

Hege Gundersen  
og  
Harry P. Andreassen

## Vinterfôring av elg i Stor-Elvdal:

elgaktivitet og beiteskader i  
relasjon til fôringsstasjoner

Høgskolen i Hedmark  
Rapport nr. 15 - 1999

Online-versjon

Utgivelsessted: Elverum

Det må ikke kopieres fra rapporten i strid med åndsverkloven og fotografiloven eller i strid med avtaler om kopiering inngått med KOPINOR, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

**Forfatteren er selv ansvarlig for sine konklusjoner. Innholdet gir derfor ikke nødvendigvis uttrykk for Høgskolens syn.**

I rapportserien fra Høgskolen i Hedmark publiseres FoU-arbeid og utredninger. Dette omfatter kvalifiseringsarbeid, stoff av lokal og nasjonal interesse, oppdragsvirksomhet, foreløpig publisering før publisering i et vitenskapelig tidsskrift etc.

Rapporten kan bestilles ved  
henvendelse til Høgskolen i Hedmark.  
(<http://www.hihm.no>)

Rapport nr. 15 - 1999  
© Forfatteren/Høgskolen i Hedmark  
ISBN: 82-7671-375-0  
ISSN: 1501-8563



# Høgskolen i Hedmark

<b>Tittel:</b> Vinterfôring av elg i Stor-Elvdal: Elgaktivitet og beiteskader i relasjon til fôringsstasjoner.			
<b>Forfattere:</b> Hege Gundersen og Harry P. Andreassen			
<b>Nummer:</b> 15	<b>Utgivelsesår:</b> 1999	<b>Sider:</b> 32	<b>ISBN:</b> 82-7671-375-0 <b>ISSN:</b> 1501-8563
<b>Oppdragsgiver:</b> Landbruksbanken og Høgskolen i Hedmark			
<b>Emneord:</b> <i>Alces</i> – Beitetiltak – <i>Canis lupus</i> - Elg – Elgbeiting – Elgpåkjørsler – Fôring – Forvaltning - Furu – Gran – Landskap – <i>Picea abies</i> – <i>Pinus sylvestris</i> - Romlig elgaktivitet – <i>Salix</i> – Skogskader – Ulv – Vier – Viltstell			
<b>Sammendrag:</b> Vinterfôring av elg er et forholdsvis nytt tiltak. I denne rapporten presenterer vi resultatene fra et studie av elgaktivitet og beiteskader som ble registrert rundt 44 fôringsstasjoner i Stor-Elvdal, vinteren 1997/98. Hensikten med fôringen var først og fremst å redusere antallet elgpåkjørsler og forhåpentligvis å redusere beiteskader på enkelte lokale ungsogfelt.			
<b>Elgens bruk av fôringsstasjonene</b> De mest brukte fôringsstasjonene lå langt fra Glomma, i bunnen av sidedalene hvor elgen trekker.			
<b>Fordeling av møkkhauger rundt fôringsstasjonene</b> Det var mest elgmøkk nær fôringsstasjonene, men mengden møkk avtok brått jo lenger vekk fra stasjonen man kom. Det var dessuten færre møkkhauger i nærheten av stasjoner som lå innenfor ulveterritoriet enn utenfor.			
<b>Fordeling av beiteskader rundt fôringsstasjonene</b> Beiteskadene var størst nær fôringsstasjonene, og avtok så til et minimum ved 1-2 km fra fôringsstasjonene, for så å øke igjen. Resultatene tyder på at nye fôringsstasjoner bør helst etableres mer enn 1 km fra sårbar ungsog, der dette er mulig. Man kan ikke regne med å få noen effekt på mengden beiteskader utover 5 km fra fôringsstasjonen.			

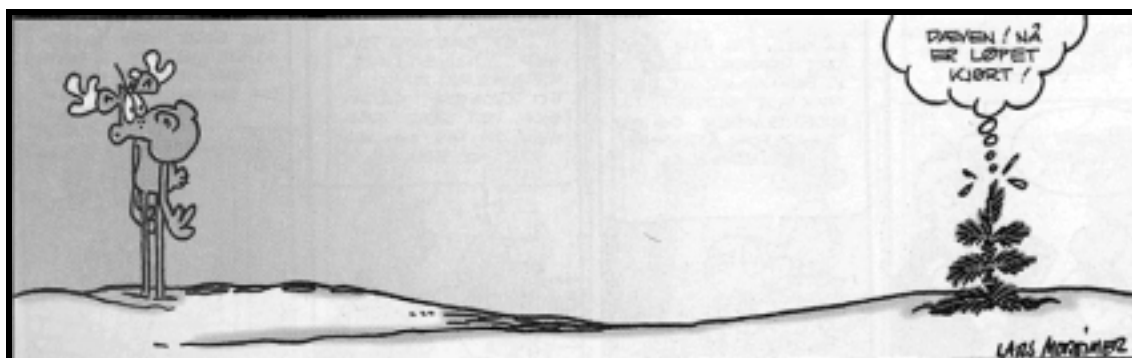


# Høgskolen i Hedmark

<b>Title:</b> Supplemental moose feeding in Stor-Elvdal: Moose activity and forest devastation in relation to feeding stations.			
<b>Author:</b> Hege Gundersen and Harry P. Andreassen			
<b>Number:</b> 15	<b>Year:</b> 1999	<b>Pages:</b> 32	<b>ISBN:</b> 82-7671-375-0 <b>ISSN:</b> 1501-8563
<b>Financed by:</b> The State Bank of Agriculture and Hedmark College			
<b>Keywords:</b> <i>Alces</i> – Browsing – <i>Canis lupus</i> - Forest devastation – Game care – Landscape - Management – Moose – Moose activity – Moose collisions – <i>Picea abies</i> - Pine – <i>Pinus sylvestris</i> - Remedial action – <i>Salix</i> - Supplemental feeding – Wolf			
<b>Summary:</b> Supplemental winter feeding of moose is a relatively new activity . In the present study we report the results from a study of moose activity and forest devastation from registrations performed at 44 feeding stations in Stor-Elvdal municipality, Norway, during the winter 1997/98. The intention of the feeding has primarily been to reduce the number of moose collisions and to reduce forest devastation at some local seedling forests.			
<b>Use of feeding stations by moose</b> The most used feeding stations were located far away from Glomma river, in the bottom of the side valleys where the migration routes of the moose runs.			
<b>Distribution of pellets around the feeding stations</b> The amount of moose pellets decreased steeply as the distance to the station increased. But inside the wolf territory there were relatively less pellets nearby the feeding stations than outside the territory.			
<b>Distribution of forest devastation around the feeding stations</b> Forest devastation was highest near the feeding stations and decreased to a minimum at ca. 1-2 km, whereafter devastation again increased. The results suggest that the establishment of new feeding stations should be more than 1 km from vulnerable seedling forests, whenever possible. No effect is expected on forest devastation in distances more than 5 km from the station.			

## Forord

Denne rapporten er skrevet på oppdrag fra Landbruksbanken og Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. Grunneierne i utmarksområdene, Atneosen, Trønnes, Koppang, Furuset, Opphus og utmarksområdene Mykleby, Messelt, Stai/Negaard og Westgaard (Imsdalsprosjektet) er initiativtakere til, og betalere av, vinterfôringen i Stor-Elvdal. Studiet av elgaktivitet og beiteskader rundt fôringsstasjoner er en del av "Elg som næring"-prosjektet ved Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad, ledet av Torstein Storaas. Vi har hele tiden hatt god kontakt med de ansvarlige for fôringen: Christian Mathiesen, Sven Sletten, Knut Nicolaysen, Østen Østensen, Helge Halvor Furuset og Severin Myrbacken. Vi takker for kjøringstillatelser på private veier, lån av nøkler og bestandskart, gode råd og generell velvilje. Landbrukskontoret, v/ Anders Follstad, takkes for utlån av flyfoto og kopiering av bestandskart. Harry P. Andreassen, Ørjan Alm, Thomas Drevon, Gry Gundersen, Halvor Horten, Edda Johannessen, Hege Gundersen, Tomas Lillehagen, Jakob Nørbech og Ole Knut Steinset har gjort feltarbeidet og tilsammen har vi talt 4.484 møkkhauger og 260.000 kvister på 11.700 trær! Odd-Reidar Fremming, Magnar Hesjadalen, Kjell Langdal, Kari Seeberg, Bjørn Stang, Torstein Storaas og Petter Wabakken på Evenstad takkes også for bidragende hjelp og veiledning.



# Innhold

1	Innledning .....	7
1.1	Hvorfor fôre? .....	7
1.1.1	Redusere antall elgpåkjørsler .....	7
1.1.2	Redusere beiteskader .....	7
1.1.3	Øke dyrenes kvalitet .....	8
1.1.4	Kontroll/observasjon .....	8
1.1.5	Ukjente konsekvenser .....	9
1.2	Mål .....	9
1.3	Problemstillinger .....	10
2	Materiale og metoder .....	10
2.1	Studieområdet .....	10
2.2	Feltprosedyrer .....	11
2.3	Utregninger av variable .....	12
2.3.1	Fôringspraksis .....	12
2.3.2	Landskapstrekk .....	12
2.3.3	Tilstedeværelse av ulv .....	12
2.3.4	Beiteskader .....	12
2.4	Statistisk analyse .....	13
3	Regionale forskjeller .....	14
3.1	Fôringspraksis .....	14
3.2	Landskapstrekk .....	14
3.3	Ulvens tilstedeværelse .....	16
3.4	Elgens bruk av stasjoner og romlig fordeling av møkkhauger .....	16
3.5	Beiteskader .....	16
3.6	Regionale effekter på videre analyse .....	17
4	Resultater .....	17
4.1	Hvilke fôringsstasjoner blir brukt? .....	17
4.2	Romlig fordeling av møkkhauger .....	18
4.3	Romlig fordeling av beiteskader .....	19
5	Diskusjon .....	21
5.1	Elgens bruk av fôringsstasjonene .....	21
5.2	Fordeling av møkkhauger rundt fôringsstasjonene .....	22
5.3	Fordeling av beiteskader rundt fôringsstasjonene .....	22
6	Referanser .....	23

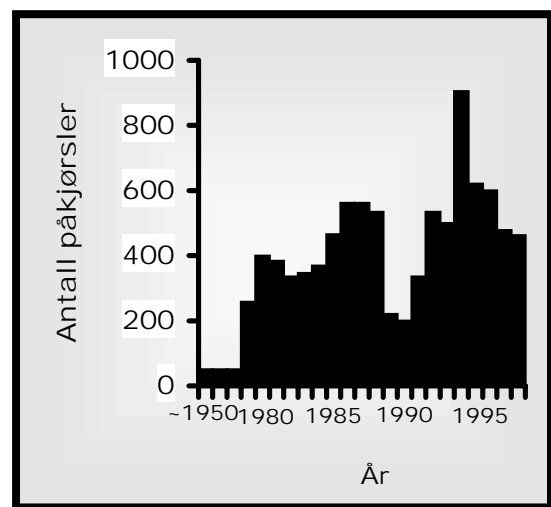
# 1 Innledning

## 1.1 Hvorfor fôre?

På grunn av elgens evne til å klare seg gjennom vinteren har fôring av elg (*Alces alces*), i motsetning til rådyr (*Capreolus capreolus*), hjort (*Cervus elaphus*) og rein (*Rangifer tarandus*) ikke så lang tradisjon i Norge (rådyr: Kjøstvedt og Holand 1997, hjort: Boyce 1989, rein: Aagnes og Mathiesen 1995, Mathiesen 1996). Vinterfôring av elg blir allikevel iverksatt enkelte steder, ikke på grunn av matmangel, men på grunn av den antatte effekten fôring har til å redusere antall elgpåkjørsler, beiteskader og til å øke dyrenes kvalitet og bestandens produksjon.

### 1.1.1 Redusere antall elgpåkjørsler

Elgpåkjørsler er et økende problem i Norge (figur 1), og Rørosbanen, med blant annet kommunene Stor-Elvdal og Rendalen er spesielt hardt utsatt (Gundersen m. fl. 1997). Grunneierne i disse kommunene opplever hvert år store økonomiske tap i potensielt jaktutbytte grunnet elgpåkjørsler på veier og jernbane (Henriksen og Storaas 1999). Vi har tidligere vist at vinterfôring på strategiske steder i landskapet, kan bidra til å redusere antall påkjørsler (Gundersen m. fl. 1998), enten ved å redusere trekkdistansen (Heitman og Johansen 1995) eller ved å gjøre dyr mer stasjonære (Carbaugh m. fl. 1975, Miller og Litvaitis 1992, Ingebretsen og Kristiansen 1997).



**Figur 1.** Utviklingen av antall påkjørte elg på jernbanen i Norge (fra Andreassen m. fl. 1997).

### 1.1.2 Redusere beiteskader

Om vinteren trekker elgen fra høyereliggende sommerområder til lavereliggende vinterområder og samler seg ofte årvisst på bestemte steder langs dalbunnen (Cederlund m. fl. 1987, Andersen 1991a og b, Haagenrud 1995, Odden m. fl. 1996, Gundersen m. fl. 1997). Her kan problemet med beiteskader ofte bli meget stort for grunneierne (se f.eks. Andersen og Sæther 1996, Solbraa 1997). Det er gjort mange studier på ulike former for vilthensyn i skogbruk (se f.eks. Lavsund og Jernelind 1990, Solbraa 1991, 1997, 1998, Fremming 1993) og jordbruk (se f.eks. Pedersen m.fl. 1994), og nye studier er på planleggingsstadiet (Fremming 1999, Hesjadalen 1999, Storaas m.fl. 1999) men lite er kjent om vinterfôringens effekt på elgbeite i omkringliggende skog (men se Ingebretsen og Kristiansen 1997).



Foryngelsesfelt av furu slik vi ønsker å se det.



Foryngelsesfelt av furu ødelagt av gjentatt elgbeiting over flere år.

### 1.1.3 Øke dyrenes kvalitet

Grovt sett blir det sagt at sommerbeitet bestemmer elgens vekt, vekst og reproduksjonsevne, mens vinterbeitet bestemmer overlevelsen (Andersen og Sæther 1996). Likevel har dårlig mattilgang vinterstid en effekt på reproduksjonsevnen ved at kvigene blir senere kjønnsmodne (Sæther m. fl. 1992), og en indirekte effekt ved at kuene får forlenget drektighetsperiode og at kalvene dermed ikke blir født på et optimalt tidspunkt i forhold til beiteplantenes utvikling. En sammenheng mellom fôrtilgang og drektighetsperiode er funnet hos villreinsimler (Skogland 1990). Et tilskudd i vinterbeitet i form av silofôr kan altså både øke kalvenes overlevelse og videre øke reproduksjonkapasiteten når dyrene blir eldre.

### 1.1.4 Kontroll/observasjon

Fôringsstasjoner gir en utmerket mulighet til å overvåke elgstammen i området. Ofte blir en fôringsstasjon besøkt av flere titalls dyr hvert døgn (pers. obs. Knut Nicolaysen). Man kan dermed lett gjøre observasjoner av dyrene på en fôringsplass, for eksempel for innfangning og merking (Arnemo 1993, Meli 1993b), eventuell medisinerings, eller i form av såkalt "elg-safari" (Boyce 1989).



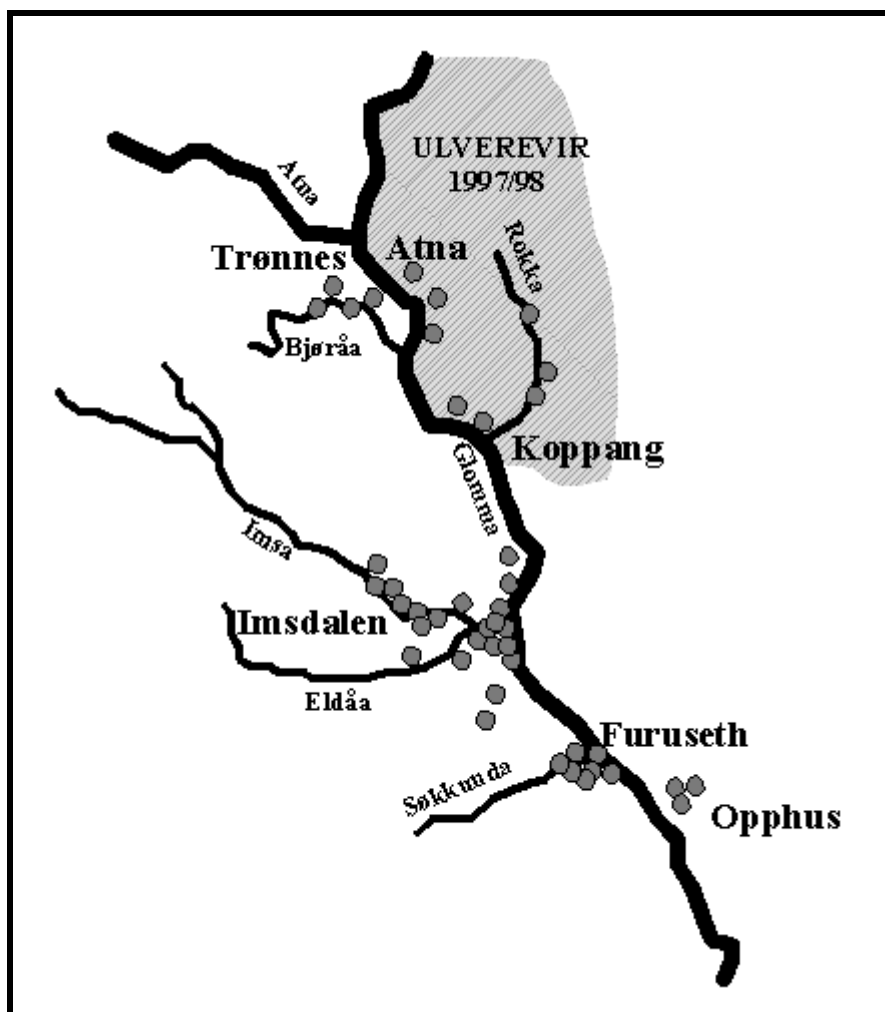


### 1.1.5 Ukjente konsekvenser

Man vet lite om eventuelle uheldige konsekvenser av vinterfôring av elg. Problemer med ensidig kosthold, økt smittefare (Boyce 1989, Ekman m.fl. 1992), økt aggresjon mellom individene (Meli 1993a, Strømmen 1997), redusert kvalitet på elgkjøttet og risikoen for atferdsmessige langtidsvirkninger av fôring og dannelse av såkalte "rapselg" (Strømmen 1997) er ennå ikke studert.

## 1.2 Mål

Niels Thomas Burchardt, Hans Haagenrud og Trond Øfstaas var foregangsfigurer i Norge da de startet med systematisk vinterfôring av elg i Imsdalen, vinteren 90/91. Den gangen var hensikten først og fremst å redusere det høye antallet elgpåkjørsler. Grunneierne hadde også et håp om å redusere beiteskader på enkelte lokale ungskogfelt. Fôringsprosjektene ble satt i verk av flere utmarksområder på eget initiativ og med egne midler. I dag foregår det fôring ved 9 utmarksområder i Stor-Elvdal: Atna, Furuseth, Koppang, Opphus, Trønnes og de fire områdene under Imsdalsprosjektet, Messelt, Stai/Negaard, Mykleby og Westgaard (heretter nevnt som "Imsdalen") (figur 2).



Figur 2. Oversikt over Stor-Elvdal kommune med 6 fôringsområder og plasseringen av stasjonene (røde punkter) det ble fôret ved i løpet av vinteren 1997/98. Det skraverte området viser ulveterritoriet vinteren 1997/98.

Dette studiet har som mål å få kjennskap til hvorvidt vinterfôring kan endre elgens oppholdssteder og forflytningsmønster og dermed styre elgen bort fra ungskogfelt. For å få til dette ble det i 1998 utført registreringer av mengde møkkhauger og beiteskader ved de 44 fôringsstasjonene presentert i figur 2. Samtidig gjorde vi registreringer på 41 utvalgte ungskogfelt. Ungskogfeltene ble valgt med tanke på å variere avstand til fôringsstasjonene. I tillegg til den småskalavariasjonen i landskapet som det var mulig å registrere under feltarbeidet har vi samlet informasjon om landskapet i studieområdene ved bruk av økonomiske kart og skogbruksplaner.

### 1.3 Problemstillinger

Hittil har det bare vært gjennomført preliminnære studier på hvordan fôrballer påvirker antall elgpåkjørsler og beiteskader (se Andreassen m. fl. 1997, Ingebretsen og Kristiansen 1997). Den store mengde fôringsstasjoner over et område med store variasjoner i mange faktorer (landskapstrekk, bestandsegenskaper og tilstedeværelse av ulv, *Canis lupus*) gjør det mulig å undersøke hvordan vinterfôring påvirker elgen og dens omgivelser. I tillegg vil analysing av forskjeller mellom fôringsstasjoner kunne gjøre oss i stand til å bidra med råd og veiledning om fremtidig plassering av fôringsstasjoner. Det har aldri tidligere vært gjennomført denne type storskala-studier av fôring, verken nasjonalt eller internasjonalt.

I dette studiet ønsker vi å finne svar på følgende spørsmål:

1. Har fôringspraksis og stasjonens plassering i landskapet innflytelse på hvor mye en stasjon blir brukt?
2. Hvordan fordeles elgens romlige aktivitetsmønster seg (møkkhauger) rundt fôringsstasjonene?
3. Har ulvens tilstedeværelse rundt noen fôringsplasser innflytelse på elgens aktivitetsmønster?
4. Kan fôringsstasjoner bidra til å redusere beiteskader?

Analysene vi har gjort har tatt for seg variasjonen i dataene på to forskjellige romlige nivåer: 1) i liten skala for analysene utført på variable som varierer innenfor en sirkel med radius på 200 m og 2) i stor skala for analysene utført på variable som varierer innenfor en avstand på 7 km til fôringsstasjonen.

Etter en beskrivelse av materialer og metoder anvendt under dette studiet (kapittel 2) vil vi gi en bakgrunnsbeskrivelse av forskjellene mellom fôringsområdene (kapittel 3), analysere og diskutere den romlige fordelingen av elgaktivitet og beiteskader (kapittel 4) og konkludere og fremlegge mulige hypoteser angående effekten av vinterfôring av elg (kapittel 5).

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Studieområdet

Dette studiet er utført i Stor-Elvdal kommune som ligger i Østerdalen i Hedmark fylke. Hver vinter med noenlunde mye snø samles et stort antall elg på de vier-rike Koppangøyene ute i Glomma (Heitman og Johansen 1995) og nordover (radiomerkede elg, egne data). Elg trekker både fra øst- og vestsiden av Glomma, men

de fleste av de som har vinteroppholdssted i Stor-Elvdal kommer fra vestsiden og anvender antagelig Østerdalens sidedaler, først og fremst Imsdalen, på sitt trekk fra sommer- til vinterområdet (Sæther og Heim 1991, Odden m. fl. 1996, Gundersen m. fl. 1997, egne data).

Vinteren 1997/98 ble det fôret ved 45 stasjoner i 6 fôringsområder i Stor-Elvdal (tabell 1), hvorav 44 stasjoner ble brukt i dette studiet. Stasjonene er plassert strategisk i landskapet i håp om å stoppe elgtrekket før dyrene når dalbunnen der det er størst sjanse for å bli påkjørt.

**Tabell 1.** Fôringsområdene og ansvarshavende for fôringen vinteren 1997/98.

Fôringsområder	Antall stasjoner	Ansvarlig
Atna, Atneosen utmarksområde	3	Christian Mathiesen, Mathiesen Atna A/S
Furuseth	7	Helge Halvor Furuseth
Imsdalen	22	Østen Østensen
Koppang viltstellområde	5	Knut Nicolaysen, Øvergård
Opphus	3	Severin Myrbakken
Trønnes utmarksområde, Bjøråkjølen	4	Sven Sletten, K.F. Stor-Elvdal kommuneskoger

## 2.2 Feltprosedyrer

Feltarbeidet ble utført av i alt 10 personer. Rundt hver av de 44 stasjonene valgte vi ut 20 prøveflater på 50 m<sup>2</sup> (målt med en 4 m lang takststav). Prøveflatene var orientert i 4 forskjellige himmelretninger (nord, sør, øst og vest) og 5 forskjellige avstander til fôringsstasjonen (12,5 m, 25 m, 50 m, 100 m og 200 m). Disse avstandene ble valgt på grunnlag av et studie gjort av Ingebretsen og Kristiansen (1997) som fant at det meste av den tilstedeværende variasjon i mengden møkkhauger og kvistbeiting fantes i en radius innen 200 m fra fôringsstasjonene. For å holde riktig retning i felt gikk vi på kompasskurs. Avstandene ble målt opp ved skritting. Dersom prøveflaten ble liggende på utilgjengelig område (for eksempel i en elv, eller et vann) ble det ikke gjort registreringer ved denne prøveflaten. Ved enkelte stasjoner (13 stk) var lite eller ingenting av fôret beitet på. I disse tilfellene gjorde vi bare registreringer på 4 prøveflater, alle ved 12,5 m.

Ved hver prøveflate talte vi opp antall møkkhauger fra sist vinter. I tillegg registrerte vi hvert tre over 0,5 m med følgende mål: art, eventuelt toppbeiting, barkskader, stammebrudd og massetap. For furu *Pinus sylvestris* og gran *Picea abies* ble toppskuddsbeiting fra sist vinter registrert (det ble også registrert i hvilket år hvert tre ble beitet, men dette er foreløpig ikke analysert og vil ikke bli behandlet i denne rapporten). Barkskader ble notert som andel av omkretsen av stammen som er skadet av beiting og stammebrudd som andel av stammen som er igjen etter bruddet. Tap av bar og lauv ble registrert som hvor mye bar/løvmasse som var igjen (%) i forhold til hvordan det ville sett ut hvis det ikke var blitt beitet på. For hvert tre (unntatt for gran, der vanligvis ikke annet enn toppskuddet beites) ble dessuten antall tilgjengelige kvister i beitehøyde og antall beitede kvister fra sist vinter talt opp. Beitehøyde regnes fra 0,5 m og opp til ca 3 m. Se forøvrig Landbruksforlaget 1987 for detaljer om generell skogtaksering.

For å finne ungskogfelt anvendte vi bestandskart over de aktuelle områdene. Flyfoto ble brukt i tilfeller hvor vi ikke hadde bestandskart, eller disse var for gamle (eldre enn

ti år). En del ungskogfelt ble dessuten funnet ved å kjøre bil langs skogsbilveiene og velge dem ut derfra. Vi valgte fire prøveflater på 50 m<sup>2</sup> i hvert ungskogfelt. Alle prøveflatene innen et felt var lokalisert mer enn 20 m fra hverandre. I motsetning til rundt fôringsstasjonene, gjorde vi på ungskogfeltene registreringer bare på gran og furu. For rene granbestand var maksimal høyde for registrering ca 3 m da toppskudd over denne høyden er utilgjengelig for elgen. Furu, derimot, beites også på sidegrener og følgelig registrerte vi også bestander med trær noe høyere enn maksimal høyde for gran. Resten av feltprosedyrene var i det store og hele de samme som på prøveflatene rundt fôringsplassene.

## **2.3 Utrekninger av variable**

### **2.3.1 Fôringspraksis**

Ulik historie og praksis ved fôringsstasjonene kan være en kilde til variasjon i elgaktivitet og beiteskader rundt stasjonene. Grovt sett kunne fôringspraksisen deles inn i tre variable: 1) antall år det var blitt fôret ved stasjonen, 2) avstand til nærmeste nabostasjon og 3) hvilken fôrtype som var brukt ved stasjonen. Informasjon om dette fikk vi ved personlig henvendelse til grunneierne eller andre ansvarshavende for elgfôringen.

### **2.3.2 Landskapstrekk**

Data om høyde over havet og avstand til riksvei 3, jernbanelinjen, nærmeste fylkesvei, Glomma, nærmeste sidedalbunn og nærmeste fôringsstasjon ble fremskaffet ved å gjøre målinger på økonomiske kart (M-711) fra Statens kartverk (målestokk 1:50.000).

### **2.3.3 Tilstedeværelse av ulv**

Ulvflokkenes revir i Stor-Elvdal og omegn har blitt kartlagt i flere år (Wabakken m.fl., under bearbeidelse) blant annet ved grundige sporinger vinterstid (se figur 2 for oversikt over ulvens utbredelsesområde). Elgens bruk av fôringsstasjonene kan således kobles til ulvens tilstedeværelse avhengig av om stasjonen ligger innenfor eller utenfor ulvflokkenes territorium.

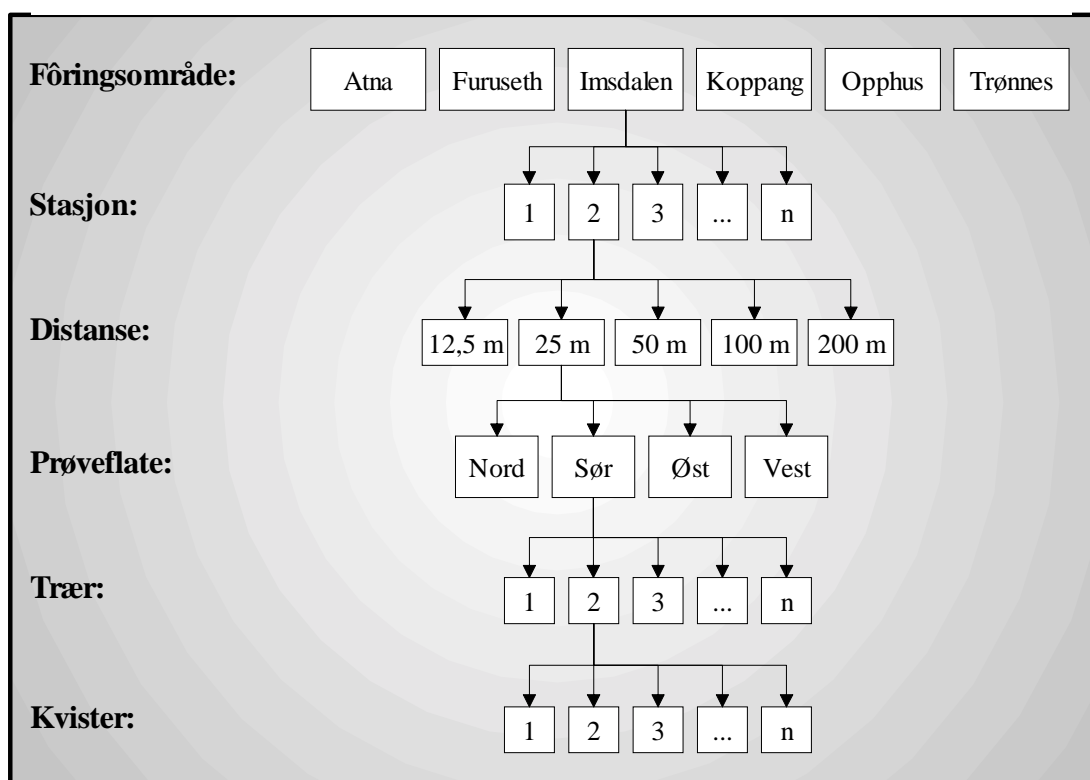
### **2.3.4 Beiteskader**

Det er mange ulike målemetoder for beiteskader på trær. Mange velger å registrere kun antall trær det er beitet på i forhold til det som er tilgjengelig (Andersen 1991c), andre vurderer skaden mer eller mindre subjektivt ut fra utseende (Peter Pekins pers. medd.). Generell kvistbeiting, toppbeiting, barmassetap, bruddskader og barkskader er andre mål på beiteskader. De sistnevnte kan dessuten summeres opp og klassifiseres som "skadegrad", rangert fra én til fire (se Røstadsand 1995 og Ingebretsen og Kristiansen 1997). Disse variablene ble også registrert i dette studiet, men da barkskader og stammebrudd var meget sjeldent og barmassetap ikke lot til å være noe godt mål på beiteskader fra forrige vinter, har vi kun analysert beiteskader på prøveflatenivå i følgende variable: 1) antall kvister beitet i forhold til antall kvister som var tilgjengelig, for alle beiteplanter og 2) antall trær toppbeitet i forhold til antall toppskudd tilgjengelig i beitehøyde, for gran og furu.

## 2.4 Statistisk analyse

Datamaterialet som gir grunnlag for analysene består av 2 datasett. Det ene datasettet er basert på observasjoner gjort rundt fôringsstasjonene og det andre baserer seg på de utvalgte ungskogfeltene. Totalt er 260.000 kvister, 11.726 trær fra 926 prøveflater undersøkt og 4.484 møkkhauger talt.

Alle analysene er utført i statistikkprogrammet, SAS (versjon 6.12). De regionale forskjellene (kapittel 3) er funnet ved univariate analyser, med fôringsområde som eneste forklaringsvariabel. Her ble variansanalyse (ANOVA) brukt der responsen var kontinuerlig, logistisk regresjon der responsen hadde to utfall og loglineære modeller ble brukt i tilfeller der responsen var numerisk (heltall). Hvorvidt stasjonen var brukt eller ikke og antall fôrballer gått med (kapittel 4.1) forsøkte vi å forklare med ulike landskapsfaktorer i henholdsvis logistisk regresjonsanalyse og loglineær modell. I analysen av romlig fordeling av møkkhauger (kapittel 4.2), inkluderte vi variablene tilstedeværelse av ulv og avstand til fôringsstasjonen som forklaringsvariable i en loglineær modell. Beiteskader, i form av andel kvister beitet og andel trær toppbeitet (kapittel 4.3), ble analysert ved logistisk regresjon, der modellen inkluderte ulike kombinasjoner av avstand til nærmeste fôringsstasjon, antall fôrballer som var gått med og beiteart. Tilbakeseleksjonsmetoden er brukt for å selekttere bort ikke-signifikante variable. I alle analysene av beiteskader og elgaktivitet (kapittel 4), er ubrukte stasjoner ekskludert, da målinger på disse kun er utført på prøveflater 12,5 m fra stasjonen. Øvrige detaljer om analysemetoder er gitt i appendix 1.



Figur 3. Oversikt over den hierarkiske oppbygningen av nivåene i de statistiske analysene.

Målinger av beiteskader er gjort på enkeltrær innenfor prøveflatene, målt innenfor hver fôringsstasjon som igjen er målt innenfor hvert fôringsområde (figur 3). Da dataene har en slik hierarkisk struktur, med mange nivåer av avhengighet, har det

krevd til dels avanserte statistiske analyser med bruk av tilfeldige faktorer og varierende feiltermer (Little m. fl. 1996). For de nestede analysene har vi brukt SAS-makroen "glimmix". Tabell 5 viser på hvilket nivå de ulike analysene er gjort.

For at denne rapporten ikke skal bli for omfattende har vi som regel valgt å utelate kommentering av resultater fra ikke-signifikante analyser av elgaktivitet og beiteskader. Estimer er gitt i form av lsmeans-verdier ( $\pm$  standardfeil), hvis ikke annet er oppgitt, dvs. at de er justert for ubalanserte datasett og at eventuelle andre kofaktorer er korrigert for. Statistiske verdier (testobservatorer og p-verdier) er gitt i appendix 1.

**Tabell 5.** Oversikt over variablenes registrerings-enhet og analyse-enhet. Variablene "antall kvister beitet" og "antall trær toppbeitet" er registrert på tre-nivå, men summert opp til henholdsvis antall kvister beitet i forhold til antall kvister tilgjengelig på prøveflaten og antall trær toppbeitet i forhold til antall trær tilgjengelig på prøveflaten.

Analyse	Registrerings-nivå	Analyse-nivå
Regionale forskjeller	Stasjon	Stasjon
Elgens bruk av fôringsstasjoner		
Brukt/ikke brukt	Stasjon	Stasjon
Antall fôrballer brukt	Stasjon	Stasjon
Romlig fordeling av møkkhauger	Prøveflate	Prøveflate
Romlig fordeling av beiteskader		
Antall kvister beitet	Tre	Prøveflate
Antall trær toppbeitet	Tre	Prøveflate

### 3 Regionale forskjeller

#### 3.1 Fôringspraksis

Praksisen som er blitt utført i de forskjellige fôringsområdene varierer en del mellom områdene. Antall år det er blitt fôret varierer fra 1 år ved noen stasjoner til maksimum 8 år ved andre (Imsdalen). Videre velger noen å legge fôringsstasjonene like i nærheten av hverandre, mens andre sprer stasjonene over et større område. Tabell 6 viser noen av forskjellene i fôringspraksis mellom fôringsområdene. De fleste fôrer med rundballer av ulike blandingsforhold av raps og havre, mens andre velger f.eks. å prøve ut baller av halm ved siden av silofôret (Opphus og Furuseth). På Opphus og Trønnes ble det i tillegg lagt ut en del hogstavfall av furu ved enkelte stasjoner.

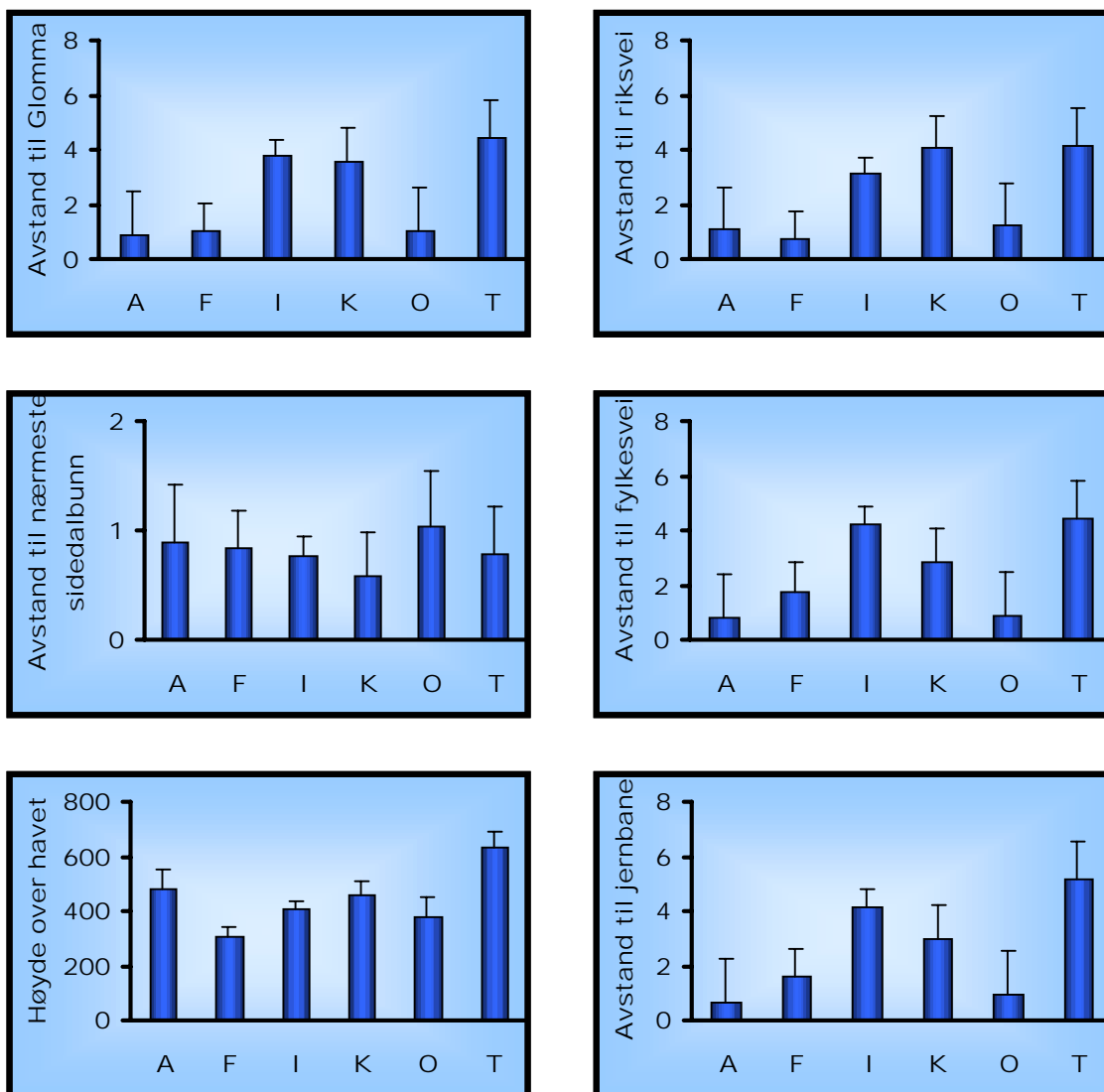
**Tabell 6.** Gjennomsnittlig avstand ( $\pm$  standardavvik) mellom stasjonene og antall år ( $\pm$  standardavvik) det er blitt fôret i de ulike fôringsområdene.

Fôringsområde	Avstand (km)	Antall år fôret
Atna	2,8 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 0,0
Furuseth	0,3 $\pm$ 0,1	2,0 $\pm$ 0,0
Imsdalen	1,2 $\pm$ 1,8	5,1 $\pm$ 2,2
Koppang	2,5 $\pm$ 1,3	4,0 $\pm$ 0,0
Opphus	0,5 $\pm$ 0,5	3,0 $\pm$ 0,0
Trønnes	2,0 $\pm$ 0,5	2,5 $\pm$ 1,0

#### 3.2 Landskapstrekk

Selv om omgivelsene kan fortone seg ganske homogene gjennom Østerdalen, er det likevel visse forskjeller mellom de 6 fôringsområdene. Også innenfor ett og samme fôringsområde kan omgivelsene variere betraktelig. Noen stasjoner er plassert nede i

dalbunnen i Østerdalen, i nærheten av jernbane og riksvei, noen er plassert lenger oppe i åsen, langt fra store trafikkårer og andre igjen er plassert i sidedalene til Østerdalen. Disse sidedalene representeres ved elvene Bjøråa, Eldåa, Imsa, Rokka og Søkkunda (figur 2). I figur 4 vises gjennomsnittlig forskjell mellom fôringsområdene mht. ulike landskapsfaktorer.



**Figur 4.** Variasjon i ulike landskapsvariable mellom fôringsområdene, Atna (A), Furuseth (F), Imsdalen (I), Koppang (K), Opphus (O) og Trønnes (T) vist grafisk. Avstander er gitt i kilometer og høyde over havet er gitt i meter.

Tabell 7 viser at mange av landskapsvariablene er svært korrelerte og figur 4 viser at mønsteret for avstand til Glomma, fylkesvei, riksvei og jernbane er veldig like. Dette betyr at stasjoner som f.eks. ligger langt unna jernbanen, samtidig ligger langt unna både riksvei, fylkesvei og Glomma. Med andre ord er det ingen måte å skille hvilke av disse landskapsvariablene som eventuelt kan ha en innvirkning på forskjeller i elgaktivitet eller beiteskader. I senere analyser har vi derfor valgt å bruke ”avstand til Glomma” som en variabel som representerer disse 4 variablene. ”Avstand til nærmeste sidedalbunn”, derimot, er et mål som varierer på kryss av de andre variablene (tabell 7) og vil inkluderes i modellen. ”Høyde over havet” inkluderes også da den gjennomsnittlig har noe lavere korrelasjonskoeffisienter ( $r = 0,54$ ) enn de andre landskapsvariablene.

**Tabell 7.** Korrelasjonsanalyse mellom landskapsvariablene presentert med korrelasjonskoeffisient, r og p-verdi.

	M.o.h.	Glomma	Riksvei	Fylkesvei	Jernbane
<b>Glomma</b>	0,63 (<0,001)				
<b>Riksvei</b>	0,51 (0,001)	0,91 (<0,001)			
<b>Fylkesvei</b>	0,55 (<0,001)	0,97 (<0,001)	0,86 (<0,001)		
<b>Jernbane</b>	0,61 (<0,001)	0,99 (<0,001)	0,89 (<0,001)	0,98 (<0,001)	
<b>Sidedalbunn</b>	0,39 (0,009)	-0,04 (0,811)	-0,03 (0,838)	0,00 (0,987)	-0,01 (0,944)

### 3.3 Ulvens tilstedeværelse

Bestanden av ulv som hadde tilhold i Hedmark fylke bestod vinteren 1997/98 av 12-16 individer (Wabakken pers. medd.). Grundige sporingsundersøkelser har gjort at vi med ganske stor nøyaktighet vet yttergrensene for ulvens territorier i Stor-Elvdal (Wabakken m. fl., under utarbeidelse), dermed vet vi ved hvilke fôringsstasjoner det er sannsynlig at elgen risikerer å bli tatt av ulv og ved hvilke elgen kan føle seg trygg. Det var vinteren 1997/98 kun de tre stasjonene ved Atna og de 5 stasjonene ved Koppang som lå innenfor ulvens territorier (figur 2).

### 3.4 Elgens bruk av stasjoner og romlig fordeling av møkkhauger

Antall fôrballer som gikk med på én fôringsstasjon varierte fra 1 ball på steder med lite elgbesøk til 36 baller ved Røskvoll dammen på Trønnes. I snitt var Trønnes det fôringsområdet som brukte flest fôrballer per stasjon, dette gav seg også utslag i gjennomsnittlig antall møkkhauger i denne regionen. Nederst på listen finner vi Opphus, med 1 fôrball brukt per stasjon. Alle stasjonene på Opphus ble sett på som "ikke brukt" av elg vinteren 1997/98.

**Tabell 8.** Oversikt over antall stasjoner det ble fôret ved vinteren 1997/98, antallet av stasjonene som var tatt i bruk, antall fôrballer som har gått med, samt gjennomsnittlig antall møkkhauger pr prøveflate i de ulike fôringsområdene.

Fôrings- område	Antall stasjoner	Stasjoner brukt	% brukt	Antall fôrballer brukt (totalt)	Antall fôrballer brukt (snitt)	Møkkhauger (snitt) <sup>2)</sup>
Atna	3	2	67%	29 <sup>1)</sup>	9,7	6,1
Furuset	7	3	43%	15	2,1	1,7
Imsdalen	22	18	82%	121	5,5	7,7
Koppang	5	5	100%	65	13,0	4,5
Opphus	3	0	0%	3	1,0	-
Trønnes	4	3	75%	85	21,3	12,6

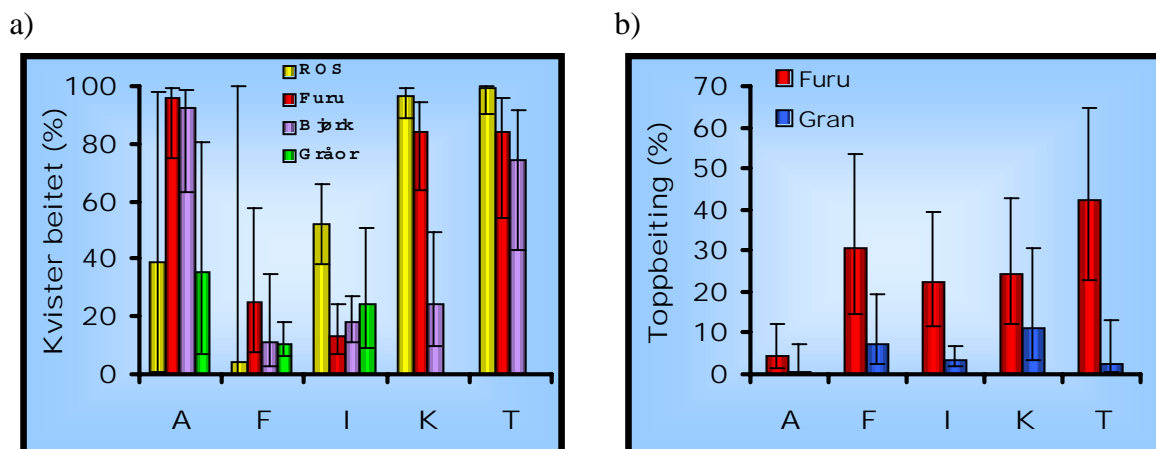
<sup>1)</sup>Antall fôrballer som ble brukt på Atna var egentlig 34, men de siste 5 ble brukt på en stasjon som ikke var gjenstand for studiet. <sup>2)</sup>Analysen av møkkhauger er basert kun på stasjoner som var i bruk.

### 3.5 Beiteskader

Imsdalen har tradisjonelt sett vært skolebok-eksempelet på hva en stor vinter-tetthet av elg kan gjøre av beiteskader på furua (Sæther m.fl. 1992). I den senere tid har man imidlertid registrert mindre skader i Imsdalen, og blant de 5 fôringsområdene som var tatt i bruk i vårt studie fant vi at Imsdalen var blant de områdene som hadde færrest kvister beitet i forhold til tilgjengelig (figur 5a). Reduksjonen i beiteskader i Imsdalen har blitt forklart ved at elgen har spist seg ut av matfatet og at det ikke lenger er noe særlig furu i beitehøyde i dette området (Sæther m.fl. 1992). I tillegg er våre tall ikke bare basert på registreringer på de mest utsatte områdene, men også gjort på mindre tradisjonelle vinteroppholdssteder i Imsdalen, slik at eventuelle harde beiteskader på enkelte lokale områder ikke kommer tydelig frem i analysen. Av figur 5a ser det ut til



at trær på Atna, Koppang og Trønnes var mest utsatt for beiting vinteren 1997/98, mens figur 5b viser at toppbeiting av furu- og gran var mest intens i fôringsområdene Furuset, Imsdalen, Koppang og Trønnes og forholdsvis lav på Atna.



**Figur 5.** Kvistbeiting på ulike treslag i 200 meters radius til fôringsstasjonene (a) og toppbeiting av gran og furu på ungskogområder (b) i fôringsområdene Atna (A), Furuset (F), Imsdalen (I), Koppang (K) og Trønnes (T). ROS representerer rogn, osp og salix, som er de artene som er høyest preferert hos elgen, vinterstid.

### 3.6 Regionale effekter på videre analyse

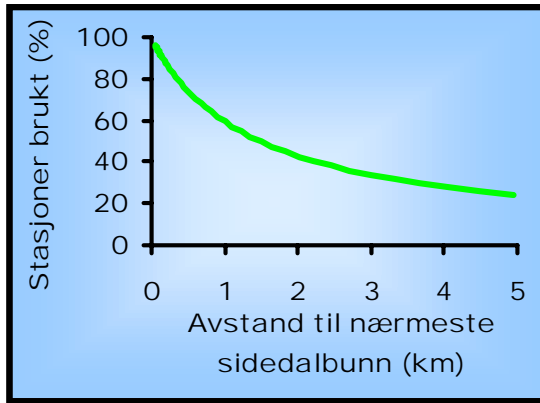
De store regionale forskjellene gir en stor spennvidde over de variablene vi har valgt ut til å forklare romlig fordeling av elgaktivitet og beiteskader. Men samtidig vanskeliggjør det analysene ved at eventuelle effekter av f.eks. ulv ikke nødvendigvis skyldes ulvens tilstedeværelse, men kan være en effekt av andre målte (eller umålte) faktorer mellom fôringsområder. For å unngå å trekke gale slutninger om enkeltfaktorer som er forbundet med fôringsområde har vi derfor i den videre analysen valgt å bruke fôringsområde som en tilfeldig faktor (Little m.fl. 1996). En slik prosedyre korrigerer for de generelle forskjellene mellom fôringsområdene. Eventuelle effekter av f.eks. ulvens tilstedeværelse som måtte slå ut signifikant burde da skyldes nettopp ulvens tilstedeværelse, og ikke generelle regionale forskjeller.

## 4 Resultater

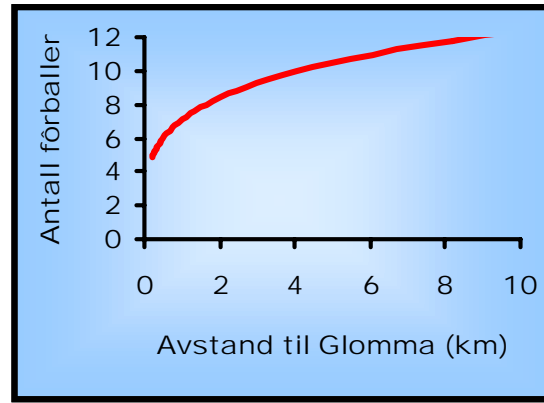
### 4.1 Hvilke fôringsstasjoner blir brukt?

Vi ønsket å finne ut om elgens bruk av fôringsstasjoner hadde en sammenheng med plasseringen av stasjonene i landskapet og hvilken fôringspraksis som ble anvendt i området. Vi har analysert hvorvidt stasjonene er tatt i bruk av elgen eller ikke og antall fôrballer som har gått med i løpet av vinteren. Sistnevnte representerer hvor intensivt en fôringsstasjon har blitt brukt.

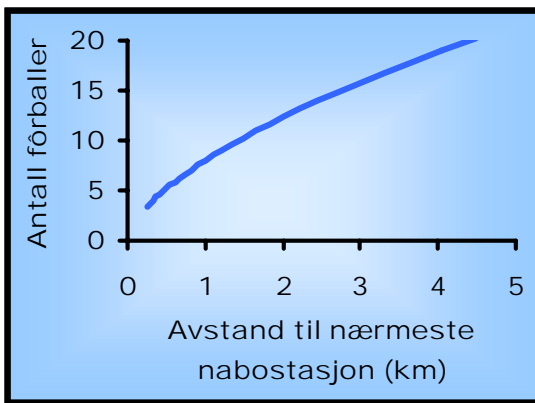
Sannsynligheten for at en stasjon var tatt i bruk avtok med avstanden til nærmeste sidedalbunn (figur 6), og blant de stasjonene som var tatt i bruk økte antall fôrballer som hadde gått med i løpet av vinteren med avstand til Glomma (figur 7). Fôringspraksis hadde også betydning for anvendelsen av fôringsstasjonene ved at antall fôrballer økte med avstand til nærmeste nabostasjon (figur 8), og i Imsdalen, hvor fôringsstasjonene har vært i bruk i et varierende antall år, økte antall fôrballer brukt med økende antall år det er blitt fôret ved stasjonen (figur 9).



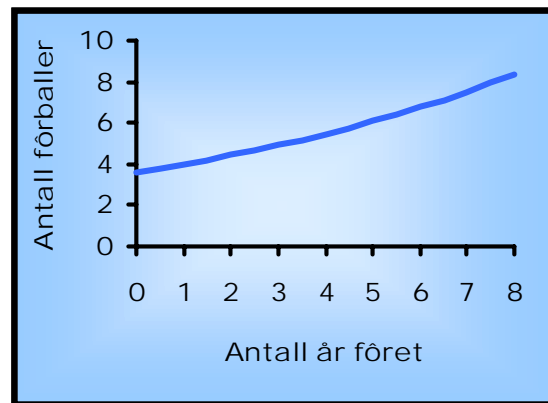
**Figur 6.** Sannsynligheten for at en fôringsstasjon er blitt tatt i bruk avhengig av avstanden til nærmeste sidedalbunn.



**Figur 7.** Sammenhengen mellom antall fôrballer som går med i løpet av vinteren og avstand fra fôringsstasjonen til Glomma.



**Figur 8.** Sammenhengen mellom antall fôrballer som går med i løpet av en vinter og avstand fra stasjonen til nærmeste annen fôringsstasjon.



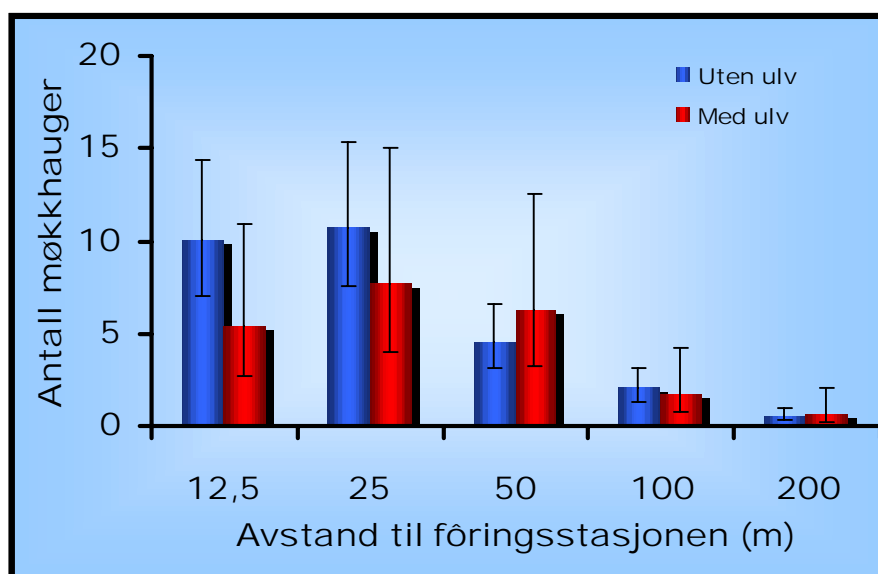
**Figur 9.** Sammenhengen mellom antall fôrballer som går med i løpet av en vinter og antall år det er blitt fôret ved stasjonen. Analysen er basert kun på data fra Imsdalen.

## 4.2 Romlig fordeling av møkkhauger

Vi har brukt fordelingen av møkkhauger i ulike avstander til fôringsstasjonene som et mål på elgens romlige aktivitetsmønster på liten skala. Mange problemer er imidlertid knyttet til telling av møkkhauger: 1) det er vanskelig å skille gamle møkkhauger fra nye, 2) møkk regner bort, spises opp av insekter og kan være vanskelig å se i noen vegetasjonstyper, 3) tellingen er ofte ukorrekt og 4) ulike fôrtyper kan gi ulikt antall møkkhauger (se referanser i Timmerman og Buss 1998). Imidlertid antar vi at disse faktorene har påvirket alle fôringsstasjonene i lik grad, slik at de relative forskjellene er de samme.

Ingebretsen og Kristiansen (1997) fant i sitt studie at antall møkkhauger var lavere innen enn utenfor en sone på 50 m fra fôringsstasjonen, og at det var liten variasjon i møkkmengde fra 200 til 800 m fra stasjonen. I vårt studie fant vi også at antall møkkhauger var høyere på 12,5 og 25 meters avstand til stasjonen enn ved 50-200 meter. Imidlertid var dette mønsteret noe forskjellig, avhengig av om stasjonen lå innenfor eller utenfor ulveterritoriet (figur 10). I områder med ulv var det generelt mindre elgaktivitet ved 12,5 og 25 m, og noe mer ved 50 m fra fôringsstasjonen, sammenlignet med områder uten ulv.

Mange studier er gjort i forsøk på å beregne elgdøgn ut fra et gitt antall møkkhauger i et område (se referanser i Timmermann og Buss 1998). Så forskjellige estimater som fra 13 til 21 møkkhauger per elg pr døgn er beregnet i ulike studier. Bergström (1992) estimerte seg frem til ca 14 møkkhauger i snitt per døgn hos elg i Sverige. Dersom vi bruker Bergströms estimat finner vi at maksimalt antall ble observert ved Bjørsjøen på Trønnes der vi estimerte oss frem til 768 elgdøgn. Gjennomsnittlig verdi lå på 277 elgdøgn. Imidlertid er disse estimatene antagelig grundig underestimert da vi må regne med at elgen som står ved en stasjon også beveger seg utenfor en radius på 200 m.



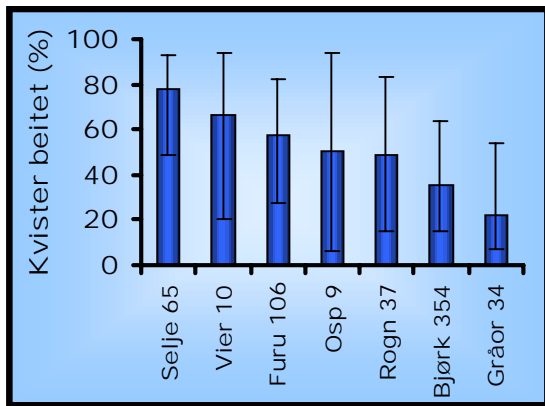
**Figur 10.** Antall møkkhauger pr prøveflate (50 m<sup>2</sup>) i ulike avstander til fôringsstasjonen, innenfor og utenfor ulveterritoriet.

### 4.3 Romlig fordeling av beiteskader

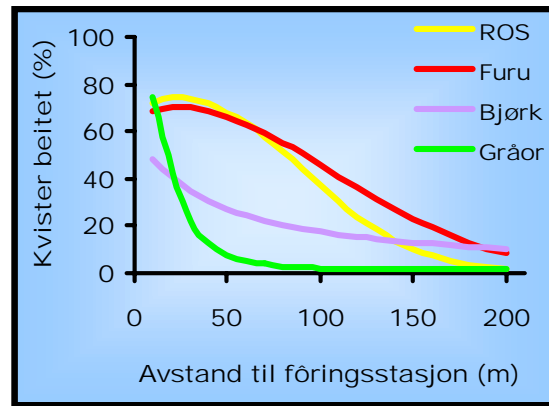
Som tidligere studier har vist (se f.eks. Kastdalen 1996), varierer elgens preferanse for ulike beiteplanter. Generelt beites ROS-artene (rogn *Sorbus aucuparia*, osp *Populus tremula* og *Salix*-artene, selje og vier) og furu hardere enn bjørk *Betula* spp. og gråor *Alnus incana* (figur 11). Vi har i den videre analysen valgt å gruppere ROS-artene da enkelte arter kun fantes på en liten andel av prøveflatene. Totalt sett var det, i en radius på 200 meter, en skarp nedgang i andel kvister beitet med økende avstand til fôringsstasjonen, spesielt gjaldt dette de mindre prefererte artene, gråor og bjørk, som ble lite beitet på prøveflater lenger enn 50 m unna fôringsstasjonene (figur 12). Eksempelvis var det 8 ganger så mye furubeiting og hele 42 ganger så mye ROS-beiting ved 25 m som ved 200 meters avstand til stasjonen.

Vi har anvendt andel furukvister beitet og andel furu- og grantrær toppbeitet som mål på den romlige fordelingen av beiteskader både rundt fôringsstasjonen og i en større romlig skala på de utvalgte ungskogfeltene. Andel furukvister beitet avtok med økende avstand fra fôringsstasjonen, men hadde en tendens til å øke igjen på ungskogfelt som lå langt unna. Minst beiting hadde vi på ungskogfelt som lå rundt 2-3 km unna en fôringsstasjon (figur 13 og 14). I tillegg økte beiteskadene nær fôringsstasjonen med antall fôrballer brukt. På ungskogfelt som lå langt unna en fôringsstasjon lot det imidlertid til at beiteskadene var størst på ungskog hvor det hadde gått med få fôrballer på nærmeste fôringsstasjon.

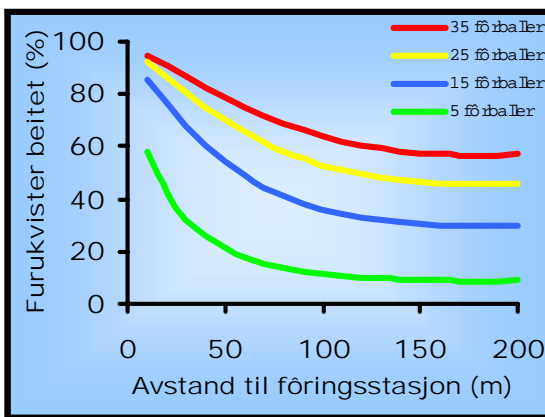
Generelt var furu toppbeitet mer enn gran, men toppbeitingen av begge arter avtok i en distanse på opp til 1 km fra fôringsstasjonen. Imidlertid ser vi også her en økning i beiteskader når distansen fra fôringsstasjonen overskrider ca 3 km (figur 15 og 16).



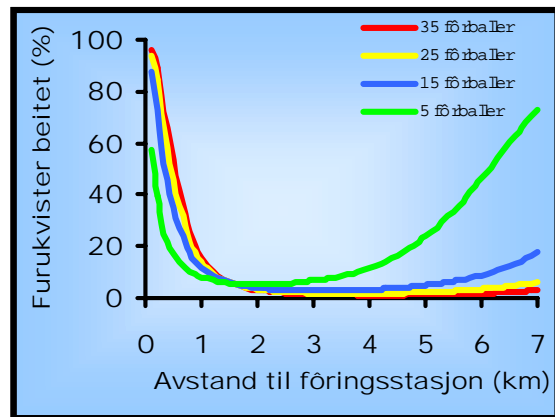
**Figur 11.** Beitepreferanse, i form av andel kvister beitet i forhold til tilgjengelig, for de vanligste beiteartene for elg i Stor-Elvdal. Antall prøveflater hvor arten har vært til stede er angitt etter artsnavnet.



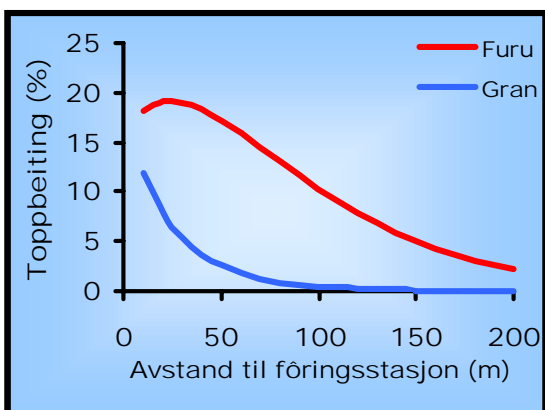
**Figur 12.** Beitepreferanse, i form av andel kvister beitet i forhold til tilgjengelig, for de 4 beitegruppene ROS (rogn, osp, og *Salix*-artene, vier og selje), bjørk, furu og gråor i forhold til avstand til fôringsstasjonen.



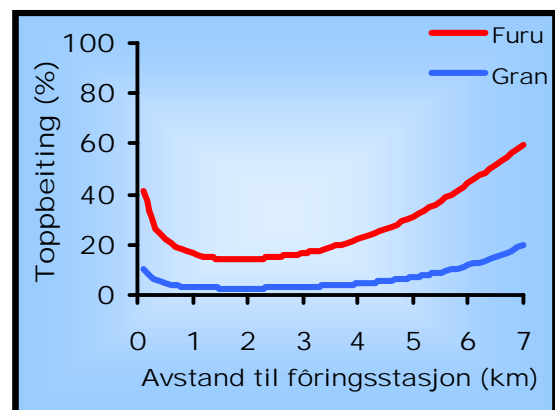
**Figur 13.** Andel furukvister beitet i forhold til tilgjengelig avhengig av forskjellige avstander til fôringsstasjonen (opptil 200 m) og antall fôrballer som har gått med på stasjonen i løpet av vinteren.



**Figur 14.** Andel furukvister beitet i forhold til tilgjengelig på ungskogfelt avhengig av forskjellige avstander til nærmeste fôringsstasjon og antall fôrballer som har gått med på stasjonen i løpet av vinteren.



**Figur 15.** Toppbeiting av gran og furu i forskjellige avstander til fôringsstasjonen.



**Figur 16.** Toppbeiting av gran og furu på ungskogfelt i forskjellige avstander til fôringsstasjonen.

## 5 Diskusjon

Da vinterfôring av elg fremdeles er forholdsvis nytt, er det naturlig nok ikke gjort mange eksperimenter på tiltakets effektivitet med hensyn til elgens aktivitetsmønster og beiteskader i området rundt stasjonene. En del av tolkningen av resultatene som er funnet i dette studiet er derfor preget av gjetninger og såkalte "ad hoc-forklaringer". Ikke desto mindre presenterer vi med dette mulige hypoteser om prosesser som ligger til grunn for romlig fordeling av elgaktivitet og beiteskader. Dette er kunnskap som kan anvendes praktisk, ved etablering av nye fôringstiltak, og eventuelt tas i betraktning i lignende studier i fremtiden. I eventuelle kommende studier ville det da være ønskelig å manipulere både fôrtype og fôr kvalitet, samt ha noe mer kontroll over hvor stasjonene blir plassert i landskapet.

Et faktum som vanskeliggjør tolkningen av analysene er at nåværende plassering er et resultat av prøving og feiling gjennom flere år, slik at fôringsstasjonene ikke alltid er plassert tilfeldig i landskapet, men snarere der hvor man vet at det sannsynligvis vil komme elg i løpet av vinteren. Altså er det mulig at en del av variasjonen i mengde møkkhauger og beiteskader var til stede allerede før fôringsstasjonene ble utplassert. Vi mener allikevel at vår tolkning av resultatene kan forsvares fordi: 1) den skalaen vi opererer med på småskala-variasjonen (<200 m fra fôringsstasjon) er mindre grov enn den som ligger til grunn for valg av fôringsplasser (f.eks. at stasjonen må ligge ved brøytet vei m.m.) og 2) dersom dette skulle påvirke analysene våre i noen grad, burde vi i såfall funnet en nedgang, og ikke motsatt, i mengde beiteskader på stor skala (opptil 7 km).

### 5.1 Elgens bruk av fôringsstasjonene

De fleste elgene som oppholder seg langs Glomma i Stor-Elvdal om vinteren har sommeroppholdssted i høyereliggende områder i Stor-Elvdal (egne data), men også i de nærliggende kommunene Rendalen, Åmot, Ringsaker, Vang, Løten, Ringebu og Øyer (Sæther og Heim 1991). Herfra går trekket mot vinteroppholdsstedet oftest via dalbunnen i sidedalførene til Østerdalen (Sæther og Heim 1991, Odden m.fl. 1996). Langs disse trekkrutene er de fleste fôringsstasjonene plassert. Hensikten med fôringen er blant annet å få elgen til å stoppe opp på trekket før den når Østerdalen, hvor risikoen for påkjørsler er størst. I vårt studie har vi funnet at stasjoner som er plassert i bunnen av sidedalene er mer brukt enn de som ligger lenger opp i sidedalen. Videre har vi funnet at stasjoner som er plassert et stykke inn i sidedalene, langt fra Glomma, er mer anvendt, altså flere fôrballer har gått med, enn stasjoner nær Glomma. Dette kan bety at flest elg blir fanget opp der dyrene kommer først, nemlig langt inne i sidedalene. I tillegg kan det bety at det er vanskeligere å forutsi hvor elgen trekker etter at den har kommet ut av sidedalene. Her flater området ut og det er ingen naturlig dalbunn å plassere stasjonene i. For det tredje er det mulig at når elgen først har kommet til vinteroppholdsstedet ved Glomma finnes det mer alternativt føde, f.eks. på de vier-rike Koppangøyene, slik at relativt mindre blir spist av det utlagte fôret. Uansett hva som er årsaken til variasjonen i fôringssuksess kan vi konkludere med at dersom man ønsker å redusere antall påkjørsler ved å legge ut fôr for å stoppe elgen på trekket, får man mest effekt av fôringen dersom stasjonene plasseres langt fra Glomma, i bunnen av sidedalene hvor elgen trekker.

Fôringspraksis hadde også betydning for anvendelsen av fôringsstasjonene, ved at antall fôrballer økte med avstand til nærmeste nabostasjon (figur 8). Dette tyder på at jo tettere man plasserer stasjonene i forhold til hverandre, desto mer sprer elgen seg mellom forskjellige stasjoner slik at konkurransen elgen i mellom blir mindre på hver enkelt stasjon. Dette betyr at fordelene ved å forenkle fôringsarbeidet på den ene siden (få stasjoner), og ulempene ved konflikter mellom individer på den andre siden, er konsekvenser som må veies opp mot hverandre ved vurderingen av hvor mange fôringsstasjoner man skal ha i et område. I tillegg fant vi at i Imsdalen, hvor fôringsstasjonene har vært i bruk i et varierende antall år, økte antall fôrballer brukt med økende antall år det er blitt fôret ved stasjonen (figur 9). Vi har sett at elgen ofte trenger tid til å finne frem til, og ta i bruk, en nyetablert fôringsstasjon. Stasjonene på Opphus er et godt eksempel på dette: først vinteren etter at dette studiet ble gjort, 4 år etter etablering, ble disse stasjonene på alvor tatt i bruk av elg (S. Myrbakken, pers. medd.). I tillegg til at stadig nye elg finner og tar i bruk en ny fôringsstasjon ser det ut til at elg som har vært ved stasjonen tidligere år velger å komme tilbake igjen.

## **5.2 Fordeling av møkkhauger rundt fôringsstasjonene**

Mengden møkk rundt fôringsstasjonene viste at de hadde blitt besøkt av et stort antall elg i løpet av vinteren 1997/98. Mengden møkk avtok imidlertid brått jo lenger vekk fra stasjonen man kom. I en avstand fra 25 til 200 m fra stasjonen avtok antall møkkhauger med en faktor på 16. Mengden møkkhauger og dermed elgaktiviteten rundt fôringsstasjonene var dessuten avhengig av om stasjonen lå i områder hvor det er sannsynlig å påtreffe ulv. Rundt stasjoner som lå innenfor ulveterritoriet var det færre møkkhauger innen en radius på 25 m til stasjonen enn det var utenfor ulveterritoriet. Vi tolker våre resultater slik at elg innenfor ulveterritoriet velger i mindre grad å eksponere seg ved en forholdsvis åpen fôringsstasjon enn elg som lever i områder hvor ulven er fraværende. Disse resultatene er dessuten i samsvar med studier gjort på Isle Royale (Edwards 1983) hvor elgen, spesielt kuer med kalv, endrer beiteatferden og velger å spise mat av dårligere kvalitet for å unngå å oppholde seg på områder hvor ulven holder til. Konklusjonen vår er at det er lettere å få elgen til å spise på utlagt fôr dersom dette er lagt på et sted der elgen kan føle seg trygg for rovdyr. Eventuelt bør stasjonen ligge slik til at elgen føler seg trygg når den oppholder seg der.

## **5.3 Fordeling av beiteskader rundt fôringsstasjonene**

I likhet med mengden møkkhauger var mengden beiteskader rundt fôringsstasjonene omfattende. Innenfor 25 meters avstand til fôringsstasjonen var så godt som alle arter, selv gråor som vi vet er en lite preferert beiteplante hos elg, beitet nær 80%. Det ser ut til at fôring inducerer en del beiteskader i områder opptil 1 km fra stasjonen, spesielt innenfor 200 m, men reduserer skadene til et minimum i avstander utover dette. I avstander på ca 2 km var beiteskadene på ungskog minimale, men tiltok igjen i en avstand på ca. 3 km.

Den store mengden beiteskader ved stasjoner hvor det var gått med mange fôrballer, viser at der det, i løpet av en vinter, står mye dyr, blir det naturlig nok beitet tilsvarende mye i omgivelsene. Trolig er den store mengden beiteskader rundt stasjoner som er mye brukt i tillegg forårsaket av at elgen som oppholder seg der har

større behov for å trekke seg unna og beite andre steder, for å unngå konkurranse og annet stress.

Det totale inntrykket er at fôring induserer en del beiteskader i områder opptil 1 km fra stasjonen, spesielt innenfor 200 m, men reduserer skadene til et minimum i avstander utover dette. Det ser ut til at stasjoner som er mye brukt klarer å redusere beitingen opp til ca 5 km, mens rundt lite brukte stasjoner øker beiteskadene igjen ved ca 3 km. Utover disse avstandene er elgen tilsynelatende upåvirket av stasjonens tilstedeværelse. Vi konkluderer med at nye fôringsstasjoner bør etableres mer enn 1 km fra sårbar ungsog, så langt det lar seg gjøre. Man kan imidlertid ikke regne med å få noen effekt på mengden beiteskader utover 5 km fra fôringsstasjonen.

## 6 Referanser

- Aagnes, T. H. og Mathiesen, S. D. 1995. Evaluering av rundballeensilert gress som krisefôr til rein. Sluttrapport, Reindriftens Fagråd.
- Andersen, R. 1991a. Dokka-utbyggingens innvirkning på en elgstammes trekkadferd, stedstrohet og størrelse på sommerområder. Nina forskningsrapport 30: 1-27.
- Andersen, R. 1991b. Habitat changes in moose ranges: effects on migratory behavior, site fidelity and size of summer home-range. *Alces* 27: 85-92.
- Andersen, R. 1991c. Elgen og bestandsskogbruket. *Fauna* 44: 30-40.
- Andersen, R. og Sæther, B.-E. 1996. Elg i Norge: Biologi, atferd og forvaltning. Teknologisk forlag, Norge.
- Andreassen, H. P., Gundersen, H. og Storaas, T. 1997. Vilt-trafikk i Østerdalen, Del 1: Tiltak for å begrense elg nær jernbanelinjen. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 5.
- Arnemo, J. M. 1993. Elgjakt med daktarigevær. *Elgen* 1993: 16-17.
- Bergström, R. 1992. Pellet group counts for estimation of summer and winter densities of moose. Third Int. Moose Symp. Syktyvkar, Sovietunion.
- Boyce, M. 1989. The Jackson Elk Herd. Intensive wildlife management in North America. Cambridge University Press, Cambridge N.Y. 1989: 129-163.
- Carbaugh, B., Vaughan, J. P., Bellis, E. D. og Graves, H. B. 1975. Distribution and activity of white-tailed deer along an interstate highway. *Journal of Wildlife Management* 39: 570-581.
- Cederlund, G., Sandeberg, F. og Larsson, K. 1987. Summer movements of female moose and dispersal of their offspring. *Journal of Wildlife Management* 51: 342-352.
- Edwards, J. 1983. Diet shifts in moose due to predator avoidance. *Oecologia* 60: 185-189.
- Ekman, H., Hermansson, N., Pettersson, J. O., Rülcker, J., Stéen, M., Stålfelt, F. 1992. Älgen: djuret - skötseln och jakten. Spånga, Svenska jägareförbundet.
- Fremming, O. R. 1993. Temaer i flersidig skogbruk. Høgskolen i Hedmark.
- Fremming, O. R. 1999. Elgbeiting på furu: en kunnskapsoversikt. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 12.
- Gundersen, H., Andreassen, H. P., Haave, H. M. og Storaas, T. 1997. Vilt-trafikk i Østerdalen, Del 2: Tiltak ved påkjørsler og nestenpåkjørslar av elg. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 8.
- Gundersen, H., Andreassen, H. P., Storaas, T. 1998. Spatial and temporal correlates to Norwegian moose-train collisions. *Alces* 34: 384-394.

- Haagenrud, H. 1995. Elgjakt. Aschehoug, Norge.
- Heitman, T. og Johansen, R. W. 1995. Elgen og Koppangøyene. Prosjektoppgave Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad.
- Henriksen, H. og Storaas, T. 1999. Elg som en økonomisk ressurs: en kunnskapsoversikt. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 13.
- Hesjadalen, M. 1999. Lauv på innmark som elgfôr: en kunnskapsoversikt. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 14.
- Ingebretsen, G. og Kristiansen, M. 1997. Elgaktivitet rundt fôringsplasser. Prosjektoppgave Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad.
- Kastdalen, L. 1996. Romerikselgen og Gardermoutbyggingen. Hovedrapport fra Elgprosjektet på Øvre Romerike. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, miljøvernavdelingen.
- Kjøstvedt, J. H. og Holand, Ø. 1997. Vinterfôring av rådyr. Landbruksforlaget, Oslo.
- Landbruksforlaget. 1987. Handbok for planlegging i skogbruket, Oslo.
- Lavsund, S. og Jernelind, H. 1990. Vinterutfodring stoppar skogskador. Svensk Jakt 128: 40-43.
- Little, R. C., Milliken, G. A., Stroup, W. W. og Wolfinger, R. D. 1996. SAS Systems for Mixed Models. SAS Institute, SAS Campus Drive, Cary, North Carolina, USA.
- Mathiesen, S. D. 1996. Utprøving av rundballeensilert gress som krisefôr i en reinflokk. Sluttrapport, Reindriftens Fagråd.
- Meli, J. J. 1993a. Elgatferd. Elgen 1993: 12.
- Meli, J. J. 1993b. Elgregion – samarbeid i elgforvaltningen over fylkesgrensene. Elgen 1993: 70-73.
- Miller, B. K. og Litvaitis, J. A. 1992. Use of roadside salt licks by moose *Alces alces* in northern New Hampshire. Canadian Field Naturalist 106: 112-117.
- Odden, J., Linnell, J. D. C., Støen, O. G., Gangås, L., Ness, E. og Andersen, R. 1996. Trekk og områdebruk hos elg i østre deler av Hedmark. Nina oppdragsmelding 415: 1-34.
- Pedersen, H. B., Oppegård, B. og Ødegård, F. E. 1994. Viltåker. Akershus Jeger- og fiskerforbund, august 1994.
- Røstadsand, E. 1995. Elgbeiteskadetaksering i deler av Tynset og Tolga kommuner, Hedmark 1995. Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad.
- Skogland, T. 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal versus offspring effects. Oecologia 84: 442-450.
- Solbraa, K. 1991. Elgbeite, elgforvaltning og viltstell. Elgen: 60-62.
- Solbraa, K. 1997. Bedre forvaltning av elg og skog. Norsk institutt for skogforskning. Det norske skogselskap, januar.
- Solbraa, K. 1998. Elg og skogbruk - biologi, økonomi, beite, taksering, forvaltning. Skogbrukets Kursinstitutt.
- Storaas, T., Andreassen, H. P., Gundersen, H., Kastdalen, L., Arnemo, J., Brottveit, Å., Fremming, O. R., Henriksen, H., Hesjadalen, M. og Wabakken, P. 1999. Elg som næring: Et prosjekt om forvaltning av ressursen elg i områder med rovdyr, trafikk og aktivt skogbruk. Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 11.
- Strømmen, O. J. 1997. Elg ved fôringsplass. Prosjektoppgave Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad.
- Sæther, B.-E., Solbraa, K., Sødal, D. P. og Hjeljord, O. 1992. Sluttrapport Elg-Skog-Samfunn. NINA forskningsrapport 28: 1-153.



- Sæther, B.-E. og Heim, M. 1991. Trekk - og vandringsforhold til elg merket i Løten og Stor-Elvdal kommuner. Nina oppdragsmelding 92: 1-37.
- Timmerman, H. R. og Buss, M. E. 1998. I Frantzmann, A. W. og Schwartz, C. C. (red). Ecology and Management of the North American Moose. Smithsonian Institution Press, Washington, London: s. 559-616.

**Appendix 1.** Statistiske modeller for alle analysene gjort i studiet. Fortsettes...

RESPONS-VARIABEL	FORKLARENDE VARIABEL	TEST-OBSERVATOR	p-VERDI	ANALYSE-METODE
<b>FØRINGSSTASJON-DATASETET</b>				
<b>Regionale forskjeller</b>				
Avstand til nærmeste nabostasjon	område	$F_{5,38} = 9,03$	<0,001	Enveis ANOVA
Antall år føret	område	$F_{5,38} = 5,79$	0,001	Enveis ANOVA
Avstand til Glomma	område	$F_{5,38} = 2,04$	0,095	Enveis ANOVA
Avstand til nærmeste riksvei	område	$F_{5,38} = 1,72$	0,154	Enveis ANOVA
Avstand til nærmeste sidedalbunn	område	$F_{5,38} = 0,11$	0,999	Enveis ANOVA
Avstand til nærmeste fylkesvei	område	$F_{5,38} = 2,01$	0,100	Enveis ANOVA
Høyde over havet	område	$F_{5,38} = 4,74$	0,002	Enveis ANOVA
Avstand til jernbanen	område	$F_{5,38} = 2,34$	0,061	Enveis ANOVA
Stasjonen brukt / ikke brukt	område	$\chi^2_{5,38} = 14,67$	0,012	Logistisk regresjon
Antall fôrballer brukt	område	$\chi^2_{5,38} = 162,10$	<0,001	Loglineær analyse
Antall møkkhauger pr prøveflate	område	$\chi^2_{5,38} = 34,91$	<0,001	Loglineær analyse (kun stasjoner som var brukt)
Antall kvister beitet / antall kvister tilgj.	område	$F_{4,26} = 6,17$	0,001	Logistisk regresjon (Random: område-stasjon-avst. stasj.)
	beitegruppe	$F_{3,4752} = 125,15$	<0,001	
Antall trær toppbeitet / antall trær tilgj.	område	$F_{4,53} = 2,29$	0,072	Logistisk regresjon (Random: område-stasjon)
	art	$F_{1,226} = 28,68$	<0,001	
	område * art	$F_{4,226} = 1,25$	0,290	
<b>Hvilke fôringsstasjoner blir brukt?</b>				
Stasjonen brukt / ikke brukt	log (avstand til nærmeste sidedalbunn)	$\chi^2_{1,42} = 5,97$	0,015	Logistisk regresjon
Antall fôrballer brukt	log (avstand til Glomma)	$\chi^2_{1,27} = 4,77$	0,029	Loglineær analyse
	log (avstand til nærmeste nabostasjon)	$\chi^2_{1,27} = 12,96$	<0,001	
Antall fôrballer brukt	antall år føret	$\chi^2_{1,16} = 5,06$	0,025	Loglineær analyse (kun Imsdalen)
<b>Romlig fordeling av møkkhauger</b>				
Antall møkkhauger på posten	avstand til stasjonen	$F_{1,26} = 0,02$	0,884	Loglineær analyse (Random: omr ulv*stasj ulv*stasj*avst. stasj)
	tilstedeværelse av ulv	$F_{4,116} = 30,24$	<0,001	
	avst. til stasj. * tilst. av ulv	$F_{4,116} = 2,79$	0,029	

**Appendix 1 forts.**

<b>RESPONS- VARIABLE</b>	<b>FORKLARENDE VARIABLE</b>	<b>TEST- OBSERVATOR</b>	<b>p- VERDI</b>	<b>ANALYSE- METODE</b>
<b>Romlig fordeling av beiteskader</b>				
Antall kvister beitet / antall kvister tilgj.	art	$F_{7,188} = 6,13$	<0,001	Logistisk regresjon
Antall kvister beitet / antall kvister tilgj.	sq (avstand til stasjonen)	$F_{1,455} = 4,60$	0,033	Logistisk regresjon
	beitegruppe	$F_{3,68} = 1,34$	0,267	
	log (antall fôrballer)	$F_{1,455} = 3,24$	0,072	
	sq (avst. stasj.) * sq (avst. stasj.)	$F_{1,455} = 0,17$	0,684	
	sq (avst. stasj.) * beitegr.	$F_{3,455} = 2,86$	0,036	
	sq (avst. til f.stasj.) * log (ant. fôrballer)	$F_{1,455} = 24,39$	<0,001	
	sq (avst. stasj.) * sq (avst. stasj.) * beitegr.	$F_{3,455} = 2,99$	0,031	
Antall kvister beitet / antall kvister tilgjengelig	sq (avstand til stasjonen)	$F_{1,533} = 48,89$	<0,001	
	log (antall fôrballer)	$F_{1,533} = 58,06$	<0,001	
	sq (avst. stasj.) * sq (avst. stasj.)	$F_{1,533} = 19,85$	<0,001	
Antall trær toppbeitet / ant trær tilgjengelig	sq (avst. stasj.)	$F_{1,513} = 0,11$	0,738	
	art	$F_{1,36} = 1,19$	0,282	
	sq (avst. stasj.) * sq (avst. stasj.)	$F_{1,513} = 4,6$	0,032	
	sq (avst. stasj.) * art	$F_{1,513} = 11,97$	0,001	
<b>UNGSKOG-DATASETET</b>				
Antall furukvister beitet / antall furukv. tilgj.	sq (avst. nærmeste brukte stasjon)	$F_{1,80} = 5,04$	0,028	Logistisk regresjon
	log (antall fôrballer)	$F_{1,80} = 3,61$	0,061	
	sq (avst. stasj.) * log (ant. fôrballer)	$F_{1,80} = 4,09$	0,046	
	avst. stasj. * avst. stasj.	$F_{1,80} = 9,25$	0,003	
Antall trær toppbeitet / ant trær tilgjengelig	sq (avst. nærmeste brukte stasjon)	$F_{1,201} = 6,41$	0,012	Logistisk regresjon
	art	$F_{1,29} = 25,72$	<0,001	
	sq (avst. stasj.) * sq (avst. stasj.)	$F_{1,201} = 6,72$	0,010	