & Langvatn, R. 1992. Cohort variation in reproduction and survival: Implications for population demography. In “The Biology of Deer” (Ed. R.D. Brown), pp. 15-21. Springer Verlag, New York.

Bonenfant, C., Loe, L.E., Mysterud, A., Langvatn, R., Stenseth, N.C., Gaillard, J-M., and Klein, F. 2004. Multiple causes of sexual segregation in European red deer: enlightenments from varying breeding phenology at high and low latitude. Proc. Royal Soc. Lond. Ser B, 271: 883-892.

Forchhammer, M.C., Stenseth, N.C., Post, E. & Langvatn, R. 1998. Population dynamics of Norwegian red deer: density-dependence and climatic variation. Proc. Roy. Soc. Lond. B 265: 341-350.

Langvatn, R. 1992. Analysis of ovaries in studies of reproduction in red deer (Cervus elaphus L.); application and limitations. Rangifer 12: 67-91.

Langvatn, R. 1992. Seasonal and age related changes in size of reproductive structures in red deer hinds (Cervus elaphus L.). Rangifer 12: 57-66.

Langvatn, R. & Hanley, T.A. 1993. Feeding-patch choise by red deer in relation to foraging efficiency. An experiment. Oecologia 95: 164-170.

Langvatn, R., Bakke, Ø. & Engen, S. 1994. Retrospective studies of red deer reproduction using regressing luteal structures. J. Wildl. Manage. 58(4): 654-663.

Langvatn, R., Albon, S.D., Clutton-Brock, T.H. & Burkey, T. 1996. Climate, plant phenology and variation in age of first reproduction in a temperate ungulate. J. Animal Ecol. 65: 653-670.

Langvatn, R. & Loison, A. 1999. Consequences of harvest on age structure, sex ratio and population dynamics of red deer in central Norway. Wildlife Biology, 5(4):213-223.

Langvatn, R., Mysterud, A., Post, E. and Stenseth, N.C. 2004. Relationships in red deer (Cervus elaphus) mandibles. Acta Teriologica, 49 (4): 527-542.

Langvatn, R., Mysterud, A., Stenseth, N.C. and Yoccoz, N.G. 2004. Timing and syncrony of ovulation in red deer constrained by short northern summers. Am.Nat. 163 (5): 764-772.

Loe, L.E., Mysterud, A., Langvatn, R. and Stenseth, N.C. 2003. Decelerating and sex- dependent tooth wear in Norwegian red deer. Oecologia 35: 346 – 353.

Loe, L.E., Meisingset, E.L., Mysterud, A., Langvatn, R. and Stenseth, N.C. 2004. Phenotypic and environmental correlates of tooth eruption in red deer (Cervus elaphus). J. Zool., Lond. 262: 83-89.

Loe, L.E., Bonenfant, C. Mysterud, A., Gaillard, J-M., Langvatn, R., .Klein, F., Calenge, C., Ergon, T.H. , Pettorelli, N., and Stenseth, N.C. 2005. Climate predictability and breeding phenology in red deer: timing and synchrony of rutting and calving in Norway and France. J. Animal. Ecol. 74: 579-588.

Loe, L.E., Bonenfant, C., Langvatn, R., Mysterud, A., Veiberg, V., Stenseth, N.C. 2006. Increased effect of harsh climate in red deer with a poor set of teeth. Oecologia 147: 24-30.

Loison, A. & Langvatn, R. 1998. Short- and long-term effects of winter and spring weather on growth and survival of red deer in Norway. Oecologia 116: 489-500.

Loison, A., Langvatn, R. & Solberg, E.J. 1999. Body mass and winter mortality in red deer calves: disentangling sex and climate effects. Ecography 22: 20-30.

Loison, A., Solberg,E.J., Yoccoz, N.G., Langvatn, R. 2004. Sex differences in the interplay of cohort and mother quality on body mass of red deer calves. Ecology 85 (7): 1992-2002.

Mysterud, A., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C. & Langvatn, R. 2000. Relationships between sex ratio, climate and density in red deer: the importance of scale. J. Animal Ecol. 69: 959-974.

Mysterud, A., Langvatn, R., Yoccoz, N.G. & Stenseth, N.C. 2001. Plant phenology, migration and geographic variation in body weight of a large herbivore: the effect of a variable topography. J. Animal Ecol. 70: 915 - 923.

Mysterud, A., Yoccoz, N.G., Stenseth, N.C. & Langvatn, R. 2001. Effects of age, sex and density on body weight of Norwegian red deer: evidence of density dependent senescence. Proc. R. Soc. Lond., 268: 911-919.

Mysterud, A., Stenseth, N.C., Yoccoz, N.G., Langvatn, R. & Steinheim, G. 2001. Non-linear effects of large-scale climatic variability on wild and domestic herbivores. Nature, 410:1096-1099.

Mysterud, A., Langvatn. R. Yoccoz, N. G. & Stenseth, N.C. 2002. Large-scale habitat variability, delayed density effects and red deer populations in Norway. J.Animal Ecol. 71(4): 569-580.

Mysterud, A., Stenseth, N.C., Yoccoz, N.G., Ottersen, G. & Langvatn, R. 2003. The Response of Terrestrial Ecosystems to Climate Variability Associated with the North Atlantic Oscillation. In Hurrell, J.W. et al.. (eds), The North Atlantic Oscillation, Climatic Significance and Environmental Impact. Geophysical Monographs; 134. American Geophysical Union, Washington,DC.

Mysterud, A., Langvatn, R. and Stenseth, N.C.2004. Patterns of reproductive effort in male ungulates. (J. Zool., Lond. 264:209-215).

Mysterud, A., Langvatn, R., Meisingset, E., Yoccoz, N. and Stenseth, N.C. 2005. Climate dependent allocation of resources to secondary sexual traits in red deer. Oikos 111:245-252.

Pettorelli, N., Mysterud, A., Yoccoz, N., Langvatn, R. and Stenseth, N.C. 2005. Importance of climatological downscaling and plant phenology for red deer in heterogeneous landscapes. Proc. Royal Soc. Lond. Ser B, 272: 2357-2364.

Post, E., Stenseth, N.C., Langvatn, R. & Fromentin, J.-M. 1997. Clobal climate change and phenotypic variation among red deer cohorts. Proc. Roy. Soc. Lond. B 264: 1317-1324.

Post, E., Forchhammer, M.C., Stenseth, N.C. & Langvatn, R. 1999. Extrinsic modification of vertebrate sex ratios by climatic variation. American Naturalsit,154:194-204.

Post, E., Langvatn, R., Forchhammer, M.C. & Stenseth, N.C. 1999. Environmental variation shapes sexual dimorphism in red deer. Proc. Nat. Acad. of Sci. (PNAS), 96(8): 4467-4471.

Veiberg, V. Loe, L.E., Mysterud, A., Langvatn, R., Stenseth, N.C. 2004. Social rank, feeding time and winter weight loss in red deer: any evidence of interference competition? Oecologia 138: 135-142.

Yoccoz, N.G., Mysterud, A., Langvatn, R. & Stenseth, N.C. 2002. Age and density-dependent reproductive effort in male red deer. 2002. Proc. Royal. Soc.,B. 269:1523-1528.

5.6.2 Elg

Garel, M., E. J. Solberg, B.-E. Sæther and Herfindal. I. 2006. The length of growing season and female-biased sex ratio shape sexual growth dimorphism in moose. Ecology.

Lavsund, S., T. Nygren & E. J. Solberg. 2003. Status of moose populations and challenges to moose management in Fennoscandia. Alces 39: 109-130.

Mysterud, A., E. J. Solberg & N. G. Yoccoz 2005. Ageing and reproductive effort in male moose under variable levels of intra-sexual competition. Journal of Animal Ecology 74: 742-754.

Nilsen, E. B., Pettersen, T., Gundersen, H., Milner, J. M., Mysterud, A., Solberg, E. J., Andreassen, H. P. & Stenseth, N. C. 2005. Moose harvesting strategies in the presence of wolves. Journal of Applied Ecology 42: 389-399.

Nilsen, E. B. & E. J. Solberg 2006. Patterns of hunting mortality in Norwegian moose populations. European Journal of Wildlife Research DOI 10.1007/s10344-005-0023-1.

Sæther, B.-E. and Haagenrud, H. 1983. Life history of the moose (Alces alces): fecundity rates in relation to age and carcass weight. J. Mammal. 64: 226-232.

Sæther, B.-E. 1983. Relationship between mandible length and carcass weight of moose in Norway. J. Wildl. Manage. 47: 1226-1229.
Sæther, B.-E. 1985. Annual variation in carcass weight of Norwegian moose (Alces alces) in relation to climate along a latitudinal gradient. J. Wildl. Manage. 49: 977-983.
Sæther, B.-E. and Haagenrud, H. 1985. Life history of the moose (Alces alces): relationship between growth and reproduction. Holarct. Ecol. 8: 100-106.
Sæther, B.-E. and Haagenrud, H. 1985. Geographical variation in body-weight and sexual size-dimorphism of Norwegian moose (Alces alces). J. Zool., Lond. (A) 206: 93-96.
Sæther, B.-E. and Haagenrud, H. 1985. Geographical variation in the antlers of Norwegian moose Alces alces in relation to age and size. J. Wildl. Manage. 49: 983-986.
Sæther, B.-E. 1987. Patterns and processes in the population dynamics of the Scandinavian Moose (Alces alces): some suggestions. Swedish Wildl. Res. Suppl. 1: 525-537.
Sæther, B.-E. and Gravem, A.J. 1988. Annual variation in body condition of Norwegian moose calves on a winter ground. J. Wildl. Manage. 52: 333-336.
Sæther, B.-E.. and Heim, M. 1993. Ecological correlates of individual variation in age at maturity of female moose (Alces alces): the effects of environmental variability. J. Anim. Ecol. 62: 482-489.
Sæther, B.-E., Andersen, R., Hjeljord, O. and Heim, M. 1996. Ecological correlates of regional variation in life history of the moose Alces alces. Ecology 77: 1493-1500.
Sæther, B-E. S. Engen & E. J. Solberg. 2001. Optimal harvest of age structured populations of moose Alces alces in a fluctuating environment. Wildlife Biology 7: 171-179.
Sæther, B-E. E. J. Solberg, M. Heim, J. Stacy, K. S. Jacobsen & R. Olstad. 2004. Offspring sex ratio in moose Alces alces in relation to paternal age: an experiment. Wildlife Biology 10:51-57.
Solberg, E. J. & B-E. Sæther. 1993. Fluctuating asymmetry in the antlers of moose (Alces alces): does it signal male quality? Proceedings of the Royal Society, London B 254, 251-255.
Solberg, E. J. & B-E. Sæther. 1994. Male traits as life-history variables: annual variation in body mass and antler size in moose (Alces alces). Journal of Mammalogy 75, 1069-1079.
Solberg, E. J. & B-E. Sæther 1999. Hunter observations of moose Alces alces as a management tool. Wildlife Biology 5: 43-53.
Solberg, E. J., B-E. Sæther, O. Strand & A. Loison. 1999. Dynamics of a harvested moose population in a variable environment. Journal of Animal Ecology 68: 186-204.
Solberg, E. J., A. Loison, B-E. Sæther & O. Strand. 2000. Age-specific harvest mortality in a Norwegian moose Alces alces population. Wildlife Biology 6: 41-52.
Solberg, E. J., T. H. Ringsby, B-E. Sæther & M. Heim. 2002. Biased adult sex ratio can affect fecundity in primipareous moose. Wildlife Biology 8: 109-120.
Solberg, E. J., A. Loison, J-M. Gaillard, & M. Heim. 2004. Lasting effects of conditions at birth on moose body mass. Ecography 27: 677-687.
Solberg, E. J., V. Grøtan, C. M. Rolandsen, H. Brøseth & S. Brainerd 2005. Change-in-sex-ratio as an estimator of population size for Norwegian moose. Wildlife Biology 11: 91-100.

5.6.3 Villrein

Gaare, E. & Skogland, T. 1980. Lichen-reindeer interaction studied in a simple case model. Proc. sec. Int. Reindeer/Caribou symp. E. Reimers, E. Gaare and S. Skjennberg. Røros, Norway, DVF, Trondheim**:** 47- 56.
Loison, A. & Strand, O. 2005. Allometry and variability of resource allocation to reproduction in a wild reindeer population. Behavioral Ecology Vol. 16.
Nellemann, C., Vistnes, I., Jordhøy, P., Strand, O., & Newton, A. 2003. Progressive impact of piecemeal infrastructure development on wild reindeer. Biological Conservation Vol 113(2).
Skogland, T. 1978. Characteristics of the snow cover and its relationships to wild mountain reindeer (Rangifer tarandus tarandus L.) feeding strategies." Arctic and Alpine Research **10**(3): 569-580.

Skogland, T. 1983. "The effects of density dependent resource limitation on size of wild reindeer." Oecologia Vol 60(2).
Skogland, T. 1984. "The effects of food and maternal conditions on foetal growth and size in wild reindeer." Rangifer **4**: 39-46.
Skogland, T. 1984. Wild reindeer foraging niche organisation. Holarctic Ecology **7**: 345-379.
Skogland, T. 1985. "The effects of density-dependent resource limitations on the demography of wild reindeer." Journal of Animal Ecology Vol 54.
Skogland, T. 1985. Life history characteristics of wild reindeer (Rangifer tarandus tarandus L.) in relation to their food resources; ecological effects and behavioural adaptations. Meddelelser fra Norsk Viltforskning 3: 1-34.
Skogland, T. 1986. Density dependent food limitation and maximal production in wild reindeer herds. Journal of Wildlife Management 50.
Skogland, T. 1986. "Sex ratio variation in relation to maternal condition and parental investment in wild reindeer Rangifer t. tarandus." Oikos **46**: 417-419.
Skogland, T. 1988. Tooth wear by food limitation and its life history consequences in wild reindeer. Oikos Vol 51.
Skogland, T. & Grøvan, B. 1988. The effects of human disturbance on the activity of wild reindeer in different physical condition. Rangifer **8**: 11-19.
Skogland, T. 1989. Comparative social organisation of wild reindeer in relation to food, mates and predator avaoidance. Advances in Ethology **29**: 1-74.
Skogland, T. 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal vs. offspring effects. Oecologia Vol 84.
Solberg, E. J., Jordhøy, P., Strand, O., Aanes, R., Loison, A., Sæther, B. E., & Linnell, J. D. C. 2001. Effects of density-dependence and climate on the dynamics of a Svalbard reindeer population. Ecography Vol 24.
Aanes, R., Sæther, B. E., Solberg, E. J., Aanes, S., Strand, O., & Øritsland, N. A. 2003. Synchrony in Svalbard reindeer population dynamics. Canadian Journal of Zoology. Vol 81.

5.7 Populærvitenskaplige artikler, rapporter og hovedfagsoppgaver basert helt eller delvis på overvåkingsprogrammet eller på overvåkingsdata innsamlet i de samme områdene før 1991:

5.7.1 Hjort

Langvatn, R. 1990. Hjorten. In A. Semb-Johansson (ed.). Norges Dyr, bd. 2, J.W. Cappelens Forlag A/S, Oslo, pp. 81-100.
Langvatn, R. 1992. Overvåkning av hjortevilt - hjort. Årsrapport 1991. NINA Oppdragsmelding 114: 1-14.
Langvatn, R. 1993. Hjortedyrforvaltning, - noen biologiske aspekt. Forvaltning av flora og fauna. NJFF rapport nr. 3: 54-61.
Langvatn, R. 1993. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1992. NINA Oppdragsmelding 210: 1-19.
Langvatn, R. 1993. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland-Hordaland) 1992. NINA Oppdragsmelding 208: 1-21.
Langvatn, R. 1993. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre -Sør-Trøndelag) 1992. NINA Oppdragsmelding 211: 1-22.
Langvatn, R. 1994. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1993. NINA Oppdragsmelding 282: 1-17.
Langvatn, R. 1994. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland - Hordaland) 1993. NINA Oppdragsmelding 280: 1-19.
Langvatn, R. 1994. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre -Sør-Trøndelag) 1993. NINA Oppdragsmelding 281: 1-19.
Langvatn, R. 1995. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1994. NINA Oppdragsmelding 348: 1-20.
Langvatn, R. 1995. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland-Hordaland) 1994. NINA Oppdragsmelding 346: 1-19.

Langvatn, R. 1995. Overvåkning hjortevilt - hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre - Sør-Trøndelag) 1994. NINA Oppdragsmelding 347: 1-19.
Langvatn, R. 1996. Hjorten som viltressurs. Skog – skole – samfunn, 23: 10-11.
Langvatn, R. 1996. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1995. NINA Oppdragsmelding 407: 1-13.
Langvatn, R. 1996. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland-Hordaland) 1995. NINA Oppdragsmelding 397: 1-13.
Langvatn, R. 1996. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre – Sør-Trøndelag) 1995. NINA Oppdragsmelding 420: 1-16.
Langvatn, R. 1997. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1996. NINA Oppdragsmelding 479: 1-15.
Langvatn, R. 1997. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland-Hordaland) 1996. NINA Oppdragsmelding 478: 1-17.
Langvatn, R. 1997. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre – Sør-Trøndelag) 1996. NINA Oppdragsmelding 481: 1-18.
Langvatn, R. 1997. Utviklingen i hjortebestanden 1991 – 1996 – et sammendrag av overvåkningsprogrammet. NINA Oppdragsmelding 506: 1-17.
Langvatn, R. 1998. Hjortens erobring av Norge. In Brox, K.H. (ed.) ”Brennpunkt Natur 98/99”. Tapir forlag, p. 48-71.
Langvatn, R. 1998. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1997. NINA Oppdragsmelding 552: 1-15.
Langvatn, R. 1998. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland - Hordaland) 1997. NINA Oppdragsmelding 551: 1-18.
Langvatn, R. 1998. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre – Sør-Trøndelag) 1997. NINA Oppdragsmelding 553: 1-18.
Langvatn, R. 1999. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1998. NINA Oppdragsmelding 594: 1-15.
Langvatn, R. 1999. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland - Hordaland) 1998. NINA Oppdragsmelding 593: 1-18.
Langvatn, R. 1999. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Nordmøre – Sør-Trøndelag) 1998. NINA Oppdragsmelding 595: 1-17.
Langvatn, R. 2000. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 1999. NINA Oppdragsmelding 648: 1-15.
Langvatn, R. 2000. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Sør-Trøndelag) 1999. NINA Oppdragsmelding 649: 1-16.
Langvatn, R. 2001. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport for Sogn og Fjordane 2000. NINA Oppdragsmelding 696: 1-15.
Langvatn, R. 2001. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland - Hordaland) 2000. NINA Oppdragsmelding 695: 1-15.
Langvatn, R. 2001. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Nord (Sør-Trøndelag) 1999. NINA Oppdragsmelding 649: 1-16.
Langvatn, R. 2001. Overvåkning hjortevilt – hjort. Årsrapport Region Sør (Rogaland - Hordaland) 2000. NINA Oppdragsmelding 694: 1-16.
Langvatn, R. 2002. Stokastisk miljøvariasjon og effekter på hjortens demografi og bestandsbiologi. NINA Temahefte 18, ”Bærekraftig høsting av bestander,- sluttrapport”, Norsk Institutt for Naturforskning, p. 61-63.
Langvatn, R. og Meisingset, E.L. 2001.Vekst og alder hos hjorten. Hjorteviltet 11: 10-18.
Meisingset, E. og Langvatn, R. 2000. Variasjon i vekt og reproduksjon hos hjort i Norge. Hjorteviltet 10:52-56.
Mysterud, A., Langvatn, R. og Stenseth, N.C. 2001. Hjorteeventyret på Vestlandet: hvilke konsekvenser får økende bestandstetthet og endringer i klimaet? In R. Borgstrøm (red.), Delrapport I fra forskningsprogrammet Bruk og forvaltning av utmark. NFR, 91-96.
Mysterud, A., og Langvatn, R. 2001. Snørike vintre og høy bestandstetthet gir færre bukkekalver i hjortestammen. Jakt, Hund og Våpen 8: 58-60.
Mysterud, A., og Langvatn, R. 2003. Vektvariasjon hos hjort på Vestlandet. Hjorteviltet 13: 72 – 76.

Mysterud, A., og Langvatn, R. 2003. Hjortebrunst- det koster å være kar. Jeger, Hund og Våpen,10: 44-48.
Mysterud, A., E. J. Solberg, R. Langvatn 2006 Må vi levere kjever nå igjen? Jeger, hund og våpen.
Stuve G, Lund E, Speilberg L, Langvatn R, Vikøren T, Handeland K (1996): Helseovervåkingsprogram for hjortevilt (HOP). Utredning Oslo 1996: 28pp.

5.7.2 Elg

Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1992. NINA Oppdragsmelding 203.
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1992. NINA Oppdragsmelding 204.
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1992. NINA Oppdragsmelding 198.
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1992. NINA Oppdragsmelding 201.
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1992. NINA Oppdragsmelding 200.
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1992. NINA Oppdragsmelding .202
Andersen, R. & Heim, M. 1993. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1992. NINA Oppdragsmelding 199.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1993. NINA Oppdragsmelding 271.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1993. NINA Oppdragsmelding 272.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1993. NINA Oppdragsmelding 273.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1993. NINA Oppdragsmelding 274.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1993. NINA Oppdragsmelding 275.
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1993. NINA Oppdragsmelding .276
Andersen, R. & Heim, M. 1994. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1993. NINA Oppdragsmelding 277.
Grøtan, V. 2003. Large scale synchronization of moose (Alces alces) population dynamics trough climate and harvest. Cand. Scient. oppgave NTNU.
Heim, M. 1992. Resultater fra Overvåkingsprogram hjortevilt 1991. Elgen 1992.
Heim, M. 1993. Resultater fra Overvåkingsprogram hjortevilt 1992. Elgen 1993.
Heim, M. 1994. Resultater fra Overvåkingsprogram hjortevilt 1993. Elgen 1994.
Herfindal, I. 2006. Life history consequences of environmental variation along ecological gradients in northern ungulates. Doctoral Thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.
Mysterud, A., E. J. Solberg, R. Langvatn 2006 Må vi levere kjever nå igjen? Jeger, hund og våpen.
Rolandsen, C. R., Solberg, E. J., Grøtan, V. 2004. ‘Sett elg’ materialet i Norge 1984-2002. Hjorteviltet, 14: 6-13.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Troms 1991. NINA Oppdragsmelding 115.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nordland 1991. NINA Oppdragsmelding 116.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Nord-Trøndelag 1991. NINA Oppdragsmelding 117.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Hedmark 1991. NINA Oppdragsmelding 118.

Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Oppland 1991. NINA Oppdragsmelding 119.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Vestfold 1991. NINA Oppdragsmelding 120.
Sæther, B.-E. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - elg. Årsrapport Aust-Agder 1991. NINA Oppdragsmelding 121.
Sæther, B-E., Solberg, E. J., Heim, M., Stubsjøen, T. & C. Rolandsen. 2001. Stabilisering av elgbestander - en forvaltningsmessig umulighet? I: Borgstrøm, R. (red). Delrapport 1 fra forskningsprogrammet Bruk og forvaltning av utmark: 97-108.
Sæther, B-E., Solberg, E. J., Heim, M., Stubsjøen, T. & C. Rolandsen. 2002. Stabilisering av elgbestander - en forvaltningsmessig umulighet? I Bærekraftig høsting av bestander. Sluttrapport. NINA Temahefte 18.
Solberg, E. J. 1992. Årlige variasjoner i kroppsvekt og gevirstørrelse hos elg; En følge av klimasvingninger, bestandstetthet og kjønnsforhold. Elgen, 2: 56-60.
Solberg, E. J. 1997. Status etter fem år med hjorteviltovervåkning i Norge: Elgdelen 1991-95. Elgen 7: 42-47.
Solberg, E. J., M. Heim, B-E Sæther & F. Holmstrøm. 1997. Oppsummeringsrapport, overvåkningsprogrammet for hjortevilt - elgdelen 1991-95. NINA-fagrapport.
Solberg, E. J & B-E. Sæther 1999. 'Sett-elg': Et hjelpemiddel i elgforvaltningen eller en kilde til total forvirring? Elgen 9: 63-67.
Solberg, E. J. & B-E. Sæther. 1999. Betydningen av klima, bestandsstørrelse og kjønnsforholdet for årsvariasjon i størrelsen til elgen i Vefsn-dalføret. I Sluttrapport; Bevaring av genressurser, NINA Temahefte 9.
Solberg, E. J, V. Grøtan, B-E. Sæther & M. Heim 2001. Elgens fremtidige bestandsstruktur: Velger vi skogens konge eller skogens hellige kyr. Hjorteviltet, 11: 44-48.
Solberg, E. J & M. Heim 2002. Moose monitoring in Norway; See them, shoot them, measure them and eat them. Moose and Deer, 16-19.
Solberg, E. J, B-E. Sæther, C. Rolandsen & M. Heim 2002. Kirurgisk jakt muliggjør systematisk avl i Norske elgbestander, Hjorteviltet. 12: 92-95.
Solberg, E. J. & Heim, M. 2003. Egenevaluering av overvåkningsprogrammet for elg. NINA Minirapport 1.
Solberg, E. J. & Heim, M. 2006. Egenevaluering av overvåkningsprogrammet for elg - NINA Rapport 159.
Solberg, E. J., Rolandsen, C. M., Heim, M., Grøtan, V., Garel, M., Sæther, B.-E., Nilsen, E. B., Austrheim, G., Herfindal, I. 2006. Elgen i Norge sett med jegerøyne. En analyse av jaktmaterialet fra overvåkningsprogrammet for elg og det samlede sett elg-materialet for perioden 1966-2004. NINA Rapport 125.

5.7.3 Villrein

Andersen, R., Jordhøy, P., & Strand, O. 2005. Kalvetellinger – begrensninger og utfordringer. Villreinen.
Bevanger, K., & Strand, O. 2005. Rv7-tunneler på Hardangervidda- Effekter for villrein. NINA Rapport 87: 26s.
Grøvan, B. 1987. Aktivitet, forstyrrelser, kondisjon- Sammenligning av villreinstammer med ulik næringstilgang. Villreinen.
Hindrum, R., Jordhøy, P., Strand, O., & Tyler, N. 1995. Svalbardreinen – et nøysomt liv på tundraen. Villreinen.
Holte, S. 1989. Stemningsrapport fra en strukturtelling. Villreinen.
Jordhøy, P. 1987. Reinheimen – et unikt referanseområde i global målestokk. Villreinen.
Jordhøy, P. 1987. Strukturtellingsresultater i Rondane sør og midt villreinområder senvinter 1987. Villreinen.
Jordhøy, P. 1988. Storbukkene er godt representert i Reinheimen. Villreinen.
Jordhøy, P. 1990. Vuludalsbukkene og annet om reinen i Rondaneregionen. Villreinen.
Jordhøy, P., Strand, O., & Skogland, T. 1995. Tilvekst og struktur i villreinstammene 1994. Villreinen.

Jordhøy, P. 1991. Overvåking av struktur og kalvetilvekst i villreinstammen. S. 183-189 i Mølmen, Ø. 1991. Ottadals-reinen.
Jordhøy, P. 1993. Formstigning hos Snøhettareinen. Jakt & Fiske 8 (1993): 54-56
Jordhøy, P. 1993. Jordhøy, P. og Skogland, T. 1993. Overvåkningsprogram for villreinstammer. Årsrapport 1992. Villreinen 1993: 86-89
Jordhøy, P. og Skogland, T. 1994. Overvåkningsprogram for hjortevilt. Årsrapport 1993. Villreinen 1994:44-48.
Jordhøy, P., Strand, O., & Andersen, P. 1995. Reinen i Rondane- Hva forteller overvåkningsdataene. Villreinen.
Jordhøy, P. 1995. Fokus på kjeveanalyser og kondisjon. Villreinen.
Jordhøy, P., Strand, O., & Landa, A. 1997. Villreinen i Dovre-Rondane. NINA Oppdragsmelding 493: 1-26.
Jordhøy, P., Strand, O., Skogland, T., Gaare, E., & Holmstrøm, F. 1997. Oppsummeringsrapport, overvåkingsprogram for hjortevilt - villreindelen 1991-95. NINA Fagrapport 022: 1-57.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1997. Overvåkingsprogram for hjortevilt- Tilvekst og struktur i villreinstammene i 1996. Villreinen.: 10- 15.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1997. Strukturtellinger, beskrivelse av metodikk og viktige momenter. Villreinen.: 34- 36.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1997. Tamrein og villrein. Villmarksliv 1997 (6): 106-108.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1997. NINAs villreinundersøkelser i Rondane. – s271- 279 i B. Wegge (red.) Villreinen i Rondane. AiT Enger as, Otta 1997.
Jordhøy, P. & Strand, O. 1998. Belysning av økologiske problemstillinger knyttet til reetablering av villreintrekk. NINA Oppdragsmelding xx: xx.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1999. Overvåkningsprogram for hjortevilt – Villreindelen. Villreinen.
Jordhøy, P., & Strand, O. 1999. Tunnellegging av Bergensbanen vest for Finse- Økologiske problemstillinger knyttet til reetablering av villreintrekk. Villreinen.
Jordhøy, P., Strand, O., & Holmstrøm, F. 1999. Oppsummering av kjeveinnsamlingene 1995-1998. Villreinen.
Jordhøy, P. og Strand, O. 1999. Overvåkingsprogram for hjortevilt- Villreindelen. Tilvekst og struktur i villreinstammene 1998. Villreinen: 10- 14.
Jordhøy, P., & Strand, O. 2000. Overvåkningsprogram for hjortevilt- tilvekst og struktur i villreinstammene 1999. Villreinen.
Jordhøy, P. 2000. Registrering av svalbardrein i noen dalfører på Nordenskiøld land, Svalbard 1999. Villreinen.
Jordhøy, P., Nellemann, C., Støen, O. G., & Strand, O. 2000. Reinen reduserer bruken av beiteområdene nær veger og hyttefelt. Villreinen.
Jordhøy, P., & Strand, O. 2001. Overvåkningsprogram for hjortevilt inn i et nytt årtusen. Villreinen.
Jordhøy, P., & Strand, O. 2002. Overvåkningsprammet – tilvekst og struktur i villreinstammene i 2001. Villreinen.
Jordhøy, P., Andersen, R., Strand, O. 2003. Rapport fra villreintellingene i 2002. Villreinen.
Skogland, T. 1987. Bestandsdynamisk analyse av villreinstammen I Setesdal Vesthei. Villreinen.
Skogland, T. 1987. Utvikling og produksjon hos villrein i Snøhettastammen. Villreinen.
Skogland, T. 1988. Bestandsdynamisk analyse av villreinstammen i Forolhogna. Villreinen.
Skogland, T. 1989. Bestandsdynamisk analyse av villreinen på Hardangervidda. Villreinen.
Skogland, T. 1990. Villreins tilpassning til naturgrunnlaget. NINA Forsknings Rapport 10: 1-33.
Skogland, T. 1990. Villreins tilpassning til naturgrunnlaget. Villreinen.
Skogland, T., Espelien, I., & Strand, O. 1991. Den biologiske betydningen av rediocesium i villrein. Villreinen.
Skogland, T., Strand, O., & Espelien, I. 1991. Den biologiske betydningen av rediocesium i villrein. Sluttrapport fra NINA's radiøkologiske forskningsprogram. Red: E. Gaare, B. Johnson and T. Skogland, NINA Fagrapport No. 1**:** 63-70.
Skogland, T., Strand, O. & Heim, M. 1992. Overvåking hjortevilt - rein. Årsrapport Hardangervidda og Snøhetta 1991. NINA Oppdragsmelding 122.

Skogland, T. 1993. Villreinens bruk av Hardangervidda. NINA Oppdragsmelding 245: 23.
Skogland, T., Strand, O., Heim, M. & Jordhøy, P. 1993. Overvåking hjortevilt - rein. Årsrapport Forelhogna, Knutshø, Rondane nord, Rondane sør og Setesdal Ryfylke. NINA Oppdragsmelding 214.
Skogland, T. 1994. Villrein: fra urinnvåner til miljøbarometer. Oslo, Teknologisk Forlag.
Strand, O., & Jordhøy, P. 1995. Kjeveundersøkelser fra Nordfjella.- NINA oppdragsmelding 343: 11s.
Strand, O., Espelien I. E., & Skogland, T. 1995. Metaller og radioaktivitet i villrein fra Rondane. NINA Fagrapport No. 5: 1- 40.
Strand, O., Espelien I. E., & Jordhøy, P. 1995. Metaller i villrein fra Rondane. Villreinen.
Strand, O., Jordhøy, P., & Holmstrøm, F. 1996. Rapport fra kjeveinnsamlinga i 1995 med vekt på jegerseleksjon. Villreinen. 1995: 98- 105.
Strand, O., Solberg, E. J., Jordhøy, P., Nellemann, C., & Mølmen, Ø. 1997. Villrein og kraftledninger: rapport til STATNETT's forprosjekt på effekter av kraftledninger. NINA Oppdragsmelding 511: 1-18.
Strand, O., & Jordhøy, P. 1998. Overvåkingsprogram for hjortevilt- Tilvekst og struktur i villreinstammene. Villreinen: 48- 51.
Strand, O., & Jordhøy, P. 1998. Fokus på arealbruk og fragmentering i Dovre- Rondane. Villreinen: 88- 99.
Strand, O., & Jordhøy, P. 1998. Rein og mennesker i nordområdene. Villreinen: 8- 10.
Strand, O. & Jordhøy, P. 1998. Overvåkningsprogrammets kalvetellinger. Villreinen: 104- 105.
Strand, O., Landa, A., & Skogland, T. 1998. Finnes det en fellesnevner for bevaring av villrein, jerv og fjellrev: sammendrag av høgfjellsøkologi prosjektet. NINA Temahefte No 8.
Strand, O., Swensson, J., Jordhøy, P., Nellemann, C., Solberg, E. J. Linnell, J. D. C., & Holand, Ø. 2000. Villreinen som naturressurs; utnyttelse og bevaring. Villreinen.
Strand, O., Jordhøy, P., Kvingedal, E., Solberg, E. J., Loison, A., Nellemenn, C., & Holmstrøm, F. 2000. Villrein som naturressurs: utnyttelse og bevaring. Villreinen.
Strand, O. & Jordhøy, P. 2001. Villrein og effekter av Rv7 over Hardangervidda. NINA oppdragsmelding 666: 32.
Strand, O., Jordhøy, P., Kastdalen, L., Solberg, E. J., & Tømmervik, H. 2003. Villrein og romfart. Villreinen: 11-17.
Strand, O., Gaare, E., Solberg, E. J., & Willmann, B. 2004. Faggrunnlag for forvaltningen av villreinstammen på Hardangervidda. NINA Oppdragsmelding 838: 28.

NINA Rapport 156

ISSN:1504-3312
ISBN: 82-426-1708-2

Norsk institutt for naturforskning
NINA Hovedkontor
Postadresse: NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
Organisasjonsnummer: 9500 37 687

http://www.nina.no

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