

Registrering av elgens vinterbeite i Elverum kommune 2003

Registration of winter grazing by Moose
(*Alces alces*) in Elverum municipality 2003



Hovedfagsoppgave av
Ingvald Lyngar Landet
og
Mastergradsoppgave av
Olve Sæhlie



Institutt for naturforvaltning
Norges landbrukshøgskole 2004

Forord

Oppdraget med å takserer beiteskader i Elverum kommune fikk vi sommeren 2002 under de nordiske jakt- og fiskedagene på Skogmuseet på Elverum. Vi kom i kontakt med landbruksveileder Lars Sæhlie som tilbød oss oppdraget som sommerjobb. Beitetaksten skulle være et ledd i prosjektet *'Fra stammevis forvaltning til bærekraftig ressursutnytting'* i Elverum kommune. Oppdraget tok vi på oss for å bruke de samlede dataene videre i en hovedfags- og mastergradsoppgave som avslutter vårt skogfagsstudium ved Institutt for naturforvaltning, INA, ved Norges landbrukshøgskole. Dessuten ville vi under feltarbeidet kunne bruke mye tid utendørs og ble kjent i et nytt og for oss uoppdaget område.

Vi var derfor på beitetakstkurs på Silvifuturum i Hurdal i april 2003 der vi fikk innblikk i hvordan en takst skal utføres. For å redusere på kjøringen fikk vi lov til å gratis benytte oss av en koie kommunen disponerer. Feltarbeid, videre beregning og skriving har tatt mye tid. Feltarbeidet ble påbegynt i slutten av mai 2003 og tok 5 uker å fullføre. Men arbeidet med taksten har vært svært relevant for vår utdanning og vi takker Elverum kommune for oppdraget.

Vi takker Lars Sæhlie for godt samarbeid med prosjektet. Stipendiat Ole Martin Bollandsås ved INA har vært hjelpsom med statistikken. Student Kristen Brusset har hjulpet til med matematiske beregninger og konsulentarbeid og Mona Lyngar har vært behjelpelig med korrekturlesning. Rannveig S. Landet leste over det engelske sammendraget. Til slutt må vi få takke vår hovedveileder ved INA, førsteamanuensis Fred Midtgaard og vår eksterne veileder professor emeritus Knut Solbraa for svært grundig arbeid!

Ås, juni 2004

Ingvald Lyngar Landet

Olve Sæhlie

Innhold

Sammendrag	6
Summary	9
1 Innledning	13
1.1 Lovgivning	15
1.2 Målsetting	16
1.3 Problemstilling	16
2 Materiale og metode	18
2.1 Studieområdet – Elverum kommune	18
2.2 Takstområdene	21
2.2.1 Nordøst	21
2.2.2 Sørøst	21
2.2.3 Vest	21
2.3 Generelt om elgen	22
2.3.1 Elgens biologi	22
2.3.2 Elgens beitepreferanser	23
2.3.3 Elgstammen i Elverum	25
2.4 Materiale	26
2.4.1 Materialets innhold	28
2.4.2 Forband	28
2.4.3 Prøveflater	30
2.4.4 Materialets størrelse	31
2.4.5 Hensikten med beitetakst	31
2.5 Metoder	32
2.5.1 Beitetakstresultatene	33
2.5.2 Tilstandsanalyse	35
2.5.3 Korrelasjonsanalyser	37
2.5.4 Elgmøkk per dekar	38
2.5.5 Økonomiske beregninger	38

2.5.6	Verktøy	40
3	Resultater	41
3.1	Takstresultatene	41
3.1.1	Beiteproduksjon	41
3.1.2	Beitegrad	42
3.1.3	Beiteprosent	43
3.1.4	Beiteskader	44
3.2	Tilstandsanalyse	44
3.2.1	Plantetetthet	44
3.2.2	Område nordøst	44
3.2.3	Område sørøst	45
3.2.4	Område vest	46
3.3	Skadefordeling	48
3.3.1	Område nordøst	48
3.3.2	Område sørøst	49
3.3.3	Område vest	51
3.4	Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter	52
3.4.1	Område nordøst	52
3.4.2	Område sørøst	53
3.4.3	Område vest	54
3.5	Sammenhenger mellom elgens beiting og ulike variabler	55
3.5.1	Bonitet	55
3.5.2	Areal	55
3.6	Forskjeller mellom områdene	56
3.6.1	Fordelt på takstområdene	56
3.6.2	Fordelt på boniteter	58
3.7	Beiteplantenes sammensetning	60
3.7.1	Fordelt på takstområdene	60
3.7.2	Fordelt på boniteter	61
3.8	Elgmøkk per dekar	63
3.9	Verdi skog og elg	63

3.9.1	Verdi ved ulike tettheter	64
4	Diskusjon	65
4.1	Generelt	65
4.2	Beitetakstresultater	68
4.3	Sammenhenger mellom målte variabler	75
4.4	Elgstammens størrelse og økonomiske beregninger	80
5	Konklusjon	85
6	Litteraturliste	87
6.1	Upubliserte interne notat fra Elverum kommune	93
Vedlegg 1, Registreringsskjema Grunnlagstakst		I
Vedlegg 2, Bonitetsfordeling		II

Sammendrag

I lang tid har det vært et sterkt elgbeite i Elverum kommune. Derfor ble det vinteren 2002 – 2003 bestemt at det skulle utføres en grunnlagstakst av elgbeitet basert på Knut Solbraas metode (2003b) som i etterkant kan gi grunnlag for årlige overvåkningstakster. Det har de siste årene vært økende skader på furuforyngelser i kommunen og slaktevektene for elg (*Alces alces*) har vist en nedadgående trend. For å kunne forvalte elgbestanden i forhold til beiteproduksjonens bæreevne i et område er det viktig å ha et grunnlag for videre overvåkning av beiteutviklingen i forhold til de forandringer i elgbestanden. Hovedmålet for taksten var å fastslå beiteuttaket i Elverum fordelt på tre områder; nordøst, sørøst og vest.

Bestandene ble valgt tilfeldig ut fra områdetakster som er gjort i kommunen i årene mellom 1991 og 1998. Hvert femte bestand ble plukket ut. De skulle oppfylle en rekke krav, blant annet være registrert som hogstklasse II furu (*Pinus sylvestris* L.) og ikke være eldre enn 15 år på taksttidspunktet. Alle de takserte bestandene lå under 400 meter over havet og hadde et areal over 15 dekar. Feltarbeidet for elgbeitetaksten i Elverum kommune ble utført i mai og juni sommeren 2003. Beregningene ble så gjort utover høsten og en rapport til kommunen ferdigskrevet i januar 2004 (Landet & Sæhlie 2004). Videre arbeid med det innsamlede datamaterialet er presentert i denne oppgaven.

Antall beiteplanter per dekar for de forskjellige områdene er vist i Figur 9. I gjennomsnitt for de tre områdene lå furu på 184, bjørk (*Betula spp.* L.) på 91 og ROS¹-artene på 17 planter per dekar. Fordelingen av den teoretiske beiteproduksjonen for disse artene er i gjennomsnitt henholdsvis 95, 3 og 1 % ut i fra en forutsetning om at beitingen holder seg på et nivå hvor fremtidig beiteproduksjon ikke reduseres (Tabell 6).

¹ Rogn (*Sorbus aucuparia* L.), osp (*Populus tremula* L.) og selje (*Salix cáprea* L.)

Beitebelastningsberegningene ble beregnet til en beiteprosent (Figur 11). Denne ble vektet med arealet for hvert enkelt bestand og summert for hele takstområdet. For furu, bjørk og ROS ligger denne på henholdsvis 67, 51 og 59 % i gjennomsnitt for hele kommunen. Verdiene ligger langt over anbefalt nivå som er på 35 til 40 % (Solbraa 2003b).

Det ble beregnet et tap per dekar for hvert taksert bestand. Faktorer som inngår i denne tapsprosenten er; tap for redusert alder av bestandet, redusert høyde og tap på grunn av feil treslag der gran (*Picea abies* (L.) Karst.) tar over for furu. Summert for områdene nordøst, sørøst og vest viser resultatene et tap på henholdsvis 19,1, 24,3 og 14,6 dekar.

Med utgangspunkt i de registreringene som ble gjort i tilknytning til dette ble det fortatt en tilstandsanalyse av treantall (Figur 12, Figur 13 og Figur 14), skadefordeling (Figur 16 til Figur 20) og mulig utvikling av skogsmarkas produksjonspotensiale ved varierende beitetrykk for de takserte bestandene (Figur 21, Figur 22 og Figur 23). Foryngelsesforholdene er i de fleste tilfeller gode og resultatene viser plantetettheter over 200 per dekar, men med dagens beitetrykk er det vanskelig for foryngelse av furu å slippe gjennom beitesonen fra 0,6 – 4,0 meter. Andelen uskadde planter er under 26 % for alle takstområdene (Tabell 27).

Det ble også vurdert om det var sammenhenger mellom forskjellige målte variabler i dataene. Variablene som ble vurdert nærmere var:

- Om boniteten hadde innvirkning på beiteprosenten (Tabell 9).
- Om det var sammenheng mellom bestandsareal og beiteprosent for de viktigste beiteartene (furu, bjørk og ROS) fordelt på områder og bonitet (Tabell 10 og Tabell 11).
- Om det var sammenheng mellom antallet planter av de viktigste beiteartene og beiteprosenten fordelt på takstområdene (Tabell 12,

Tabell 13, Tabell 14 og Tabell 15) og fordelt på boniteter (Tabell 16, Tabell 17, Tabell 18 og Tabell 19).

- Sammenhengene mellom antall ROS og beiteprosenten for furu og beiteprosenten for furu og ROS fordelt på områdene (Tabell 20) og fordelt på boniteter (Tabell 21).

Eventuelle sammenhenger ble analysert med korrelasjonsanalyse. Disse ble igjen testet med regresjonsanalyse for signifikans med et konfidensintervall på 95 %. Resultatene viste at svært få sammenhenger var signifikante. Dette kan skyldes at datamaterialet har for få registreringer for det arealet det skal gjelde for.

Under feltarbeidet talte vi opp siste vinters møkkhauger for å finne om det er forskjeller på hvor elgen oppholder seg (Figur 26). Det var ingen klare sammenhenger, men antall møkkhauger per dekar for de tre takstområdene var langt høyere enn i flere andre takster (Tabell 29). Bestand som ligger i nærheten av fôringsplasser har høyere tetthet av møkkhauger enn andre, fôringsplasser bør derfor legges lengst mulig unna foryngelsesområder.

Verdien av de takserte arealene og av elgjakta ble beregnet ut fra lokale forutsetninger. Alle beregningene ble gjort med de samme forutsetningene, men med varierende rentefot fra 2 til 5 % (Tabell 23). Resultatene viser ved nåverdiberegning at det ved en rentefot på om lag 3,5 % er inntektene fra furuskog og elg likeverdige. Under 3,5 % vil skog være langt lønnsommere. I 2003 utgjorde inntektene fra sluttavvirkning furu 19 900 000 kroner og fra elgjakt 4 381 000 kroner i Elverum kommune. For å få en jevn avkastning fra skogen bør man ha en jevn hogstklassefordeling. Hogstklassefordelingen kan bli forskjøvet ved sterkt beitepress. Vi vil derfor konkludere med at elgstammen bør reduseres til et nivå som ikke forringer verken beitets bæreevne eller hogstklassefordelingen.

Summary

During several years browsing by moose (*Alces alces*) has made heavy damage to Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in Elverum municipality, in the Hedmark county of Norway. As a response to this, the local game administration decided to make a general survey of the level of winter grazing in the area by estimating the percentage of shoot production of the most commonly tree species damaged by moose browsing. The municipality was divided in three areas, northeast, southeast and west. The surveys were based on a method developed by Professor Knut Solbraa (2003b).

In addition to increasing damage on young Scots pine stands during the last years, declining moose weights have been noticed in Elverum municipality. To manage the development in the moose population and the level of damage in the pine stands, an exact registration was required. These registrations were performed as a set of small-scale registrations to supervise the development of the important grazing material over large areas.

The stands were chosen casually from an existing list of forest appraisals from 1991 - 1998 in the municipality. Every 5th stand on the list was picked, and had to fill a long list of requirements. The most important requirements were: the stands had to be Scots pine in developmental stage II, not older than 15 years in 2003, altitude of the stand less than 400 meters above sea level and each stand had to be 1.5 hectare as a minimum. The fieldwork was finished in June 2003. A preliminary report was delivered to the municipality by January 2004 (Landet & Sæhlie 2004). The report concluded that there is a risk of declining the sustainable forest capacity caused by heavy moose browsing. Further work with the obtained data material is presented in this thesis.

The number of feeding plants per 0.1 hectare in the three areas is displayed in Figur 9. The most important tree species are; pine, birch (*Betula spp.* L.) and the ROS group which consists of rowan (*Sorbus aucupária* L.), aspen (*Populus tremula* L.) and willow (*Salix cáprea* L.). The mean numbers of in the three areas were 1840 pine, 910 birch and 170 ROS plants per hectare. The percentwise distributions of the theoretical grazing potential of these species are respectively 95, 3 and 1%. The condition for these numbers is sustainable development of the grazing potential in the future (Tabell 6).

The degree of grazing for the important species was high throughout the surveyed area. As a mean for the whole area, the moose utilized and damaged respectively 67, 51 and 59% of young shoot production from pine, birch and the ROS group (Figur 11).

The estimated growth loss for each stand was estimated for the local areas. Important factors in these estimated losses were: reduced age of the stands, reduced height and the yield losses because spruce (*Picea ábies* (L.) Karst.) will take over to dominate as the main type of species on poor quality classes. The losses were 1.91, 2.43 and 1.46 hectares for northeast, southeast and west respectively.

Based on the collected data an estimation including number of trees (Figur 12, Figur 13 og Figur 14), percentwise distribution of damaged plants by moose (Figur 16 to Figur 20) and different scenarios of potential development in number of trees (Figur 21, Figur 22 og Figur 23) was made. In most cases there were acceptable stand densities in the rejuvenated pine stands, with densities above 2,000 pine plants per hectare. The percentage of undamaged pine plants was less than 26% in all areas (Tabell 27).

The collected data was scrutinized to see if there were some correlations between the different variables in the dataset. We looked for correlations between:

- Quality of classes in the pine stands and the exploited shoot production (Tabell 9).
- Coherence between the size of the pine stands and the exploited shoot production for the most important species dispersed in the areas and quality classes (Tabell 10 and Tabell 11).
- Correlations between the number of plants among the most important species and the shoot production dispersed in the areas (Tabell 12, Tabell 13, Tabell 14 and Tabell 15) and quality classes (Tabell 16, Tabell 17 and Tabell 18).
- Correlations between the number of ROS and the exploited shoot production of pine and the exploited shoot production of pine and ROS dispersed in the areas (Tabell 20) and quality classes (Tabell 21).

Apparent and feasible correlations were tested with regression analysis with a confidence interval of 95%. Only a few combinations were significant, this indicates a weakness in the amount of obtained data material due to restrictions in the method. The main reasons for this may subsequently be too few registrations compared with area sample or to small sample areas for the supplementary calculations. In order to study the above mentioned questions in more detail, it may therefore be necessary to design the sampling specifically for eliminating these possible errors.

Last winter's moose droppings were registered too gather data about concerning moose habitat in the municipality (Figur 26). The mean numbers of droppings per 0.1 hectare in the three areas were higher than several other municipalities (Tabell 29). Stands near feeding stations had a higher density of droppings per area than other stands. This indicates that the feeding stations should be located far away from regeneration stands.

Calculations both for the value of the appraised areas and the value of moose hunting are done with local assumptions, but with varying interest rates from 2 to 5% (Tabell 23). The results indicate the highest value of the pine stands, relative to moose hunting, with an interest rate lower than 3.5%. When interest rates increase it will become more lucrative to use pine stands for moose foraging. Forestry is a long term investment and it is difficult to predict the situation as long as 100 years into the future. The yearly income of pine harvesting in Elverum (2003) was about 19,900,000 NOK. Income from the moose hunting in the period came to 4,400,000 NOK.

To get a constant income from the forest we realize that it is important to manage the forest in such a way that we have stands in all developmental stages within each administration area. If a major quota of stands in young developmental stages incurs substantial economic loss due to moose browsing, the optimal dispersion of the developmental stages may be difficult to maintain as regeneration is disturbed. This can then destroy the possibility of a stable forestry income. The conclusion is therefore to reduce the moose population to a level there the degree of grazing does not exceed 35 to 40 percent.

1 Innledning

På landsbasis har elgstammen og avskyting av elg (*Alces alces*) økt betraktelig siden 1970 (Figur 4). Årsakene til dette er i hovedsak innføringen av rettet avskyting og bestandsskogbruket (Jerstad *et al.* 2003). Bestandsskogbruket baserer seg på åpen hogst av større flater der man foryrer skogen over større sammenhengende arealer. Dette har ført til økt tilgang på beite for elgen som dermed får bedre vilkår for vekst. I dag har trenden snudd, og skogbruket satser mer på lukkede hogster. En annen viktig faktor er rettet avskyting. Forvaltningsmessig betyr dette at man tar ut kalver istedenfor kuer som er produksjonsdyr. Produksjonspotensialet stiger dermed fra år til år og stammen får anledning til å øke i antall.

Elverum kommune har de siste 100 år hatt en enorm utvikling i elgstammen, som har ført til stor økning i avskytingen. Frem til 1945 ble det skutt om lag 10 til 15 elger i året. Etter krigen fulgte en rask økning og kvotene økte til rundt 150 dyr i året. Fra 1972 ble rettet avskyting innført og stammen vokste raskt, og nå ligger avskytingskvotene på rundt 500 dyr årlig. Fra 1980 ble store deler av elgforvaltningen overført til rettighetshaverne. Viltnemnda har siden da jobbet med å slå sammen 80 elgvald til større forvaltningsenheter. Fra 2002 har kommunen 7 driftsplanområder og 4 enkeltvald som årlig får faste kvoter fra kommunen. Dette er i tråd med myndighetenes ønske om mindre statlig detaljstyring (Jerstad *et al.* 2003). Dette har ført til at kunnskap og forståelse for elgens bestandsdynamikk brukes til å forvalte elgen stammevis (Lars Sæhlie pers. medd. 2003).

En stor elgstamme har ført til store beiteskader på furu (*Pinus sylvestris* L.) i hogstklasse II. Dette førte til at det på slutten av 1980-tallet ble bestemt at det skulle utføres en hard nedskyting av elgstammen tidlig på 1990-tallet. En del furuforyngelse ble reddet i kommunen og har i dag har vokst over beitehøyden

for elg. Etter noen års hard avskyting økte elgstammen igjen. Dette førte til tiltakende beiteskader. For å gi objektive data om elgens skader på ungskogen og kartlegge skogens beiteressurser har professor Knut Solbraa utarbeidet en standard for elgbeitetakst. Skogbrukets kursinstitutt (SKI) på Honne har basert på denne standarden laget et to dagers kurs i elgbeitetaksering. Samarbeidet har også ført til heftet *Veiledning i elgbeitetaksering* (Solbraa 2003b).

Det er gjort en del slike elgbeitetakster i Hedmark fylke tidligere. Én har blitt gjort for Løten og Elverum (Tala 1997). Liknende takster har blitt utført en rekke andre steder i Norge og blir brukt i vårt sammenlikningsgrunnlag. Blant annet i Hovin, Tinn kommune i Telemark (Nakkestad 2000), Gran i Oppland og Birkenes i Aust-Agder (Nersten *et al.* 1999), Dokksfløy elgregion i Oppland (Leine & Grønlien 1999), Bardu og Målselv (NINA*NIKU 1999), Skogn og Levanger kommuner (Bergli 1999), Strømsoddbygda på Ringerike (Green 1998), Gausdal vestfjell (Solbraa 1997), Brandbu almenning (Tala 1996), Elgregion Randsfjord vest i Gran, Jevnaker og Nordre Land kommuner (Gilhuus 1996), Tynset og Tolga (Røstasand 1996a), Rendalen (Røstasand 1996b), Sparbu, Steinkjer (Inn-Trøndelag skogeierforening 1995 ifølge Bergli 1999), Vestsiden av Randsfjorden i Oppland (Askvig 1995), Dagali (Ringsø *et al.* 1994), Grimstad (Bruun 1993), Dokkvann, Vestre Gausdal (Solbraa 1991 ifølge Solbraa 1998), Bygland og Evje-Hornnes i Aust-Agder (Solbraa 1991 i følge Solbraa 1998), Åsnes i Hedmark (Solbraa 1991a), Tromsdalsområdet i Verdal (Solbraa 1991b ifølge Bergli 1999), Ringebu i Oppland (Solbraa 1991b), Stor-Elvdal i Hedmark (Solbraa 1989), Langmorkje almenning, Vågå (Solbraa 1988 ifølge Solbraa 1998) og Hobøl, Våler og Spydeberg i Østfold og søndre Trysil og Ljørdalen i Hedmark (Solbraa *et al.* 1987)

Direktoratet for naturforvaltning (1995) ønsker at metoden tas enda mer i bruk. Handlingsplanen for hjortevilt mot år 2000 satte som mål at det skulle fremskaffes mer kunnskap om beite- og skadesituasjonen i de viktigste vinterbeiteområdene for elg. Dette med tanke på at resultatene av beitetakstene

skal brukes til å bestemme ønsket bestandstørrelse innenfor elgstammens oppholdsområder gjennom året.

Kunnskaper om elgstammen og dens utvikling har til nå vært grunnlaget for forvaltningen. Forhold som påvirkes av elgstammens størrelse, som beiteskader på skog, beiteskader på dyrka mark og påkjørsler på veg og jernbane, har det til nå vært få innsamlede data om. Derfor vedtok viltfaglig utvalg i Elverum kommune at det skulle utføres en elgbeitetakst i kommunen på grunnlag av Solbraas standard. Feltarbeidet ble gjennomført sommeren 2003 og en rapport om skadene ferdigstilt til desember 2003. Kommunen ønsker også å utføre årlige overvåkningstakster for å se på utviklingen av beitetrykket i de utsatte områdene. Med et slikt materiale tilgjengelig vil kommunen få et grunnlag for å sette en standard for forvaltningen i den hensikt å sikre en bærekraftig forvaltning av naturressursene i fremtiden.

Beitetaksten er et ledd i prosjektet *Fra stammevis forvaltning til bærekraftig ressursutnytting*. Forprosjektet ble startet høsten 2002 ved landbrukskontoret i Elverum. Det tok sikte på å avgrense takstområdene, avklare finansieringen og engasjere arbeidskraft. Grunnlaget for bestandsavgrensingen var data fra områdetakster gjennomført i perioden 1991 til 1998.

1.1 Lovgivning

Forvaltning av både skogsressurser og elgstamme er hjemlet i norsk lov. Indirekte gir dette også grunnlaget for å kartlegge beiteressursene med en beitetakst. Det er rimelig å anta at en elgstamme som er for stor i forhold til fôrtilgangen vil kunne ødelegge naturgrunnlaget og gi store skogskader. Dette er i så fall et resultat av at bæreevnen i et område reduseres over lengre tid ved et for stort beiteuttak slik at det ikke lenger vil produsere nok fôr til elgen. Dette vil stride med viltlovens § 1 av 02.04.1982, (Lovdata 2004b); "*Viltet og viltets leveområder skal forvaltes slik at naturens produktivitet og artsrikdom bevares.*"

Innenfor denne ramme kan viltproduksjonen høstes til gode for landbruksnæring og friluftsliv". Beiting over lang tid vil også kunne komme i konflikt med skoglovens § 17 av 21.05.1965, (Lovdata 2004a); "Skogmark, jfr. § 2, første ledd, som nå ikke er skogsproduserende, men som i løpet av de siste 20 år har vært skogproduserende skal ved skogkultur eller annet arbeide som sikrer gjenveksten søkes satt i produksjonsnyttig stand innen en etter forholdene rimelig tid".

1.2 Målsetting

Bærekraftig forvaltning av naturressursene krever oversikt over elgens beitetilgang og beiteutnyttelse. I områder der elgbestanden nærmer seg bæreevnen er systematiske og pålitelige takster nødvendig. For at en slik takst skal utføres må den ha et klart formulert mål slik Elverum kommune har satt opp (Lars Sæhlie pers. medd. 2003):

Prosjekt elgbeitetaksering skal gi viltforvaltningen grunnlag til å forvalte elgstammen på grunnlag av registrert beitetrykk på vinterbeiteområdene i kommunen. Forvaltningen skal sette målbare målsettinger som gir bærekraftig forvaltning av naturressursene i kommunen og regionen på lang sikt. Etter en omfattende grunntakst gjennomført sommeren 2003 skal det foretas årlige mindre ressurskrevende overvåkningstakster i samarbeid med driftsplanområdene.

1.3 Problemstilling

I første rekke var målet med oppgaven å utføre en beitetakst etter Solbraas takstmetode (2003b) for å vurdere beiteskader, beitebelastning og tap i Elverum kommune. Dette ble overlevert kommunen i en egen rapport på nyåret 2004. Feltarbeidet tok for seg registrering av beiteutnyttelse, treslagssammensetning og antall årsferske møkkhauger per dekar.

På grunnlag av det innsamlede materialet i valgte vi tillegg å foreta en rekke andre vurderinger. Blant annet har vi utført en tilstandsanalyse av områdene der vi har sett på hvordan planteantallet fordeler seg på høydeklasser. Deretter beregnet vi skadefordelingen fordelt på uskadde, skadde og ødelagte planter. Disse tallene er fordelt på både områder og boniteter. Vi så også på hvordan markas produksjonspotensiale fordelte seg med tre forskjellige scenarier ved ulik plantetetthet.

Vi så også på om det kunne forventes sammenhenger mellom elgens beiteutnyttelse og forskjellige målte variabler. Blant annet har vi sett på om bestandsstørrelse og bonitet innvirker på elgens beiteutnyttelse. Vi har også beregnet om det vil være sammenhenger mellom elgens beiteutnyttelse av de tre viktigste beiteplantene. For eksempel om beiting av en art vil kunne øke beitingen av en annen og om et stort planteantall av høyt prefererte arter som ROS, rogn (*Sorbus aucuparia* L.), osp (*Populus tremula* L.) og selje (*Salix cáprea* L.), vil kunne være utslagsgivende for elgens beiting av for eksempel furu.

Antall ferske møkkhauger per dekar ble registrert under feltarbeidet. Disse tallene har vi brukt til å framstille en oversikt over hvordan elgen benytter seg av arealene som er taksert. Til slutt har vi beregnet de økonomiske konsekvensene dagens beitetrykk har for furuskogen ved forskjellige rentekrav og hvordan forskjellige simulerte beiteuttak kan slå ut på beiteuttaket.

2 Materiale og metode

Materiale og metode er en oversikt over studieområdet, Elverum kommune, og en beskrivelse av hvordan registreringene og beregningene er gjort.

2.1 Studieområdet – Elverum kommune

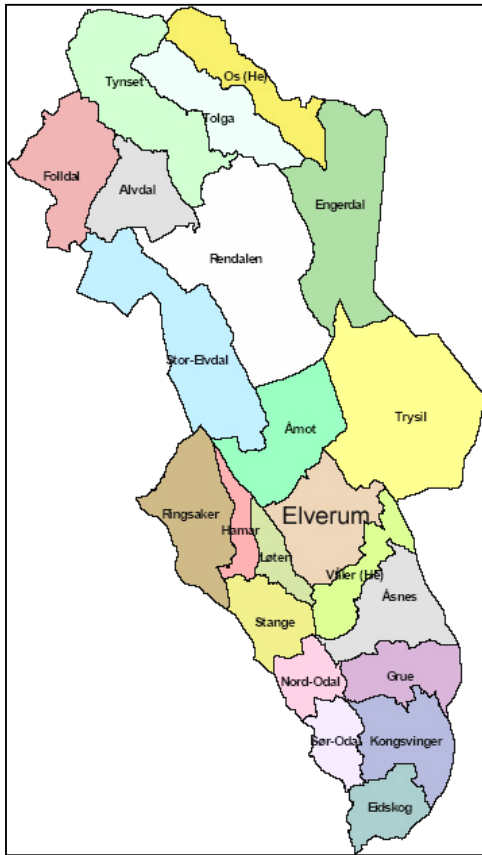
Elverum kommune ligger omtrent midt i Hedmark fylke langs Glommavassdraget. Kommunens totale areal er på 1 229 000 dekar (SSB 2004a). Av dette er om lag 948 000 dekar registrert som produktivt skogareal, 55 % av dette er furuskog. Av dette igjen er 49 590 dekar i hogstklasse I og II (Tabell 25).

Geologisk er Elverum plassert akkurat på skillet mellom sparagmittområdet i nord og grunnfjellområdet i sør (NGU 2004). Sparagmitten er et surt og næringsfattig sediment som har kommet som et skyvedekke og lagt seg over grunnfjellet. Grunnfjellet er stort sett bygd opp av gneis, men har innslag av gabbro som er mer rik på næringsstoffer. I overgangen mellom sparagmitten og grunnfjellet finnes det også innslag av kambro-silurbergarter som gir gode betingelser for plantevekst. Dette er tilfellet i de østre bygdene i kommunen (Elverum kommune 2004b).

Kvartærgeologisk er det meste av bergrunnen dekket av løsmasser (Skjeseth 1996). Det er ikke mye fjell i dagen. Løsmassene stammer fra den kvartære tiden og kommunen har mange formasjoner som er dannet av isbreene. Dalførene er dekket av sand og grovere materiale fra breenes smeltevann. I Julussdalen er det mye bresjøsilt mens det langs Glomma er avsatt materiale som er ytterligere sortert av vann og vind (Elverum kommune 2004b).

Elverum ligger langt inne i landet (Figur 1), og har typisk innlandsklima (Larsson & Søgner 2003). Årlig ligger nedbøren på om lag 670 millimeter (Met.no 2004).

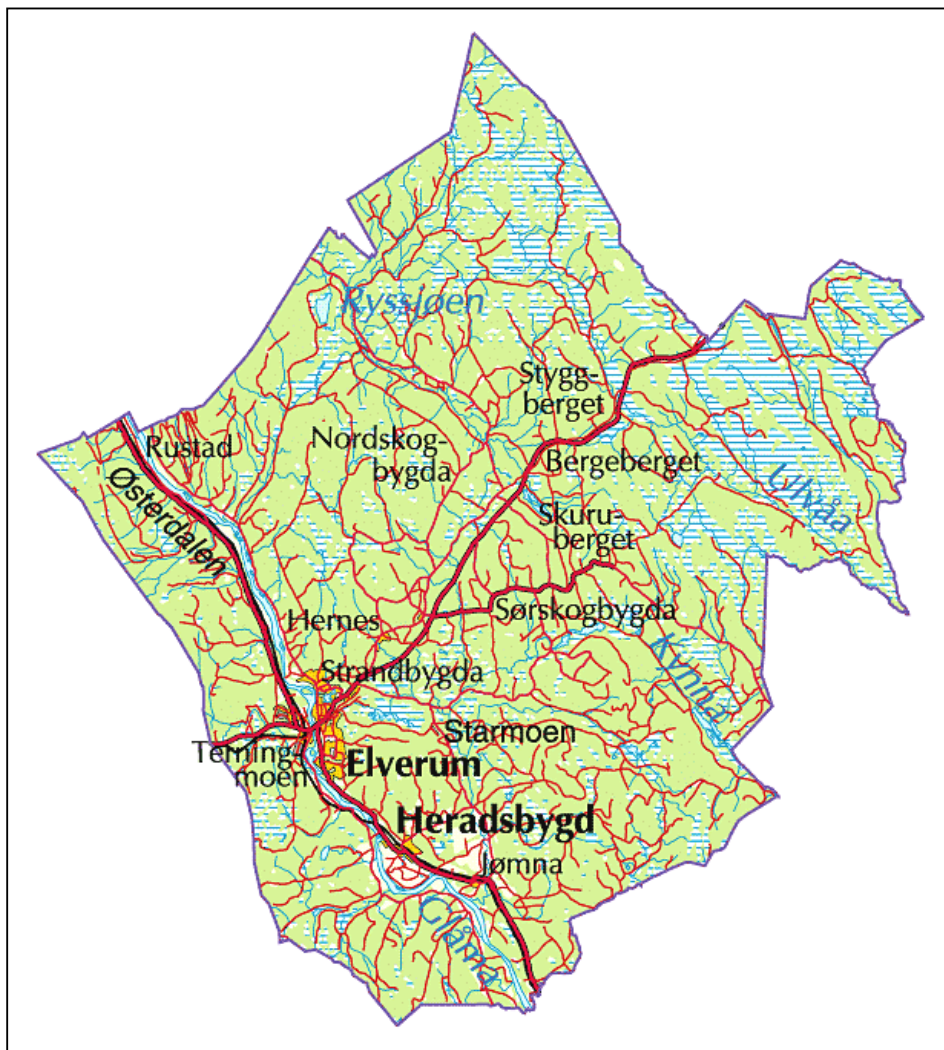
Kommunen har ellers stabile snøvintre med lave vintertemperaturer og forholdsvis høye sommertemperaturer.



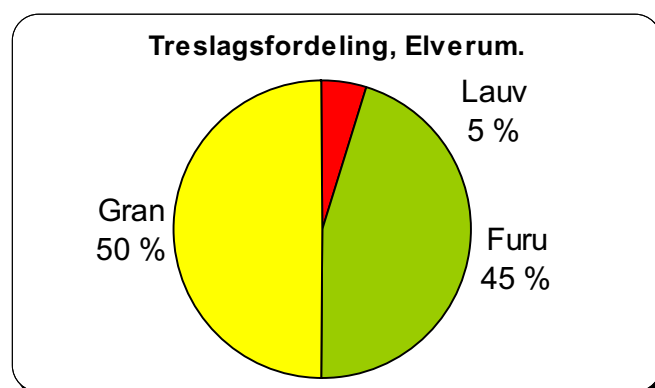
Hovedtrekkene i kommunens infrastruktur er vist på kartet (Figur 2). Glomma, riksveg 3, Rørosbanen og Solørbanen deler kommunen i nord/sør – retningen. Øst/vest deles kommunen av riksveg 25 mot Trysil. (Elverum kommune 2004a). Det er 226 kilometer kommunale veger, 88 kilometer riksveg og 154 kilometer fylkesveg i kommunen. Elverum har i tillegg over 850 kilometer med skogsbilveg (Elverum kommune 2004b). Disse vegene er ikke inntegnet på kartet

Figur 1. Hedmark fylke, (Hedmark fylkeskommune 2004).

Elverum ligger godt inne i det nordlige barskogområdet med gran (*Picea abies* (L.) Karst.) og furu som de vanligste trelagene (Børset 1985). Langs vassdragene finner vi for det meste furu, i lisdene frodig gran og i de høyereliggende områdene blanding av gran og furu. Elverum ligger i landets største skogfylke, Hedmark (SSB 2004b). Totalt stående volum i kommunen er 7 800 000 m³. Figur 3 er en oversikt over treslagsfordelingen i kommunen. Årlig tilvekst ligger på 300 000 m³ og på årsbasis avvirker kommunen 200 000 m³. Av disse er 81 000 m³ furu, resten gran og lauv. 40 % av avvirkningen inkludert tynning er furu, førstehåndsverdien av dette ligger på om lag 23 500 000 kroner med tømmerpriser fra 2003 (Avvirkning Elverum kommune 2003).



Figur 2. Kart over Elverum kommune (VisNorge 2004).



Figur 3. Treslagsfordeling av furu, gran og lauv i Elverum kommune (Elverum kommune 2004a).

2.2 Takstområdene

For å få et innblikk i hvordan de undersøkte områdene ser ut og er arrondert, har vi i dette avsnittet forsøkt å gi en kort beskrivelse av de tre områdene. Vi har da sett på topografi og beliggenhet i forhold til veger, vassdrag og jernbane. De fleste observasjonene har vi gjort selv, både i felt og på kart.

2.2.1 Nordøst

I nordøst har vi en kjøl østover mot Julussdalen. Julussdalen går nordover med vassdraget Julussa i dalbunnen. Øst for Julussdalen ble ingen bestand taksert da arealene ligger over 400 meter over havet og utenfor takstens kriterier. De 34 takserte bestandene i området lå godt spredd over hele arealet. Området er dominert av furu.

2.2.2 Sørøst

I sørøst har vi noe av den samme topografien som i nordøst. Forskjellen er at her ligger det mange bestand på de flate moene ved Starmoen i nærheten av brannflata på 9 500 dekar fra 30. juni 1976. Sørøst mot Heradsbygda ser vi igjen at terrenget hever seg østover mot Kynndalen. Der renner Kynna sørøst mot Kynnsjøen. Østover i Kynndalen har vi igjen få bestand, på grunn av høyder mer enn 400 meter over havet. Området er slått sammen av tre områdetakster; Heradsbygd, Sørskogbygda vest og Kynna øst. Til sammen har vi taksert 75 bestand.

2.2.3 Vest

Vest for Glomma ble slått sammen til ett område. Dette ligger stort sett i ei lang østvendt li mot elvesletta og Glomma, et stort delta som er dannet av en grusvifte fra istiden. Bonitetsfordelingen ligger i denne delen høyere enn i resten av kommunen. Området blir delt i to av riksveg 3 fra Elverum sentrum mot Hamar.

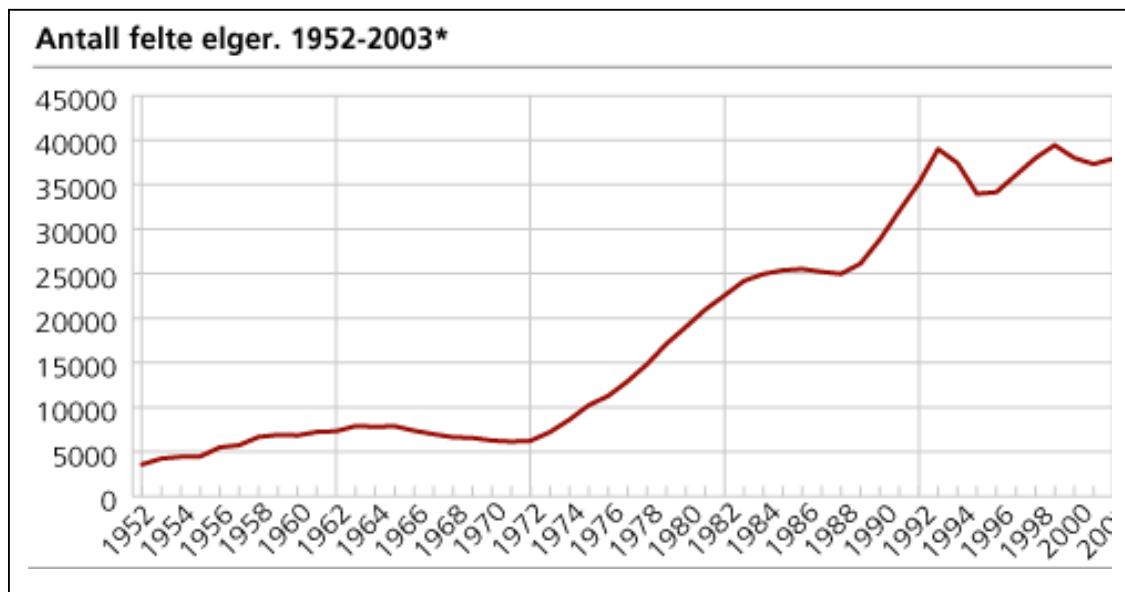
Her er det om vinteren store elgtrekk nordfra og sørover med utsatte soner for elgpåkjørsler. Området er slått sammen av to områdetakster; Strandbygda vest og Elverum sørvest. I dette området er det taksert 25 bestand.

2.3 Generelt om elgen

2.3.1 Elgens biologi

Elgen er Norges største hjortedyr. Elgen er langbeinet og langhalset og tilpasset beiting i busksjiktet året rundt. Kjønnsmodenhetsalder når elgen ved 1 ½ år, men den kan også variere med kroppsstørrelse. Et viktig skille fra de andre klauvdyrene er at elgen har mulighet for å føde tvillingkalver. Ofte fødes det i våre elgstammer om lag 60 % hannkalver (Hjeljord 1980). Kjønnssforholdet blant tvillingkalver er nærmere 50/50. Siden enkeltkalver særlig fødes av unge elgkuer, vil overvekten av hannkalver øke med takten i bestandsveksten, fordi den relative andelen av unge dyr vil stige (Jerstad *et al.* 2003). Ved rettet avskytning vil kalver skytes ut slik at andelen eldre kuer øker. De dyrene som raskt kan utnytte beiteoverskuddet vil derfor favoriseres, og øke i antall gjennom økt avkomproduksjon (Hjeljord 1980).

Den viktigste dødsårsaken for elgen i Norge er jakt (Jerstad *et al.* 2003), nær 90 % av elgene i områder uten store rovdyr felles av jegernes kuler. Siden krigen har antall felte elg blitt mer enn firedoblet. Dette gjenspeiler også økningen i elgstammen. Den dramatiske økningen i stammen siden siste verdenskrig kan man spore i statistikker over observert elg ('sett elg') under elgjakta som er bearbeidet og publisert av Statistisk Sentralbyrå (Figur 4). Økningen i elgstammen kan skyldes gjentatt milde vintre, men 'rettet avskytning' som ble innført i 1972, er antakelig den viktigste faktoren for innvirkning på veksten i elgstammen. Rettet avskytning av kalv medfører at voksne kuer spares til vinterstammen. Dette fører til økt produksjonsevne i elgstammen.



Figur 4. Antall felte elger på landsbasis. 1952 til 2003 (SSB 2004c).

Et områdes bæreevne for hjortedyr varierer etter tilgangen på beite. For å kunne vurdere optimal bestandsstørrelse bør man derfor ha gode kunnskaper om beitesituasjonen. Enkelte år kan kalvedødeligheten være særlig høy rett etter fødselen. Overvintringsforholdene for det drektige hunndyret spiller her en viktig rolle. Generelt synes harde vintre og dårlig ernæring å medføre høy dødelighet blant nyfødte kalver, som ser ut til å være vanligere enn abort eller resorpsjon av fostret (Hjeljord 1980).

2.3.2 Elgens beitepreferanser

Elgens beitepreferanser har blitt nøye studert og kartlagt. Prosjektet '*Elg-skog-samfunn*' avsluttet i 1991 definerer beitepreferansen for en art som den andelen av flatene hvor arten var beitet i forhold til andelen av flatene med vedkommende art (Sæther *et al.* 1992). Undersøkelsene har kategorisert elgens beitepreferanser for de forskjellige treslagene. Elgen beiter i hovedsak skudd og kvister og beiteplantenes kvalitet er med å bestemme fôropptaket. Noen arter beites i utgangspunktet likt ved lik tilgang av beite, og andre arter vil den helst

unngå. Sammenlikner vi de viktigste artene, får vi følgende oversikt i stigende preferert rekkefølge (Solbraa 2003b):

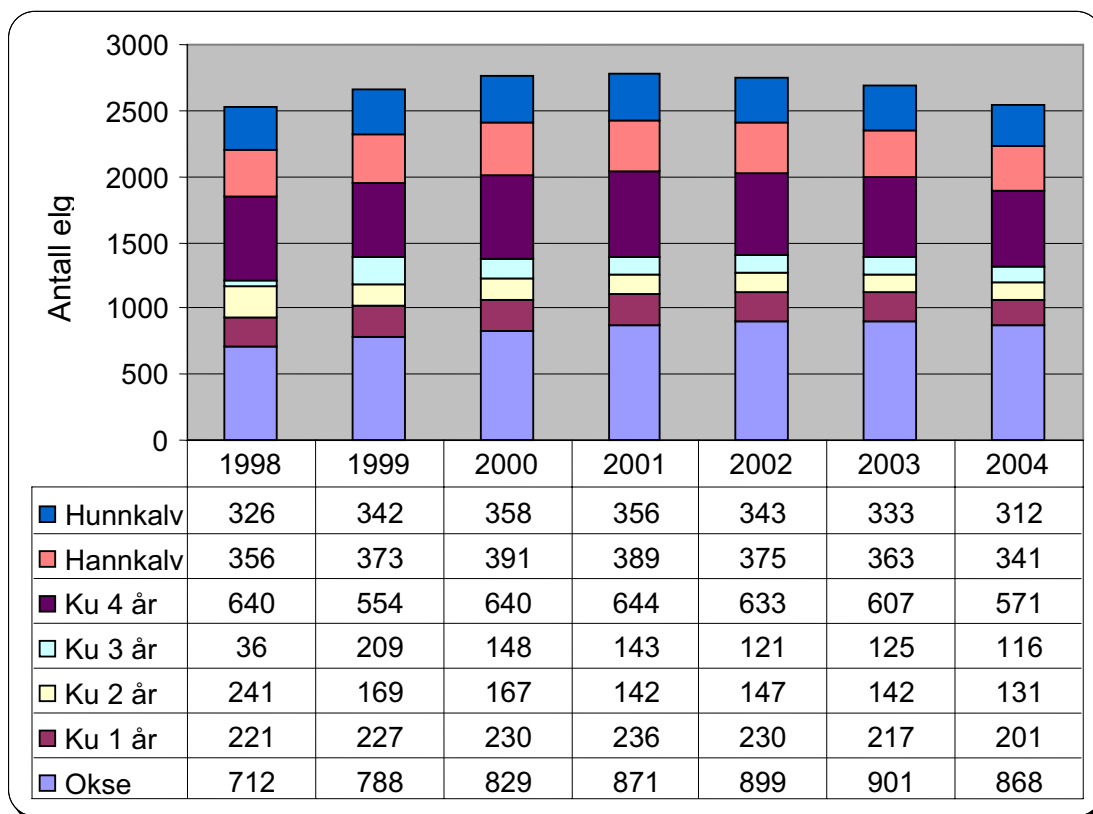
1. Vier (*Salix cáprea* L.) og ROS-artene.
2. Furu, einer (*Juniperus communis*) og bjørk (*Betula* spp. L.).
3. Gran og orearter (*Alnus* spp.).

I enkelte områder avviker preferansene fra denne oversikten, og det er antakelig flere forklaringer som vi ikke skal komme inn på her. Valget av beiteplantene skyldes tilgjengelighet og muligheter for nyttegjøringen av plantene som beite. Et stort innslag av lavt prefererte beiteplanter i dietten kan taes som et tegn på en dårlig biotop eller en nødssituasjon (Hagen 1958).

Grunnen til at bjørk står relativt langt ned på listen over beitepreferanser er at bjørk i mange tilfeller har lavere fordøyelighet enn ROS-artene, da skuddene er tynnere og derfor krever større innsats under beiteinntaket. Det antas også at bjørk produserer antibeitestoffer, og dette kan gjøre bjørk til et kvalitativt dårlig beite. Det er imidlertid slik at ingen ville norske arter kan beskytte seg helt mot beite (Jerstad *et al.* 2003). De andre treslagene, furu, rogn, selje, vier, osp eller einer klarer ikke like stor grad å produsere liknende stoffer som hemmer beitingen (Solbraa 2003b). Det finnes enkeltindivider, blant annet av furu, som ikke blir beitet selv om det er hardt beitet på nabotrær uten at årsaken til dette er dokumentert.

Foryngelse av ROS-artene er nesten umulig i Elverum i dag. Spiringen er god, men de blir klippet av elgen straks de kommer opp i én meters høyde, ofte blir de så hardt beitet at de dør (Lars Sæhlie pers. medd. 2003). Slik hard beiting kan man finne selv i atypiske vinterbeiteområder. I vinterbeiteområdene i Elverum har det vært en tendens til at mindre prefererte arter som furu, einer og bjørk beites meget hardt. Periodevis har slik beiting også forekommet i tidligere tider. Etter en lang periode med svak beiting har vi nå områder i kommunen der foryngelsen er totalt nedbeitet av elgen. Vi kan til og med se noen steder at elgen har begynt å

beite gran, som tyder på et meget hardt beitepress (Lars Sæhlie pers. medd. 2003).



Figur 5. Beregnet bestandsutvikling for elg i Elverum kommune. Standardavvik 17 %.

2.3.3 Elgstammen i Elverum

Elgstammen i kommunen har i lang tid vært relativt stor. I dag ligger den estimerte elgstammen i kommunen på 2540 dyr. Siden 1998 har den estimerte bestanden vært om lag like stor hvert år som vist i Figur 5, denne er beregnet etter cercim-metoden (Sett-elg-statistikk Elverum kommune 2003). Kjønnssfordelingen i stammen er i følge forvaltningen god og ligger på 1,6, og kjønnssfordelingen i avskytingen ligger på 52 % hanndyr. Beregnet kalveproduksjon i 2003 var 855, realisert produksjon var 696 dyr. Det ble tillatt å felle 655 elger og 615 av disse ble skutt. I 2004 er den beregnede

kalveproduksjonen på 653 dyr og tilrådd felling ligger på 500 individer. Det er uttalt at fellingen i 2004 kanskje bør legges enda lavere for å stabilisere og justere med hensyn på økende predasjon forårsaket av en økende stamme av ulv (*Canis lupus*). I 2003 lå gjennomsnittlige slaktevekter for kalv og åring på henholdsvis 65 og 132 kg for ku og 70 og 138 kg for okse. Gjennomsnittet de siste 5 årene ligger på 67 og 138 kg for ku og 71 og 146 kg for okse. Vi kan altså ane en liten vektreduksjon de siste 5 årene.

2.4 Materiale

Grunnlaget for denne oppgaven er et datamateriale som ble samlet i Elverum kommune i samband med en elgbeitetakst sommeren 2003. Dataene ble samlet etter et takstopplegg for beiteskader som er utarbeidet av professor Knut Solbraa (2003b). Taksten inngår som et ledd i kommunens målsetninger om en mer dynamisk forvaltning av elgstammen basert på skogens beiteproduksjon og elgstammens størrelse. Denne type takst baserer seg på bestand i hogstklasse II med furu som hovedtreslag. Bestandene ble valgt ut fra de digitale skogbruksplanene i kommunen. Det er i alt fem forskjellige planer som er gjort ved forskjellige tidspunkt som danner grunnlaget for utvelgelsen. Disse ble utført i tidsrommet 1991 til 1998 og er fordelt slik:

- Nordre Elverum, 1991.
- Nordre Elverum og Elverum sørvest, 1992.
- Heradsbygda og Sørskogbygda vest, 1995.
- Sørskogbygda øst, 1996.
- Strandbygda vest, 1998.

Bestandene for taksten er valgt ut av landbruksveileder Lars Sæhlie på grunnlag av disse takstene. For at bestandene skal passe inn i det fastsatte takstopplegget måtte de velges ut etter følgende kriterier:

- Bestandene må være registret med furubonitet i taksten.

- Alder under 15 år ved registreringstidspunktet velges ut i områdene registrert i 1991 og 1992. I områdene taksert i 1995 og senere velges bestand som er yngre enn 20 år.
- Bestandene må være over 15 dekar.
- I området Elverum sørvest tas alle furubestand med som grunnlag for utvelgelsen av bestand. I nordvest og øst for Glomma trekkes arealer over 400 meter over havet ut av takstgrunnlagt da det forventes minimale beiteskader i disse områdene. Med dette utvalget vil furuområdene med vinterbeite langs vassdragene komme med i utdraget.

Liste over aktuelle bestand utarbeides på grunnlag av disse kriteriene. Det ble plukket ut hvert 5. bestand over 15 dekar fra områdetakstene. Bestandene ble plukket ut digitalt fra egenskapstabellene og avmerket direkte på kart. I utgangspunktet fikk vi 143 bestand utdelt. En del av disse måtte tas ut av registreringene, da de ikke lenger holdt kriteriene for takstopplegget. Dette kom i de fleste tilfellene av at områdetaksten var for gammel, slik at bestandene hadde nådd en høyde over elgens rekkevidde.

Totalt ble det til slutt registrert 134 bestand. Av disse ble 10 bestand på vestsiden av Glomma registrert i 2002 av Lars Sæhlie. Han førte selv inn sine registreringer i vårt egenutviklede Excel-skjema som vi laget med Solbraas standard som oppsett.

Bestandene ble delt inn i de opprinnelige områdene fra områdetakstene, men i sluttfasen av taksten ble kommunen delt i tre store områder. Dette med tanke på at taksten skulle følge elgstammenes utbredelse i kommunen og fordi kommunen vurderer å slå sammen elgforvaltningsområdene slik at de samsvarer med de områdene som er brukt i denne oppgaven. De tre områdene var; nordøst, sørøst og vest. Dette var tilrådelig så lenge det i store trekk er den samme elgen som ferdes innefor hvert av disse områdene. I nordøst forble takstområdet slik som i

områdetaksten, mens vi i de to andre områdene måtte slå sammen flere områdetakster.

2.4.1 Materialets innhold

Registreringene ble utført på et standardisert skjema utviklet av Solbraa (2003b). Før vi satte i gang registreringene måtte bestandsdata fylles ut i bestandets øverste del. Dataene her ble tatt ut fra områdetaksten. Følgende tilleggsopplysninger er registrert i grunnlagstakstskjemaet for hvert enkelt bestand:

- Bestandsnummer.
- Kundenummer.
- Areal i dekar.
- Bonitet.
- Flateforband.
- Dato.
- Om bestandet er markberedt.
- Om bestandet er plantet og med hvilket treslag.

Det er tatt utgangspunkt i at 200 planter per dekar er full tetthet. For hver prøveflate registreres antall av hver art innen forskjellige høydeklasser, antall elgmøkkhauger og beitegraden for de forskjellige artene. Det ble talt inntil 5 planter av hver art innen hver sirkel. Til slutt anslo vi en middelhøyde i desimeter for bestandet. Denne høyden ble til slutt brukt til å vurdere om bestandet var satt tilbake i vekst hvis det ikke hadde tilstrekkelig tetthet.

2.4.2 Forband

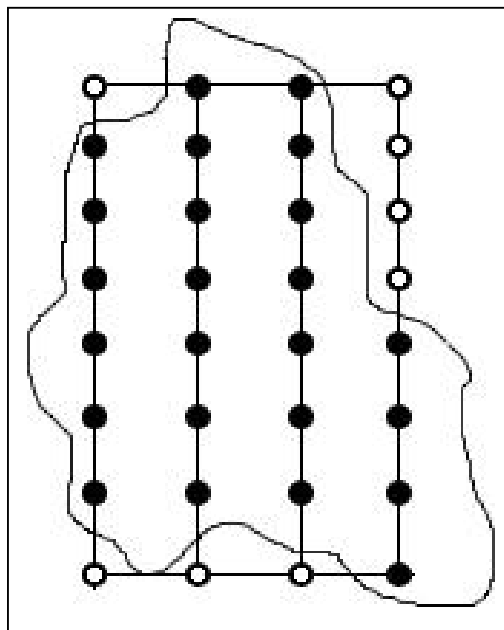
For de bestandene som ble plukket ut for taksering, valgte vi, som forutsatt i takstopplegget, et forband som gir om lag 30 prøveflater per bestand. De utvalgte bestandene ble nummerert fra bestandsnummeret i områdetaksten. Forbandet av prøveflater ble fordelt etter bestandets areal ved fordelingsnøkkelen i Tabell 1.

Vi gikk så opp bestandet ved hjelp av takstlinjene. Takstlinjeretningen ble først siktet inn langs den retteste og lengste kanten til bestandet med et speilkompass. Avstanden fra bestandskanten var en halv linjeavstand. Kompasset ble brukt til å holde linja og måle de rette vinklene ved overgang mellom takstlinjene. Avstandene mellom prøveflater og takstlinjer ble skrittet opp av taksator etter at taksatorens skrittlengde ble korrigert i forhold til ei målt 50 meters linje i terrenget. Prøveflatene ble lagt i et regulært firkantforband som dekket hele bestandet. Prøveflatens sentrum ble lagt der hælen på det siste skrittet traff bakken. Alle våre registreringer ble gjort av to taksatorer. Den samme taksatoren gikk alle linjene og registreringene på prøveflaten ble gjort i fellesskap. Dette ble gjort for å unngå forskjeller ved registreringene og for å få en effektiv registrering av prøveflatene.

Tabell 1. Prøveflateforband ved forskjellig bestandsareal.

Bestandsareal (dekar)	Avstand mellom takstlinjer (m)	Avstand mellom prøveflater (m)
15	25	20
20	35	20
25	35	25
30	35	30
35	35	35
40	40	35
45	40	35
50	40	40
55	45	40
60	50	40

Dersom prøveflatene havnet utenfor bestandsgrensen ble det snudd 90° og forbandet ble gått opp, slik vi kom inn i bestandet igjen (Figur 6).



Figur 6. Eksempel på et forband for et bestand, svarte prikker representerer prøveflater som tas med i taksten.

2.4.3 Prøveflater

Hver prøveflate hadde et areal på 12,5 m². Arealet måles som en sirkel med radius på 1,99 meter. Det ble gjort ved å feste ei snor på 2,15 meter til en stav. 1,99 meter fra festepunktet ble det laget en knute. Ved oppmåling av sirkelen ble staven satt i loddrett stilling og taksatoren førte snøret rundt i en sirkel og registrerte innenfor 1,99 meter. For hver prøveflate ble en linje ført i skjemaet fortløpende i 12 kolonner. Skjemaet er vedlagt som vedlegg 1. Kolonnene er organisert som følger:

1. Antall elgmøkkhauger fra siste vinter.
2. Antall gran (G) og furu (F) over 4,0 meter.
3. Antall gran og furu mellom 0,1 og 0,5 meter.
4. Antall uskadde gran og furu mellom 0,6 og 4,0 meter.
5. Antall skadde gran og furu mellom 0,6 og 4,0 meter.
6. Antall ødelagte gran og furu mellom 0,6 og 4,0 meter.
7. Furu 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.

8. Bjørk 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.
9. Vier 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.
10. ROS 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.
11. Einer 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.
12. Antall og beitegraden til andre treslag 0,6 – 4,0 meter.
 - A. Antall.
 - B. Beitegrad.

For møkkhauger talte vi det totale antall for hver sirkel. I kolonnene 2 til 12 talte vi opp inntil 5 planter for hver art. I kolonne 7 summeres antallet furu fra kolonnene 4 til 6, men dette tallet kan ikke overskride 5. Derfor kan man heller ikke fylle inn mer enn 5 planter til sammen i kolonne 4 til 6. Antall planter ble fylt inn fra venstre inntil et antall på 5. Beitegraden vurderes som et gjennomsnitt inntil de 5 beste registrerte plantene.

2.4.4 Materialets størrelse

Etter feltarbeidet ble samtlige skjema ført inn i Excel-ark og beregnet med ferdige summeringsformler. Taksten omfattet 134 bestand. Med et gjennomsnittlig antall prøveflater på 30,6 per bestand ble dette 4 100 prøveflater. Videre beregninger for materialet ble så utført i Excel.

2.4.5 Hensikten med beitetakst

Resultatene av en grunnlagstakst tar sikte på å vurdere beitepresset på de forskjellige artene, hvordan beitet er sammensatt og skadene på gran og furu. Til slutt kan man beregne betydningen av skadene for den fremtidige skogproduksjonen. En grunnlagstakst gjøres for større enheter, som kommuner eller elgregioner. Vår takst tar for seg en hel kommune som er delt inn i tre

takstområder. Dersom det viser seg at produksjonen av beitede planter reduseres så hardt at evnen til å produsere nytt beite, eller at skadene på furu og gran er så store at beitepresset bør reduseres, bør det utføres regelmessige overvåkningstakster. Disse gir grunnlag for å vurdere om eventuell økt avskyting gir forventet nødvendig nedgang i beitepress. En overvåkningstakst er raskere å gjennomføre enn en grunnlagstakst når bare antall, middelhøyde og beitegrad for de viktigste beiteplantene noteres. Overvåkningstaksten utføres på et mindre antall bestand enn en grunnlagstakst (Solbraa 2003b).

2.5 Metoder

Begge takstmennene hadde i forkant av prosjektet vært på et to dagers kurs i bruk av Solbraas takstmetode i regi av Skogbrukets kursinstitutt. Under feltarbeidet la vi opp arbeidet slik at vi gikk sammen under hele taksten med nøye fordelte arbeidsoppgaver for å forhindre tilfeldige feil. Åpenbare feil i skjemaene luket vi ut under digitaliseringen. Åpenbare feil regner vi som de som ikke passer inn i takstens kriterier, som for eksempel at det ble talt mer enn 5 planter i en kategori. Subjektive og tilfeldige feil, som for eksempel ved vurdering av beitegrad, er vanskeligere å oppdage. Det har i enkelte tilfeller også falt ut registreringer for bestandets middelhøyde i skjemaet. Dette vil gi et høyere tap i prosent for redusert alder i sammendraget, uten at det antas å påvirke utfallet i særlig grad.

I beitetakstresultatene har vi presentert planteantall, beitegrad og beiteprosent for alle artene i taksten. I de videre beregningene har vi kun sett på de tre viktigste beiteplantene; furu, bjørk og ROS. Det var også mest hensiktsmessig da vi ikke har nok representative data for videre beregninger for vier, einer og andre arter.

2.5.1 Beitetakstresultatene

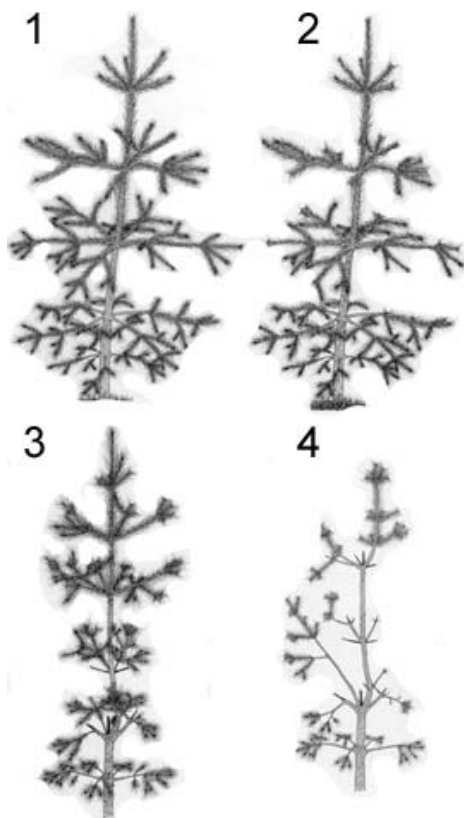
Teoretisk beiteproduksjon blir beregnet for de tre viktigste beiteplantene. Undersøkelser har vist at ved samme plantehøyde vil forholdet mellom furu, bjørk og ROS være 400-17-30 dersom plantene får utvikle seg fritt uten overbeiting (Sæther *et al.* 1992 og Solbraa 2003a). Fordi registreringene gjelder vinterbeite, er årlig skuddproduksjon for furu beregnet inkludert nåler, mens tallet for lauvtrærne gjelder kvister uten blad.

I registreringsskjemaet er det samlet inn data som beskriver antallet planter av de forskjellige treslagene som elgen beiter om vinteren, inkludert gran, for å vurdere de viktigste beite- og tømmerproduserende artene. Beiteuttaket er registrert etter en beitegrad mellom 1 og 4 for å vurdere den gjennomsnittelige utnyttelsesgrad (Tabell 2) og ble vektet med bestandets areal og lagt sammen for hele området. Rogn, osp og selje er slått sammen til en gruppe (ROS) fordi de prefereres likt som beiteplante og beites likt. Andelen av de utviklingsdyktige, skadde og ødelagte plantene av gran og furu ble registrert for beregning av beiteskader.

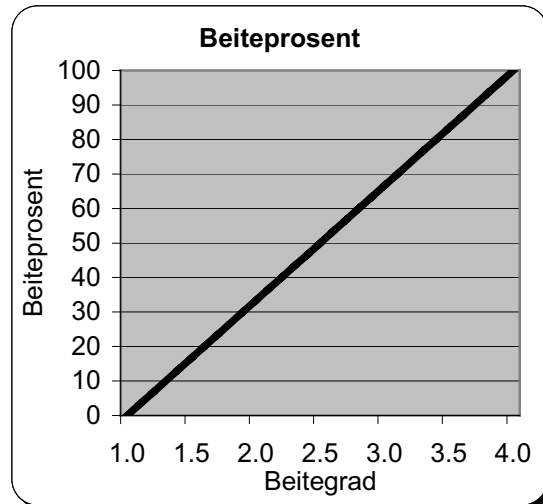
Beitegraden vurderes visuelt fra antallet avbeitede skudd fra forrige år (Solbraa 2003b), den teoretiske inndelingen er organisert etter kriteriene i Tabell 2. Beiteuttaket er illustrert i **Feil! Fant ikke referansekilden..**

Tabell 2. Teoretisk oversikt over beitegraden.

Beitegrad 1	Ingen eller ubetydelig beiting på nye skudd.	0 – 16 %
Beitegrad 2	1/3 av nye skudd er beitet.	17 – 49 %
Beitegrad 3	2/3 av nye skudd er beitet.	50 – 82 %
Beitegrad 4	Omfatter planter der 100 % av de nye skuddene er beitet og planter som er beitet så hardt tidligere at de ikke kan danne nye, beitebare skudd.	83 – 100 %



Figur 8. Beitegradene illustrert, nummerert fra 1 til 4 (Solbraa 2003b).



Figur 7. Skjematisk oppsett av konverteringen fra beitegrad til beiteprosent.

For å få en mer håndgripelig størrelse beregner vi en beiteprosent av beitegraden. Beiteprosenten forklarer hvor stor andel av siste års kvist og skudd som er beitet av elg på de registrerte artene og er beregnet med formelen $Beiteprosent = 33,33 \times Beitegraden \div 33,33$. Det er en rettlinjett sammenheng mellom beitegrad og beiteprosent (Figur 7).

Skadene er regnet ut med tall fra hvert bestand som er taksert og summert for hvert område. I hvert bestand har vi sett på tettheten, høyden, andelen skadde og ødelagte planter og andelen av gran som går inn i fremtidsbestandet. For hver enkelt av disse faktorene er det regnet ut et tap i prosent. For å få en sannsynlig prognose på utviklingen av de takserte bestandene har vi sett på gran som et alternativt treslag på F11 og høyere boniteter der disse ser ut til å enten danne

rene granbestand eller blande seg med furu. I beregningen av tap for redusert alder har vi kun sett furu for seg, da det fortrinnsvis er furu som bør danne fremtidsbestandet.

For tapsprosentene laget vi en omregningsnøkkel for å beregne tapet i prosent der gran tar over på furuboniteter. Denne gjelder ved boniteter fra og med F11 og lavere, der gran vil produsere dårligere enn furu. Først fant vi hvilken granbonitet en gitt furubonitet vil tilsvare fra Braastads (1983b) sammenlikningskurver for gran mot furuboniteter. Tapsprosenten som er satt, gir en mål på hvor stort tapet blir i volumproduksjon der gran går inn på furuboniteter (Tabell 3) (Heje & Nygaard 1998).

Tabell 3. Prosenttap der gran tar over for furu på furuboniteter. Tapet trekkes fra normalproduksjonen for furu på samme bonitet.

Prosent tap for feil treslag		
F6	G3	100 %
F8	G7	90 %
F11	G10	35 %
F14	G12	10 %
F17	G17	0 %
F20	G22	0 %

I beregningene har vi bare tatt hensyn til dette tapet der boniteten er F11 eller lavere. Dette fordi det er på lavere boniteter tapet vil gi vesentlig utslag på resultatet.

2.5.2 Tilstandsanalyse

Registreringene av planteantall er foretatt for gran og furu på furuboniteter i vest, nordøst og sørøst. Plantene ble delt inn i høydeklassene 0,1 – 0,5 meter, 0,6 – 4,0 meter og over 4,0 meter. I høydeklassen over 4,0 meter ble antallet varige gran- og furutrær registrert. Frøtrær og andre trær som skal fjernes før foryngelsen vokser opp, ble ikke registrert.

Produksjonsutnyttelsen definerer vi som utnyttelse av marka til skogproduksjon, ikke til elgbeite. For å kunne uttale noe om produksjonsmulighetene til de uskadde furuplantene i de forskjellige områdene og på de forskjellige bonitetene, er det tatt utgangspunkt i tettheten av uskadde furuplanter i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter. Det er gjort ved å sammenlikne det registrerte antallet uskadde furuplanter i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter og antallet furuplanter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter, mot et antall per dekar på 200 planter. 200 planter regnes som full tetthet i beitetaksten. Skadde planter og planter med høyde over 4 meter er ikke medregnet i alternativene. Skadde planter er tatt ut da det er rimelig å anta at beitepresset vil vedvare, da elgstammen har hatt et høyt nivå lenge. Resultatet presenteres med ulike alternativer for hvor stor andel av foryngelsen i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter som kommer opp. Vi har sett på planteantallet per dekar hvis 100 % (Alt. 1), 50 % (Alt. 2) eller 10 % (Alt. 3) av plantene i høydeklassen kommer opp og legges til antallet uskadde furuplanter. Plantene i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter regner vi som uskadd, da plantene som regel er skjermet for beiting vinterstid på grunn av snø.

Skadefordelingsberegningene er utført for registrerte uskadde, skadde og ødelagte planter for furu i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter. For framstillingen av antallet planter i de forskjellige skadegruppene er det brukt middeltall for takseringsområdet ved framstilling av de tre hoveddelene i kommunen. For framstillingen av de enkelte bonitetene er det brukt middeltall for den bestemte bonitet.

Treantall per dekar er beregnet ut fra dataene i taksten og presenteres i forskjellige høydeklasser; 0,1 – 0,5 meter, 0,6 – 4,0 meter og over 4 meter. Materialet er delt opp i de enkelte takstområdene og på bonitetene innad i områdene. I enkelte bestand har dette ført til få observasjoner på enkelte boniteter. Framstillingene er middeltall for områdene og for de enkelte bonitetene.

2.5.3 Korrelasjonsanalyser

Vi har forsøkt å belyse forskjeller mellom elgens beiting og ulike målte variabler. For å oppnå dette har vi sett på elgens beiting ved å bruke korrelasjonsanalyser for å måle sammenhengen mellom en rekke målte og beregnede variabler.

Vi har i første omgang sett på om boniteten har innvirkning på beiteuttaket. Da har vi beregnet en korrelasjon mellom bonitet og beiteuttaket i beiteprosent, med det mål å kunne finne svar på om elgen foretrekker å beite planter som vokser på høy eller lav bonitet. Analysen har vi gjort både på områdenivå og samlet for hele kommunen. Alle de forskjellige beregningene har vi testet med regresjonsanalyse for å bevise eller motbevise om de er signifikante. Alle regresjonene i oppgaven er utført med et konfidensintervall på 95 %.

For å se om elgen foretrekker store eller mindre hogstflater i sitt beite ble det beregnet korrelasjonen mellom bestandets areal og beiteprosenten for de viktigste beiteplantene. Det kan også tenkes at det også her er forskjeller mellom bonitetene. Derfor har vi i tillegg beregnet korrelasjoner fordelt på bonitetene i kommunen. Det ble brukt regresjonsanalyse for å se om beregningene var signifikante.

For å forsøke å påvise forskjeller i beiteuttaket for de tre viktigste beiteplantene i de tre områdene har vi beregnet korrelasjonen mellom antallet av artene samt beiteprosenten av disse. Resultatene vil vise om det er sammenheng mellom et høyt antall av en art og beiteprosenten til samme art eller de andre artene. Fordelt på områder viser korrelasjonen oss hvordan de forskjellige beiteplantene påvirker beiting av de andre artene i kommunen. Her må det også bemerkes at det er stor forskjell i antall registreringer i de forskjellige bonitetsklassene.

Det ble beregnet korrelasjonen mellom antallet ROS-planter i området og beiteprosenten for furu og korrelasjonen mellom beiteprosenten for ROS og beiteprosenten for furu. Planteantall er for planter i høydeintervallet 0,5 til 4,0

meter og er per dekar for hvert bestand. Beregningen ble gjort for å vurdere sammenhengen mellom de nevnte faktorene, som kan gi svar på om elgen beiter mer furu i bestand med høy andel ROS og om den beiter furu i like stor grad som ROS. Beregningene er både samlet for hele kommunen og fordelt på de forskjellige områdene for å gi en oversikt over forskjellene mellom områdene. Faktorene er testet med regresjonsanalyse for å beregne om korrelasjonsanalysen er signifikant. Det er også her laget en oversikt over de forskjellige bonitetene.

2.5.4 Elgmøkk per dekar

Elgdøgn per dekar gir et mål på hvor mange elger som ferdes innen området. Hvert dyr kan legge igjen mellom 15 og 20 møkkhauger i løpet av et døgn (Hjeljord *et al.* 1987). Registreringene er av nye møkkhauger (lys møkk) og gir oss et mål på antall elgdøgn per dekar innen de takserte bestandene. I beregningene av antall elgdøgn har vi gått ut fra et middeltall per elg på 20 møkkhauger i døgnet.

Alle planteantall og beiteprosent er testet og funnet å være normalfordelt. Ved alle korrelasjonsanalyser har vi utelatt flater uten registrert beiteprosent, da disse ikke gir noe resultat når de korreleres med en kjent verdi. Det er derfor beiteprosenten som er den begrensende faktor i analysene. Antall observasjoner nevnt i tabellene er derfor det største antall observasjoner som kan sammenliknes for hver art. Antall observasjoner er derfor forskjellige for mange av analysene, men der det er forskjeller i antall er de presentert i tabellen.

2.5.5 Økonomiske beregninger

Beregningene av jaktinntektene i all framtid er utført ved hjelp av formelen:

$\frac{I}{(0,0p)}$ (Nersten *et al.* 1999). "I" er den årlige inntekten og "0,0p" er

kalkulasjonsrentefoten. Det er regnet eksempler med rentefot fra 2 til 5 prosent.

Beregningene viser verdien for den takserte foryngelsen i hogstklasse II, etter

formelen:
$$\frac{H_n \times (1+p)^{-n} \times ((1+p)^n)}{((1+p)^n \div 1)}$$
 (Svendsrud 2001).

"H_n" er rånetto ved sluttavvirkning i hogstklasse V i år n, "P" er rentefoten og "n" er antall år. Det ble regnet flere eksempler med rentefot fra 2 – 5 %. Det ble brukt forskjellige forutsetninger for beregninger av verdien på furuforyngelsen (Tabell 4).

Tabell 4. Produksjon i kubikkmeter per dekar og omløpstid i år.

Bonitet	Nordøst	Sørøst	Vest	Omløpstid
F8	6,1	9,2	8,9	140
F11	13,7	13,3	13,6	120
F14	17,2	18,0	17,9	100
F17	-	23,1	23,8	90

- Rånetto ved sluttavvirkning av furu på 200 kroner per m³ (Avvirkning Elverum kommune 2003) etter at foryngelseskostnader er trukket fra.
- 10 års alder på foryngelsen.
- Ingen utgifter eller inntekter på tynning.
- Optimal tetthet på 200 planter per dekar.
- At det er kun furuplanter i bestandet.
- Beregningene gjelder de takserte bestandene som til sammen utgjør et areal på 4 662 dekar (Tabell 25).
- Det er kun tatt hensyn til produksjonstap ved redusert tetthet.

Forutsetninger for beregning av verdien på elgkjøtt:

- 70 kroner per kg inkludert merverdiavgift, tilsvarer 56,45 kroner uten merverdiavgift (Lars Sæhlie pers. medd. 2004).
- Avskytning på 2003 nivå, cirka 580 dyr. Total kjøttvekt på 77 600 kg.
- Alt areal registrert som utmark legges til grunn for arealtallene for elg. Dette utgjør 1 146 027 dekar (Ressursoversikt for skog i Elverum 1987).

2.5.6 Verktøy

Alle korrelasjonsanalysene og standardavvikberegninger er gjort i Microsoft Excel 2002. Vi har brukt Minitab versjon 13,0 til alle regresjonsanalyser og for å sjekke om datasettene er normalfordelt. Testnivået ble satt til 5 % ($\alpha = 0,05$). All tekstbehandling er utført med Microsoft Word 2002.

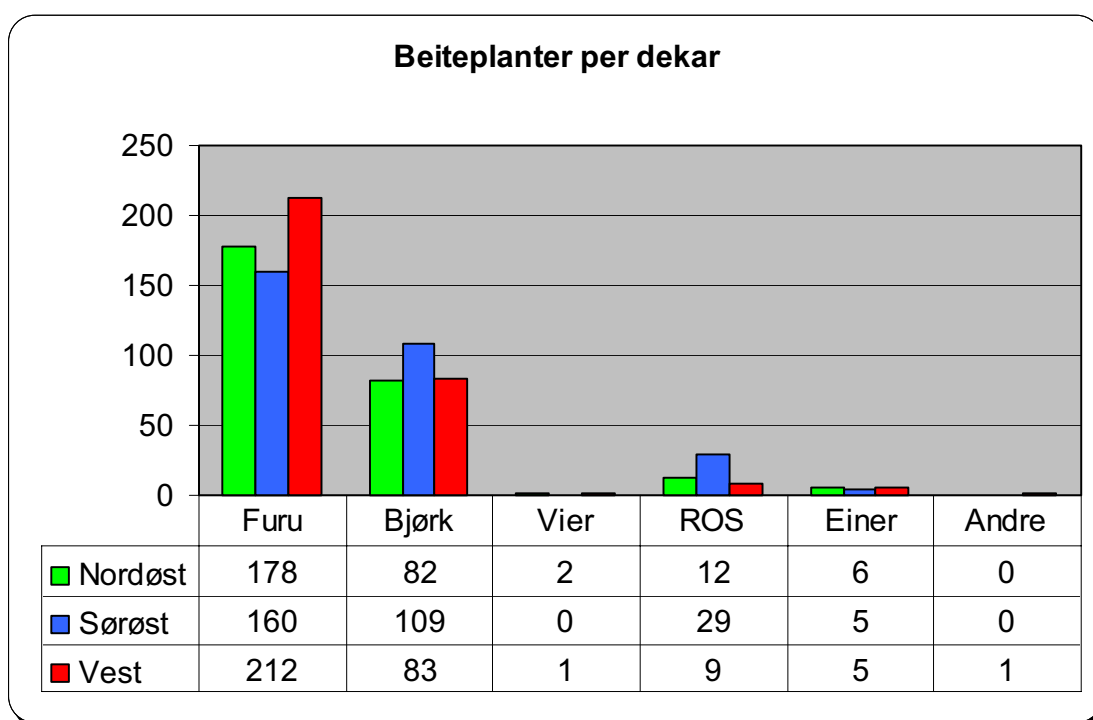
3 Resultater

Resultatene blir presentert fortløpende etter oppsettet i materiale og metode. Beitetakstresultatene presenteres etter takstopplegget utarbeidet av Knut Solbraa (2003b). Våre videre beregninger med materialet blir presentert i egne underkapitler.

3.1 Takstresultatene

3.1.1 Beiteproduksjon

Det ble beregnet det gjennomsnittlige antall beiteplanter per dekar (Figur 9). Furu og bjørk var dominerende i antall i alle områdene. ROS-artene forekom i moderate mengder og einer, vier og andre var tilnærmet fraværende.



Figur 9. Gjennomsnittlig antall beiteplanter per dekar.

Resultatet viser at de viktigste beiteplantene i Elverum var furu, bjørk og ROS. Tabell 5 viser en oversikt over disse med tilhørende standardavvik.

Tabell 5. Oversikt over antall av de viktigste beiteplantene med tilhørende standardavvik for de tre takstområdene.

Område	Furu		Bjørk		ROS	
	Antall	Std. av.	Antall	Std. av.	Antall	Std. av.
Nordøst	178	74,6	82	77,5	12	17,0
Sørøst	160	90,5	109	90,0	29	39,8
Vest	212	116,9	83	75,8	9	14,3

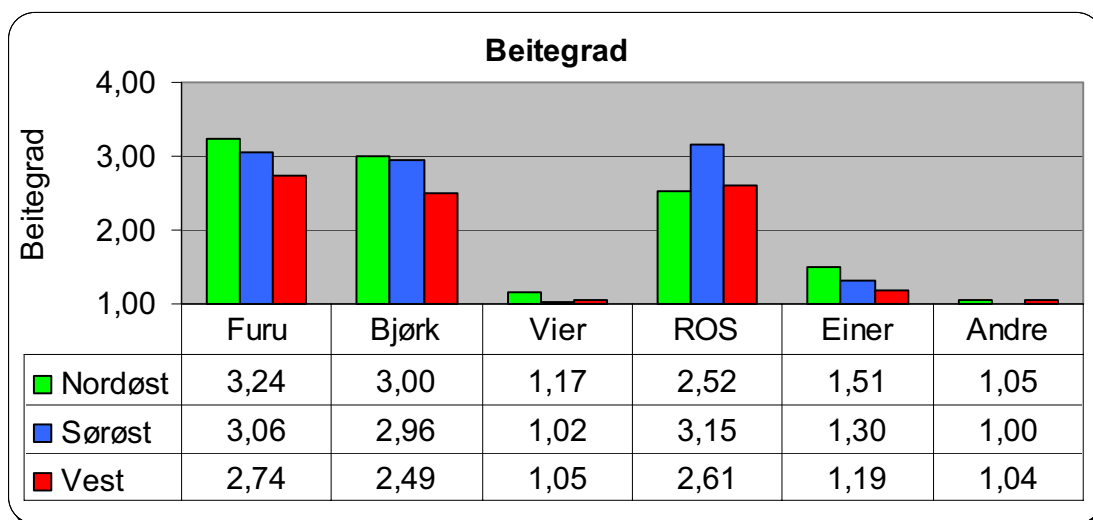
Den teoretiske fordelingen av beiteproduksjonen mellom de tre viktigste beiteartene blir presentert i Tabell 6. Det er forutsatt at ingen plantegrupper beites mer enn at beiteproduksjonen blir opprettholdt.

Tabell 6. Teoretisk fordeling av årlig beiteproduksjon på furu, bjørk og ROS.

Område	Teoretisk beiteproduksjon		
	Furu	Bjørk	ROS
Nordøst	96 %	3 %	1 %
Sørøst	90 %	4 %	3 %
Vest	97 %	2 %	1 %

3.1.2 Beitegrad

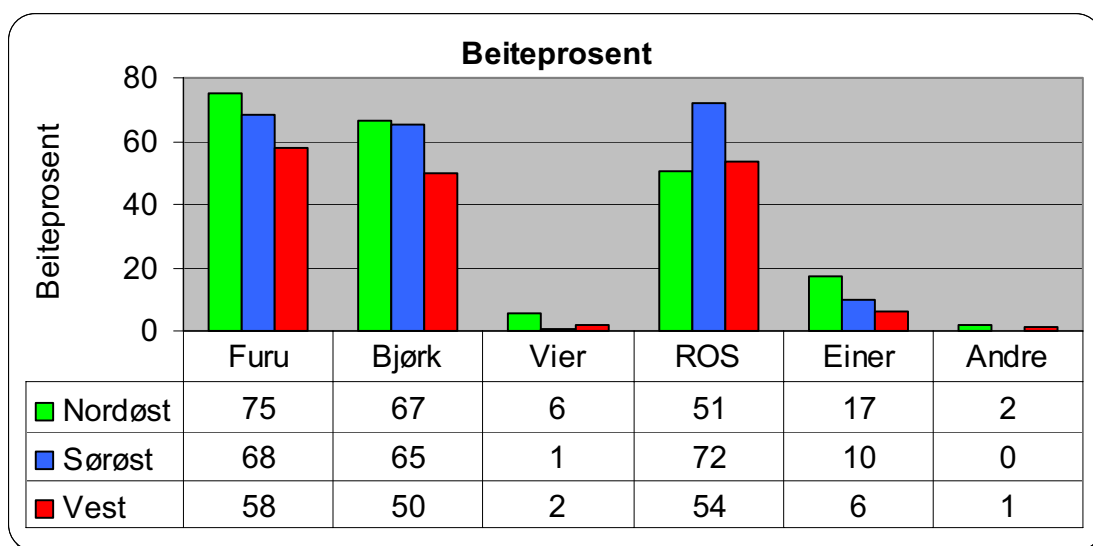
Beitegraden ble beregnet ut fra hvor mange skudd som var beitet av hver plante over 0,6 – 4,0 meter som går inn i framtidsbestanden (Figur 10).



Figur 10. Beitegrad for de registrerte artene fordelt på takstområdene.

3.1.3 Beiteprosent

Beiteprosenten ble beregnet direkte av beitegraden (Figur 11). Man kan merke seg at størrelsesforholdet er likt som for beitegraden (Figur 10).



Figur 11. Beiteprosent for de tre takstområdene, nordøst, sørøst og vest.

For de tre viktigste beiteartene viser resultatene et høyt standardavvik for beiteprosenten (Tabell 7).

Tabell 7. Standardavvik for beiteprosenten i kommunen fordelt på takstområdene.

Område	Furu		Bjørk		ROS	
	Beite-%	Std. av.	Beite-%	Std. av.	Beite-%	Std. av.
Nordøst	75	30,0	67	28,8	51	18,4
Sørøst	68	29,3	65	28,8	72	14,8
Vest	58	25,2	50	21,1	54	13,7

3.1.4 Beiteskader

Den totale tapet i dekar lå på henholdsvis 19,1 dekar i nordøst, 24,3 dekar i sørøst og 14,6 dekar i vest. Standardavviket for hvert bestand i dekar var i nordøst 0,78, i sørøst 0,54 og i vest 0,59.

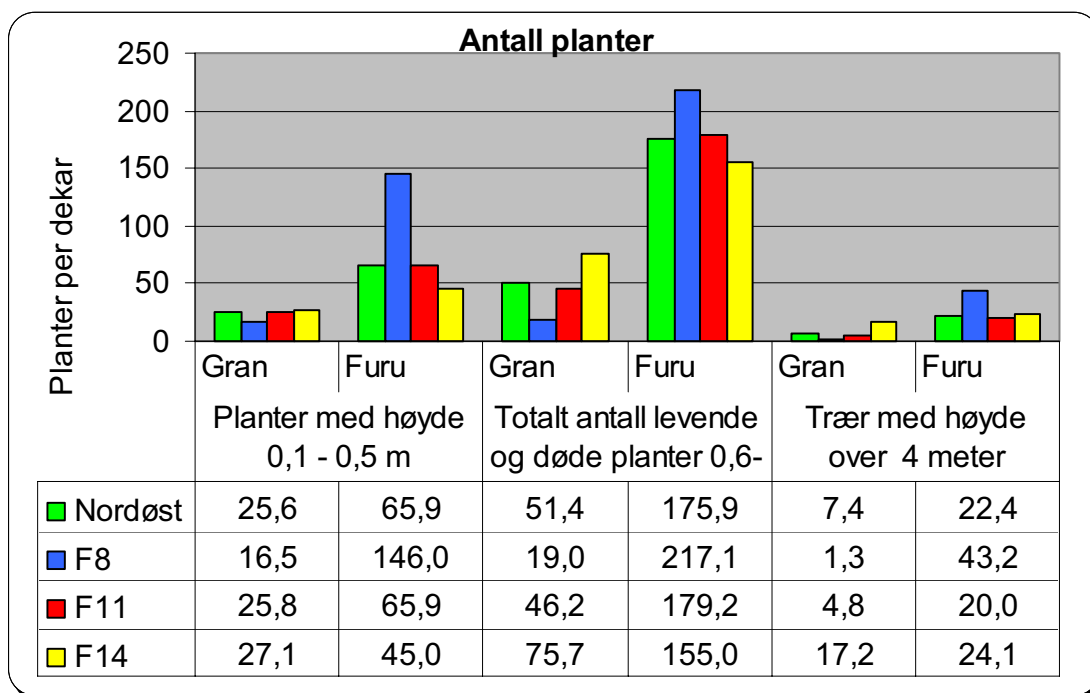
3.2 Tilstandsanalyse

3.2.1 Plantetetthet

Det ble foretatt skaderegistreringer i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter. Plantene ble registrert i tre klasser; uskadde, skadde og ødelagte planter. Tallene ble delt på områder og boniteter.

3.2.2 Område nordøst

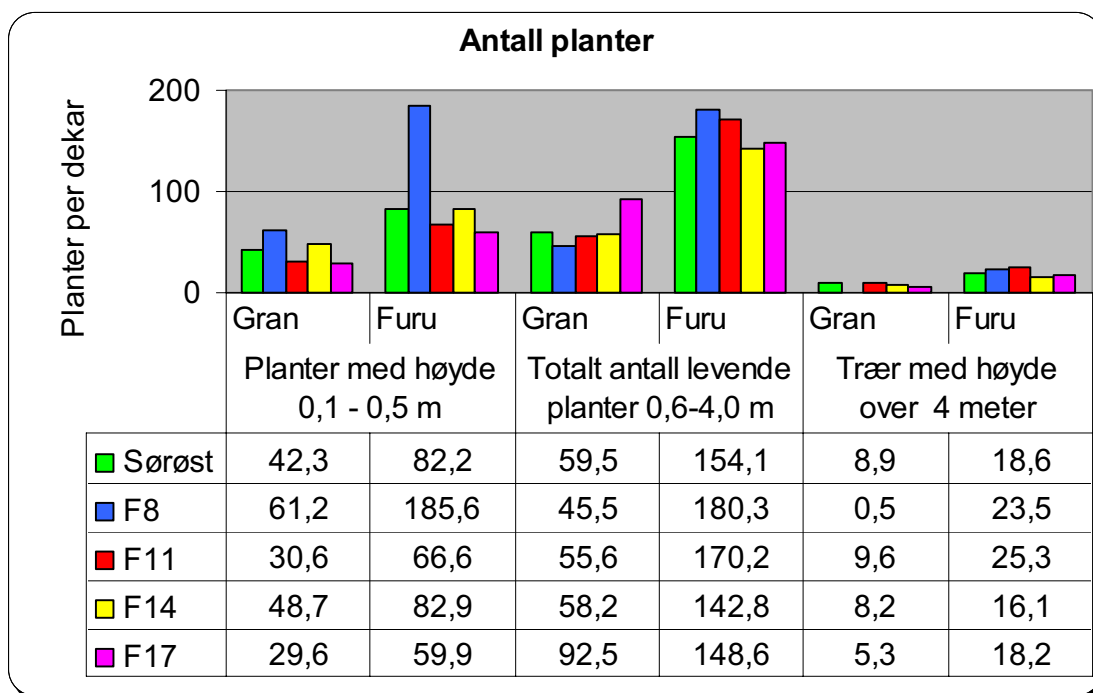
I takseringsområde nordøst ble det taksert 34 bestand som utgjorde til sammen 1 238 dekar. Gjennomsnittlig tetthet for takseringsområde nordøst i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter ligger under 200 furuplanter per dekar (Figur 12). Men medregnes antallet furuplanter i høyde 0,1 – 0,5 meter kommer tettheten over 200 furuplanter per dekar. Standardavvikene for gjennomsnittlig treantall blir presentert i Tabell 8.



Figur 12. Gjennomsnittlig antall registrerte gran- og furuplanter per dekar, fordelt på forskjellige boniteter i takseringsområde nordøst.

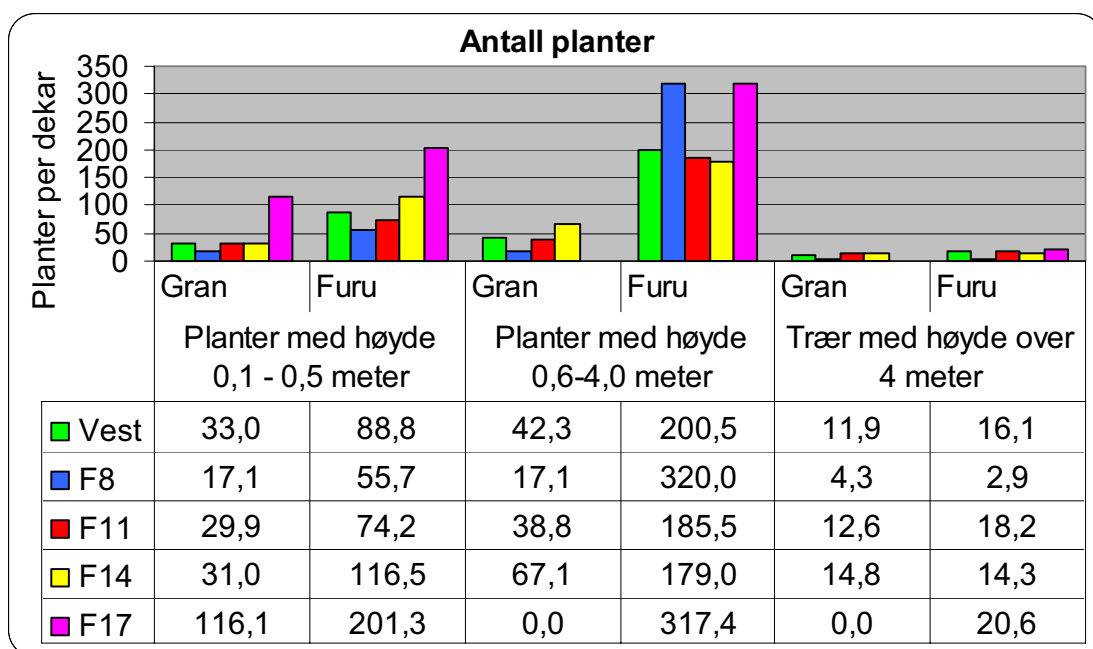
3.2.3 Område sørøst

Det ble registrert 75 bestand i takseringsområde sørøst. Dette utgjorde 2 626 dekar. Resultatene viste at det var varierende tetthet av furuplanter i dette området (Figur 13). Tettheten i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter lå rundt 60 granplanter og 154 furuplanter per dekar. Medregnes antallet furuplanter og granplanter i de forskjellige høydeklassene, oppnås det tettheter på over 200 planter per dekar i området. Standardavvikene for gjennomsnittlig treantall blir presentert i Tabell 8.



Figur 13. Gjennomsnittlig antall registrerte gran- og furuplanter per dekar fordelt på forskjellige boniteter i takseringsområde sørøst.

3.2.4 Område vest



Figur 14. Gjennomsnittlig antall registrerte gran- og furuplanter per dekar fordelt på forskjellige boniteter i takseringsområde vest.

Det ble taksert 25 bestand i takstområde vest. Samlet utgjorde dette 797 dekar, med størst taksert areal på de midlere bonitetene. Ser en all foryngelse av gran og furu under ett i de forskjellige høydeklassene, oppnås det tettheter på over 200 planter per dekar (Figur 14).

Standardavvikene for gjennomsnittlig treantall i takstområde vest og de to andre takstområdene blir presentert i Tabell 8.

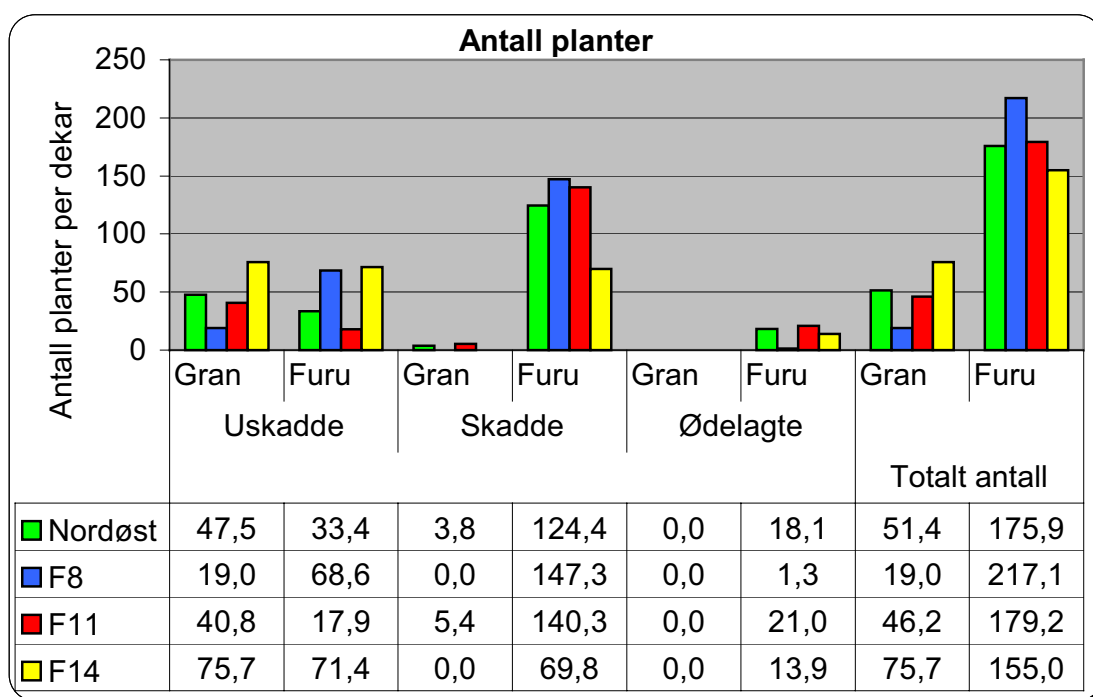
Tabell 8. Standardavvik for gran og furu for planteantall i høydeklasse 0,1 – 0,5 og 0,6 – 4,0 meter i alle takstområdene.

Område	Høydeklasse 0,1 – 0,5 meter		Høydeklasse 0,6 – 4,0 meter	
	Gran	Furu	Gran	Furu
Nordøst	22,7	48,8	57,0	74,5
Sørøst	51,1	91,5	63,4	90,6
Vest	36,8	81,1	38,3	117,0

3.3 Skadefordeling

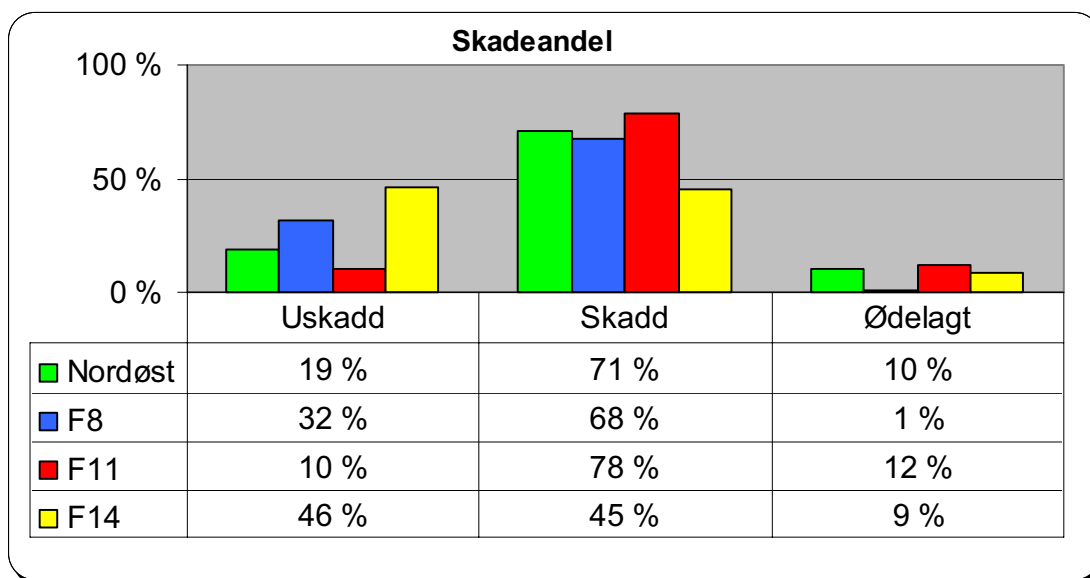
3.3.1 Område nordøst

Planteantall for uskadde, skadde og ødelagte planter av gran og furu i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter presenteres i Figur 15, det ble kun funnet skader på gran på bonitet F11, og det ble ikke registrert ødelagte granplanter i området. Standardavvikene for hele området innen de forskjellige kategoriene viser at det var forskjell på antallet planter per dekar. For uskadd gran og furu lå det på henholdsvis 51,6 og 64,0. For furu lå standardavviket på 75,0. Ødelagte furuplanter hadde et standardavvik på 26,1.



Figur 15. Antall uskadde, skadde og ødelagte gran- og furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde nordøst.

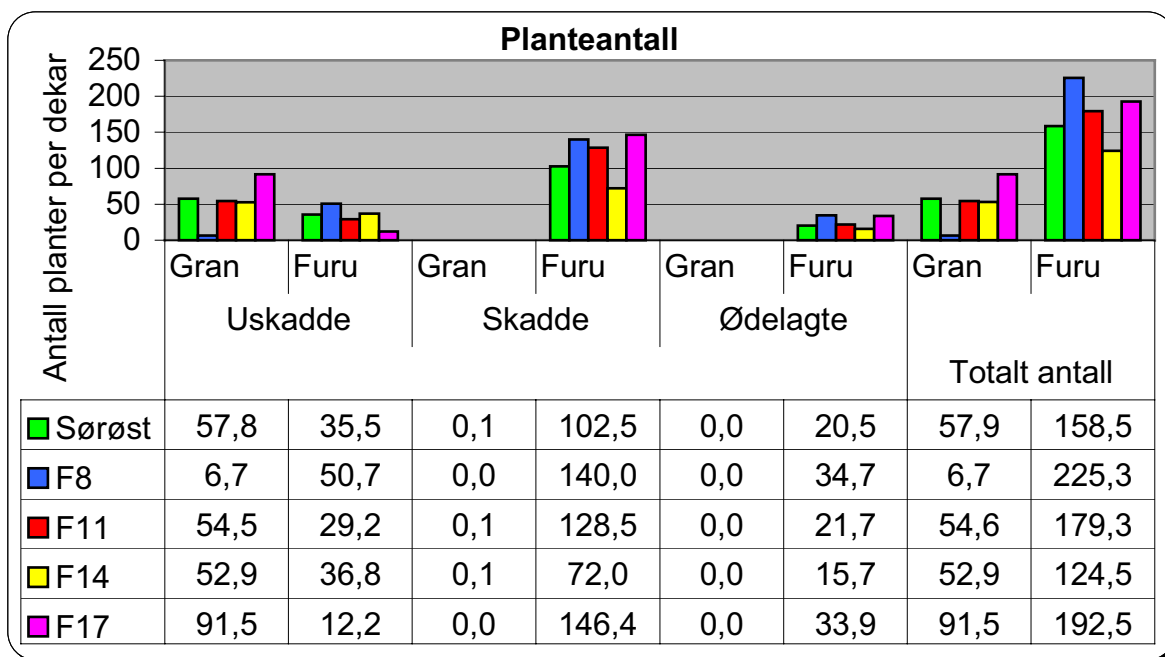
Skadefordelingen for gran- og furuplanter blir presentert prosentvis for nordøst i Figur 16. For dette takseringsområdet er det i følge resultatene overvekt av skadde planter med 71 %.



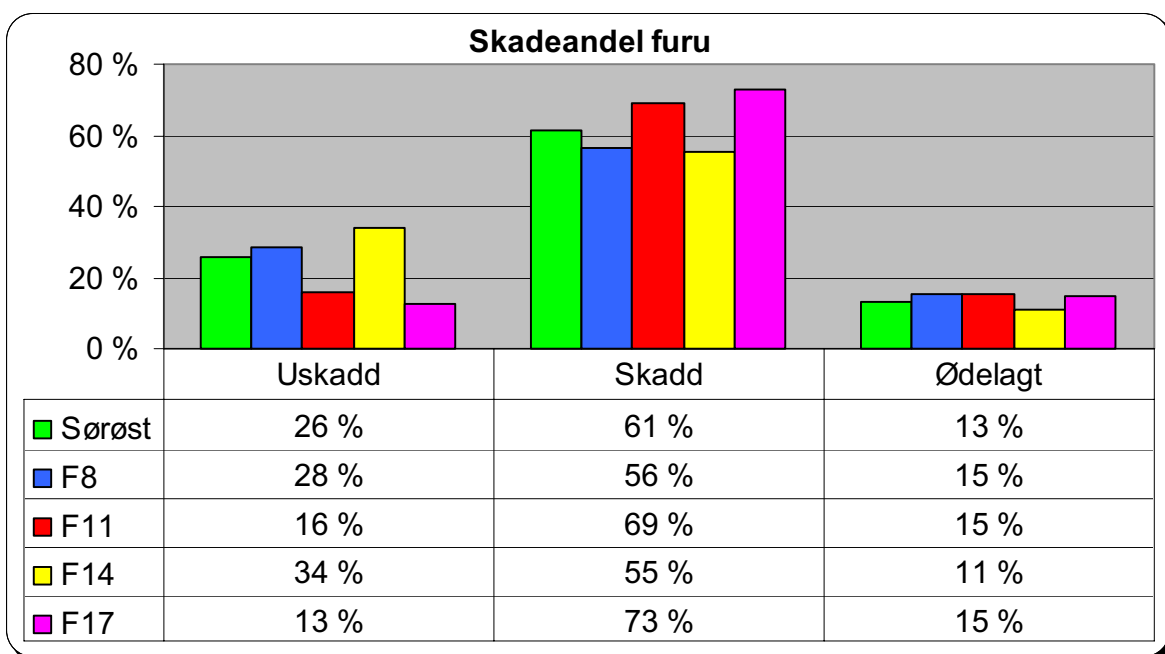
Figur 16. Prosentvis fordeling av uskadde, skadde og ødelagte furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde nordøst.

3.3.2 Område sørøst

Planteantall for uskadde, skadde og ødelagte planter av gran og furu i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter er presentert i Figur 17. Standardavviket innen området for uskadd gran og furu lå på 63,4 for gran og 70,1 for furu. For skadde planter presenteres standardavviket for furu, da det var få observerte skader på gran, og standardavviket lå på 77,3. For antallet ødelagte furuplanter per dekar var standardavviket 36,2.



Figur 17. Antall uskadde, skadde og ødelagte gran- og furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde sørøst.

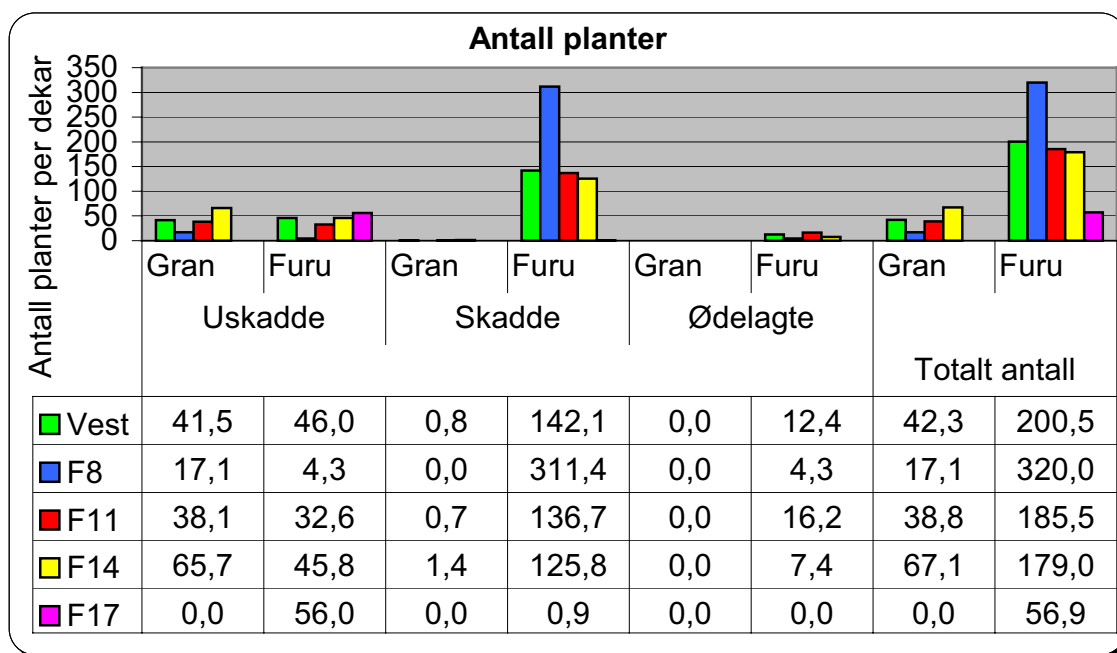


Figur 18. Prosentvis fordeling av uskadde, skadde og ødelagte furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde sørøst.

Skadefordelingen blir presentert prosentvis for sørøst i Figur 18. For dette takseringsområdet viser resultatene at det er overvekt av skadde planter med 61 %. Resultatene viste at det var relativt lik andel ødelagte planter på de forskjellige bonitetene.

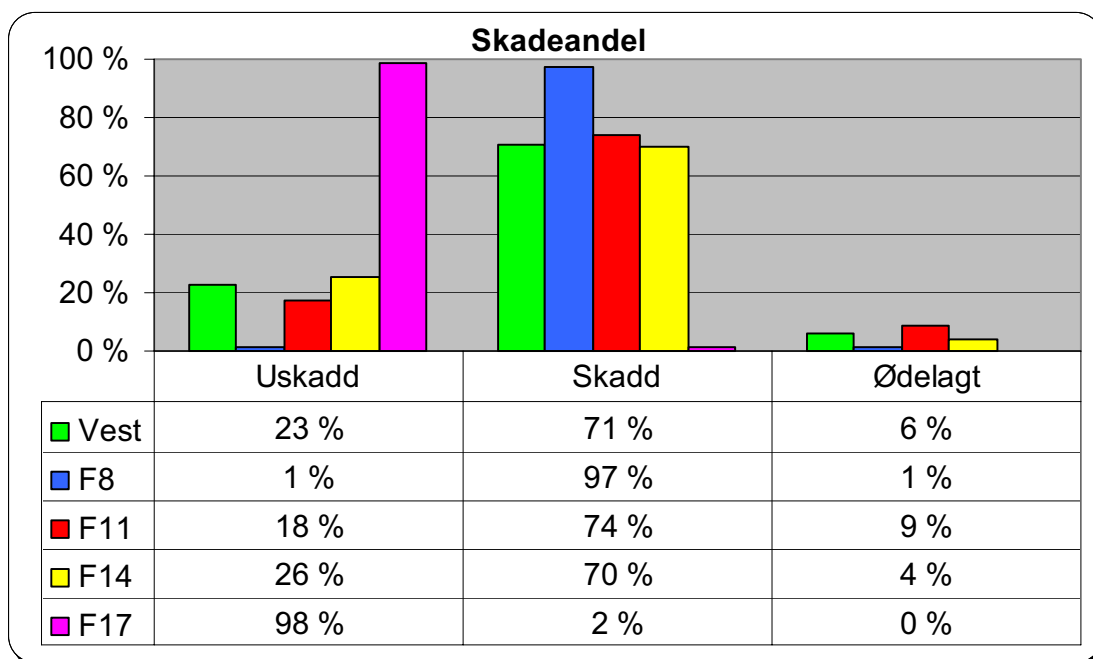
3.3.3 Område vest

Planteantall for uskadde, skadde og ødelagte planter av gran og furu i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter blir presentert i Figur 19. Standardavviket for alle bestandene innen området for uskadd gran og furu var henholdsvis på 37,6 for gran og 86,1 for furu. Siden det var få skaderegistreringer for gran presenteres ikke standardavviket for skadde granplanter.



Figur 19. Antall uskadde, skadde og ødelagte gran- og furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde vest.

Skadefordelingen blir presentert prosentvis for vest i Figur 20. For dette takseringsområdet viser resultatene at det er en overvekt av skadde planter med 71 %. For hele området lå gjennomsnittlig andel uskadde planter på 23 %.



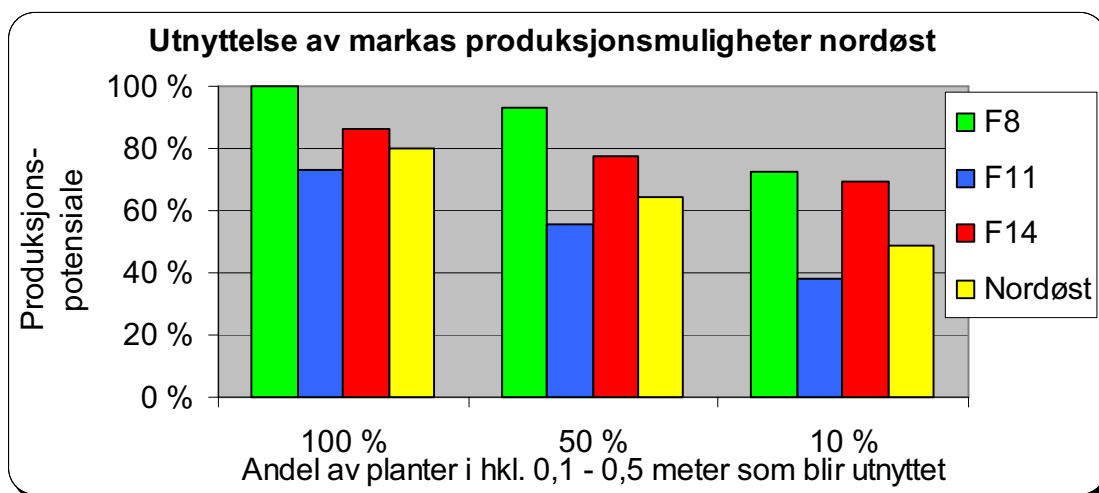
Figur 20. Prosentvis fordeling av uskadde, skadde og ødelagte furuplanter i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde vest.

3.4 Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter

Det ble sett på tre forskjellige scenarier for utviklingen av antall planter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter som vokser opp og blir med i fremtidsbestandet. De tre scenariene er: Alt. 1: 100 %, Alt. 2: 50 % og Alt. 3: 10 %.

3.4.1 Område nordøst

Resultatene for de tre mulighetene for utnyttelse av markas produksjonsmuligheter til skogproduksjon ved forskjellig andel av planter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter kommer opp, blir presentert i Figur 21. Takseringsområdet nordøst hadde lav tetthet av uskadde furuplanter i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter, kun 33,4 planter per dekar er uskadd (Figur 16). Antallet furuplanter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter lå her på 66 planter per dekar. Derfor ble tettheten lav ved de forskjellige alternativene med unntak for F8.

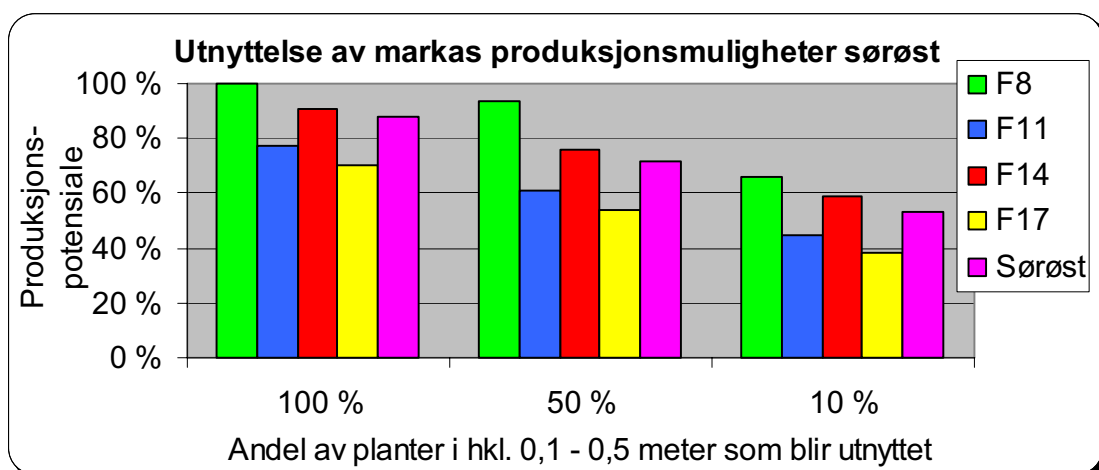


Figur 21. Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter, takseringsområde nordøst.

Utnyttelsen av produksjonsmulighetene i området minker fra 80 % med Alt. 1 til 49 % med Alt. 3.

3.4.2 Område sørøst

Resultatene for de tre scenariene for utnyttelse av markas produksjonsmuligheter for skogproduksjon ved forskjellig andel av planter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter kommer opp, blir presentert i Figur 22.

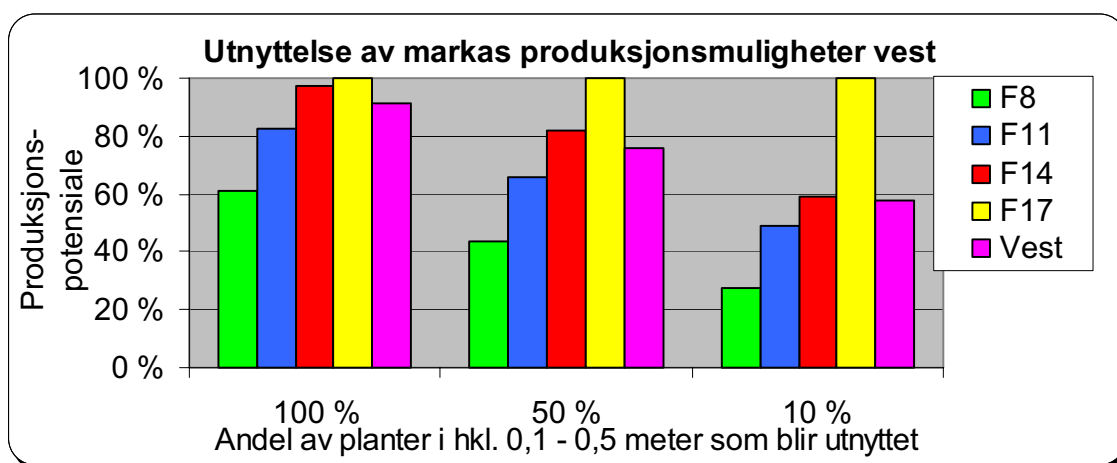


Figur 22. Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter, takseringsområde sørøst.

Utnyttelsen av produksjonspotensialet for hele området minker fra 88 % ved Alt. 1, til 54 % med Alt. 3.

3.4.3 Område vest

Resultatene for de tre alternativene for utnyttelse av markas produksjonsmuligheter til skogproduksjon, blir presentert i Figur 23. Tettheten av uskadde furuplanter i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter i takseringsområde vest var i utgangspunktet lav, med unntak av F17, som hadde lite skader. Dette bestandet hadde over 300 uskadde furuplanter per dekar i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter. Ellers hadde dette bestandet hadde full utnyttelse av produksjonspotensialet i alle tilfeller.



Figur 23. Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter, område vest.

Utnyttelsen av produksjonspotensialet i området lå på 92 % med Alt 1. Med Alt. 3 utnyttet 58 % av produksjonspotensialet.

3.5 Sammenhenger mellom elgens beiting og ulike variabler

3.5.1 Bonitet

Det ble beregnet korrelasjon mellom bonitet og beiteprosent og denne blir vist i Tabell 9. Resultatene gir et mål på om det er sammenheng mellom økende eller avtagende bonitet og beiteuttak for de viktigste beiteplantene.

Tabell 9. Korrelasjon mellom bonitet og beiteprosent for alle takseringsområder.

Område	Furu		Bjørk		ROS	
	Korrelasjon	%	Korrelasjon	%	Korrelasjon	%
Samlet	-0,1419	-14 %	-0,1837	-18 %	-0,1518	-15 %
Ant. obs.	130		121		75	
Nordøst	-0,1460	-15 %	-0,3611	-36 %	-0,3105	-31 %
Ant. obs.	34		31		23	
Sørøst	-0,0885	-9 %	-0,1541	-15 %	0,0027	0 %
Ant. obs.	73		71		58	
Vest	-0,3540	-35 %	-0,1914	-19 %	-0,7806	-78 %
Ant. obs.	25		23		13	

3.5.2 Areal

Tabell 10. Korrelasjon (R) mellom bestandets areal og beiteprosenten for furu, bjørk og ROS, samlet for hele kommunen, samt fordelt på takstområdene.

Område	Stand ard- avvik areal (daa)	Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for furu.		Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for bjørk.		Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for ROS.	
		R	%	R	%	R	%
Samlet	18,9	0,0763	8 %	0,0536	5 %	-0,0056	-1 %
Ant. obs			130		121		75
Nordøst	22,4	-0,0491	-5 %	0,1101	11 %	-0,2973	-30 %
Ant. obs			34		31		23
Sørøst	34,5	0,1592	16 %	0,1683	17 %	0,2028	20 %
Ant. obs			73		71		58
Vest	12,0	0,1060	11 %	-0,0235	-2 %	0,5260	53 %
Ant. obs			25		23		13

En mulighet er at elgen foretrekker å beite på større hogstflater. Det ble beregnet korrelasjonen mellom flatenes areal og beiteprosenten for de viktigste beiteplantene furu, bjørk og ROS (Tabell 10).

Resultatene viste seg å variere når bestandene ble fordelt på alle bonitetene taksten omfatter. Disse blir vist i Tabell 11.

Tabell 11. Korrelasjon (R) mellom bestandenes areal og beiteprosenten for furu, bjørk og ROS, fordelt på bonitetsklassene i beitetaksten.

Bonitet	Stand ard- avvik areal	Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for furu.		Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for bjørk		Korrelasjon mellom areal og beiteprosent for ROS.	
		R	%	R	%	R	%
F8	9,9	-0,6187	-62 %	-0,7536	-75 %	0,4384	44 %
Ant. obs			9		9		4
F11	35,8	0,0171	2 %	0,0828	8 %	-0,0346	-3 %
Ant. obs			64		61		41
F14	20,6	0,2484	25 %	0,2810	28 %	0,3453	35 %
Ant. obs			51		48		39
F17	18,1	0,3022	30 %	0,4573	46 %	0,1240	12 %
Ant. obs			8		7		8

3.6 Forskjeller mellom områdene

3.6.1 Fordelt på takstområdene

Samlet for hele kommunen omfattet taksten 134 bestand (Tabell 12). Standardavvik for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 93,0, 83,3 og 28,2. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 28,5, 26,8 og 16,7.

Tabell 12. Korrelasjonen (R) mellom antall beiteplanter og beiteprosenten for alle takstområdene.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	130	0,0362	4 %	0,2422	24 %	-0,0440	-4 %
%Bjørk	121	0,2242	22 %	-0,0704	-7 %	-0,0440	-32 %
%ROS	75	-0,1871	-19 %	0,0185	2 %	0,0043	0 %

Nordøst i kommunen omfattet taksten 34 bestand (Tabell 13). Standardavvik for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 74,6, 77,5 og 17,0. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 30,0, 28,8 og 18,4.

Tabell 13. Korrelasjonen (R) mellom antall beiteplanter og beiteprosenten i takstområde nordøst.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	34	-0,0632	-6 %	0,2451	25 %	-0,1970	-20 %
%Bjørk	31	-0,0007	0 %	-0,1047	-10 %	-0,3837	-38 %
%ROS	23	-0,3275	-33 %	0,1645	17 %	0,0118	1 %

Tabell 14. Korrelasjonen (R) mellom antall beiteplanter og beiteprosenten i takstområde sørøst.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	73	0,0709	7 %	0,3453	35 %	0,0347	3 %
%Bjørk	71	0,3980	40 %	0,1631	16 %	-0,4819	-48 %
%ROS	58	-0,0998	-10 %	0,0000	0 %	0,0465	5 %

I området sørøst, det største området i taksten, ble det registrert i 75 bestand (Tabell 14). Standardavvik for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 90,5,

90,0 og 39,8. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 29,3, 28,8 og 14,8.

Vest for Glomma ble det registrert i 25 bestand, og det ble få bestand å korrelere for ROS-artene (Tabell 15). Standardavvik for antall furu, bjørk og ROS er henholdsvis 116,9, 75,8 og 14,3. Standardavviket for beiteprosentene er henholdsvis 25,2, 21,1 og 13,7.

Tabell 15. Korrelasjonen (R) mellom antall beiteplanter og beiteprosenten taktstområde vest.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	25	0,1125	11 %	0,2074	21 %	-0,2403	-24 %
%Bjørk	23	0,2888	29 %	-0,4768	-48 %	-0,4073	-41 %
%ROS	13	-0,4776	-48 %	-0,3601	-36 %	-0,3203	-32 %

3.6.2 Fordelt på boniteter

Kommunen samlet og fordelt på de respektive bonitetene førte til at resultatene fordelte seg på en annen måte (Tabell 16 til Tabell 19).

Tabell 16. Korrelasjonen (R) mellom antall furu, bjørk og ROS sett mot de respektive beiteprosentene på bonitet F8.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	9	0,1980	20 %	0,5696	57 %	0,4132	41 %
%Bjørk	9	-0,2170	-22 %	0,6615	66 %	0,2870	29 %
%ROS	4	-0,0010	0 %	-0,7479	-75 %	-0,9988	-100 %

Det var svært få observasjoner på F8 bonitet (Tabell 16). Standardavviket for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 78,7, 85,9 og 24,9. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 22,0, 23,6 og 28,7.

Tabell 17. Korrelasjonen (R) mellom antall furu, bjørk og ROS sett mot de respektive beiteprosentene på bonitet F11.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	64	0,1646	16 %	0,2317	23 %	0,1006	10 %
%Bjørk	61	0,1804	18 %	-0,0411	-4 %	-0,2942	-29 %
%ROS	41	-0,2069	-21 %	0,0575	6 %	-0,0812	-8 %

F11 har vesentlig flere observasjoner (Tabell 17). Standardavvik for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 80,2, 82,7 og 34,0. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 30,6, 29,7 og 14,9.

Tabell 18. Korrelasjonen (R) mellom antall furu, bjørk og ROS sett mot de respektive beiteprosentene på bonitet F14.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	51	-0,1281	-13 %	0,3256	33 %	-0,0506	-5 %
%Bjørk	48	0,2726	27 %	-0,0531	-5 %	-0,4910	-49 %
%ROS	39	-0,2074	-21 %	-0,0260	-3 %	0,2229	22 %

F14 har også mange observasjoner (Tabell 18). Standardavviket for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 106,5, 81,9 og 20,8. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 28,7, 25,6 og 15,4.

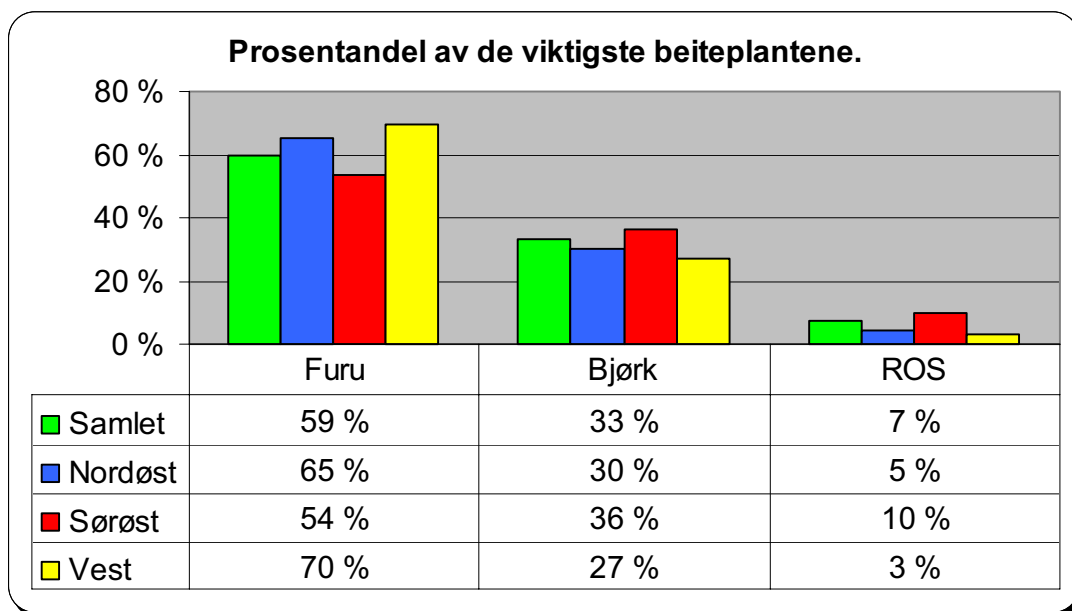
Tabell 19. Korrelasjonen (R) mellom antall furu, bjørk og ROS sett mot de respektive beiteprosentene på bonitet F17.

Beite- prosent	Ant. obs.	Furu		Bjørk		ROS	
		R	%	R	%	R	%
%Furu	8	-0,4424	-44 %	0,5983	21 %	-0,4197	-42 %
%Bjørk	7	0,8955	90 %	0,3271	33 %	0,1920	19 %
%ROS	8	-0,5529	-55 %	0,0960	10 %	-0,4731	-47 %

F17 (Tabell 19) har i likhet med F8 svært få observasjoner. Standardavviket for antall furu, bjørk og ROS var henholdsvis 99,2, 96,7 og 70,2. Standardavviket for beiteprosentene var henholdsvis 30,3, 33,8 og 9,1.

3.7 Beiteplantenes sammensetning

3.7.1 Fordelt på takstområdene



Figur 24. Fordelingen av de viktigste beiteplantene furu, bjørk og ROS i de takserte områdene og samlet i kommunen.

Den beregnede fordelingen for de viktigste beiteplantene furu, bjørk og ROS i prosent for områdene vises i Figur 24. Figuren inneholder tall for hele kommunen samlet og de tre takstområdene.

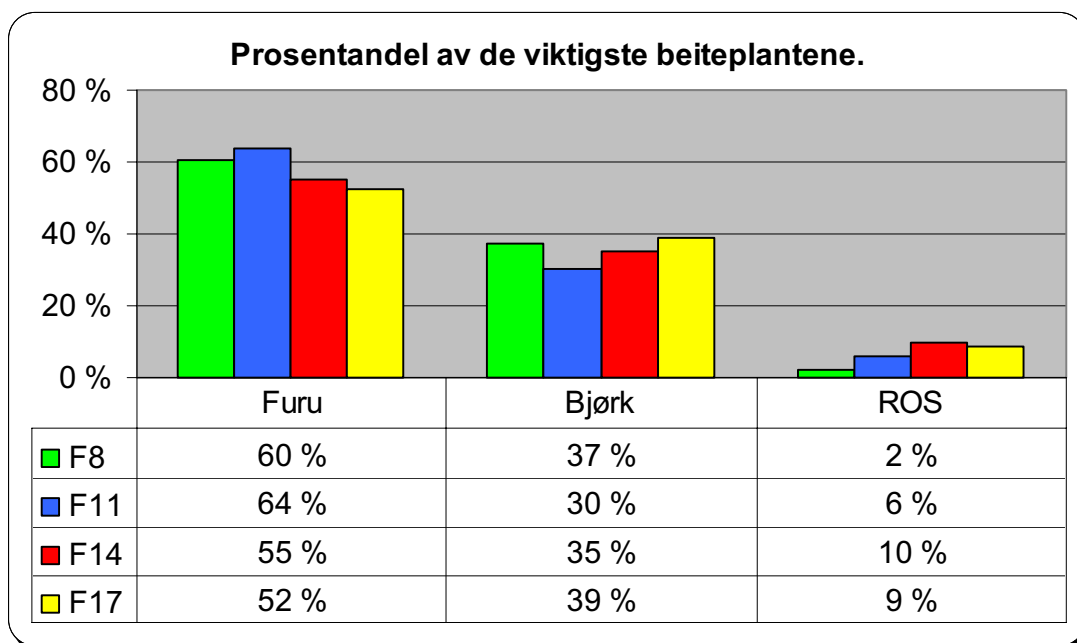
Tabell 20 gir en oversikt over korrelasjonen mellom antallet ROS-planter i kommunen, og beiteprosenten for furu og korrelasjonen mellom beiteprosenten for ROS og beiteprosenten for furu.

Tabell 20. Oversikt over korrelasjonen mellom antall ROS-planter og beiteprosenten for furu samt korrelasjonen mellom beiteprosent for ROS og beiteprosent for furu.

Område	Korrelasjon mellom antall ROS og % Furu			Korrelasjon mellom % ROS og % Furu		
	Ant.	R	%	Ant.	R	%
Samlet	134	-0,0177	-2 %	92	0,2578	26 %
Nordøst	34	-0,1970	-20 %	23	0,5252	53 %
Sørøst	75	-0,1051	-11 %	58	0,1011	10 %
Vest	25	-0,2403	-24 %	23	0,4608	46 %

3.7.2 Fordelt på boniteter

Samme beregninger ble gjort for ROS og furu i høydeintervallet 0,6 til 4 meter når hele kommunen ble samlet og materialet ble delt opp i boniteter. Figur 25 gir en oversikt i prosent over de viktigste beiteplantene i dette høydeintervallet.



Figur 25. Prosentandel av de viktigste beiteplantene furu, bjørk og ROS fordelt på bonitetene i taksten.

Tabell 21. Oversikt over korrelasjonen mellom antall ROS-planter og beiteprosenten for furu samt korrelasjonen mellom beiteprosent for ROS og beiteprosent for furu.

Bonitet	Ant. obs.	Korrelasjon mellom ant. Ros og % Furu		Ant. obs.	Korrelasjon mellom % Ros og % Furu	
		R	%		R	%
F 8	9	0,4132	41 %	4	-0,6470	-65 %
F 11	64	0,1006	10 %	41	0,1255	13 %
F 14	51	-0,0506	-5 %	39	0,1629	2 %
F 17	8	-0,1078	-11 %	8	0,8011	80 %

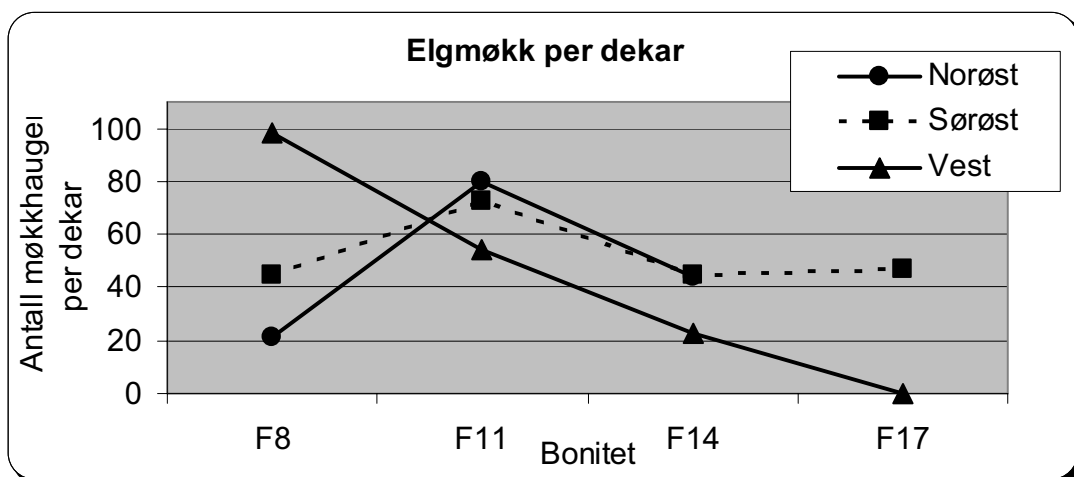
Korrelasjon mellom antall ROS-planter og beiteprosenten for furu fordelt på de fire bonitetsklassene i taksten er beregnet for hele kommunens samlet og resultatene er vist i Tabell 21.

3.8 Elgmøkk per dekar

Som et mål på hvor elgen oppholder seg, ble antall av siste vinters elgmøkk registrert på hver prøveflate. Figur 26 viser en oversikt over hvordan elgen fordeler seg på de forskjellige områdene og bonitetene.

Gjennomsnittlig antall møkkhauger fordelte seg som følger på de forskjellige områdene: nordøst hadde 68, sørøst hadde 53 og vest hadde 47 møkkhauger per dekar.

Enkelte bestand hadde fôringsplasser innen bestandsgrensene eller lå i nærheten av fôringsplasser. Det høyeste registrerte antallet elgmøkk per dekar var i et bestand i sørøst, med 429 møkkhauger per dekar.



Figur 26. Antall elgdøgn per dekar fordelt på bonitet i takseringsområdene.

3.9 Verdi skog og elg

Verdien av skogen uten beiteskader ved forskjellig rentefot, og elgkjøtt fra avskytingen av elg i 2003 presenteres i Tabell 22.

Tabell 22. Verdisammenlikning av furuskog og elg i Elverum per 2003.

Elverum	Uskadet skog i området	Elg
Rentefot	Kr/daa	Kr/daa
0,02	506	191
0,03	239	127
0,04	71	96
0,05	28	76

3.9.1 Verdi ved ulike tettheter

Sammenlikning av uskadd skog i Elverum mot ulike scenarioer for utviklingen av tetthet i foryngelsen i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter (Tabell 23). De ulike alternativene representerer andelen planter som vokser opp.

Tabell 23. Verdi av skog ved ulike alternativer for antall planter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter som vokser inn i bestandet.

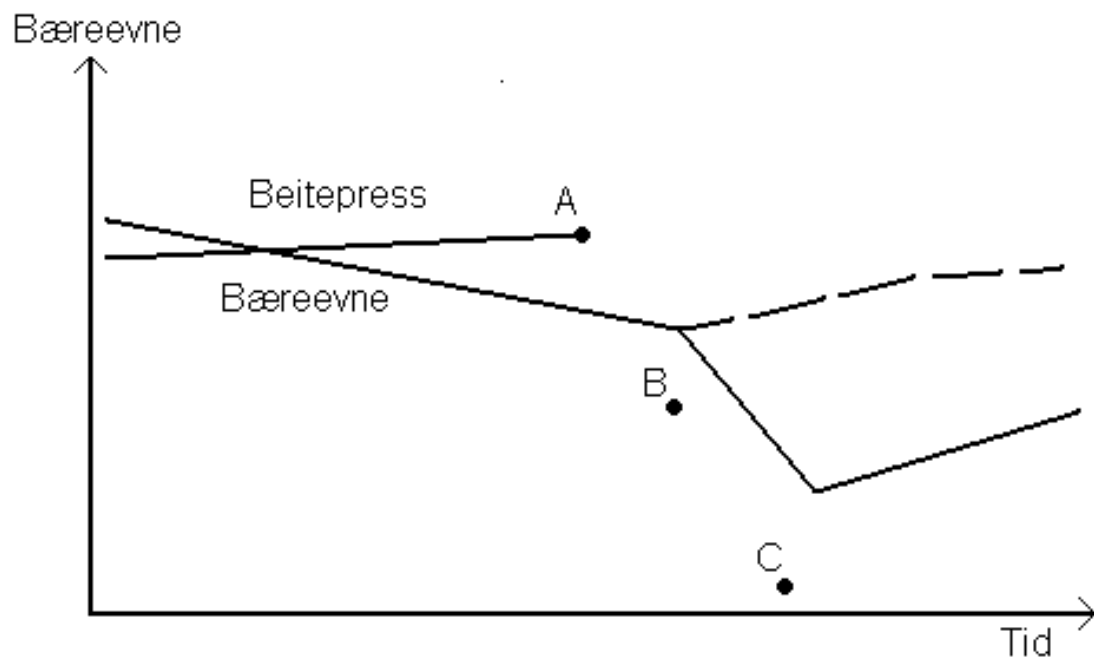
Elverum	Uskadet skog	Verdi av skog med tap i kroner per dekar		
Rentefot	Kr/daa	100 %	50 %	10 %
0,02	506	426	350	268
0,03	239	154	127	97
0,04	71	60	49	38
0,05	28	24	20	15

4 Diskusjon

4.1 Generelt

Formålet med en elgbeitetakst er å kartlegge utnyttelsen av beiteressursene i skogen for å senere anvende disse i premissene for elgforvaltningen. Forvaltningsgrunnlaget for elg har man tidligere vurdert på generelt grunnlag på bakgrunn av sett-elg-registreringer under elgjakta og avskytningsstatistikk (Jerstad *et al.* 2003), og avpasset elgstammen etter disse. Med liten, eller ingen, kunnskap om beitets sammensetning og mengde har man ikke hatt grunnlag for å kunne beregne mål for den biologiske bæreevnen for elg. Med en grundig undersøkelse av beiteressursene kan man forhåpentligvis gi et svar på hvordan beitetrykket kan brukes i forvaltningen av elgbestanden i en kommune eller en elgregion.

Det har i Norge vært utført kartlegging av beiteproduksjon og beiteutnyttelse i en rekke områder for å lage forholdstall for elgens beite. Produksjonstall for hvert treslag er bestemt ut fra sammenhengen mellom årlig skuddproduksjon og er delvis korrigert etter lokale forhold (Solbraa *et al.* 1987). Disse tallene ligger til grunn for estimatene for årlig produksjon av vinterbeite for elg i Norge og gir grunnlag for å vurdere bæreevnen for elg innen forskjellige områder. Med bæreevne menes den mengden elg man kan ha i et område uten for store beiteskader som igjen vil redusere bæreevnen for elg i området. Overbeiting vinterstid kan imidlertid ikke føre til vesentlig vektreduksjon innenfor gjeldende bestandstettheter (Hjeljord & Histøl 1999). Beregninger viser at anbefalt beiteuttak varierer etter beitets tilstand, og for de undersøkte områdene burde uttaket ligge på følgende nivå: Langmorkje 40 %, Verdal 40 %, Hobøl 35 % og Åsnes 20 % (Sæther *et al.* 1992).



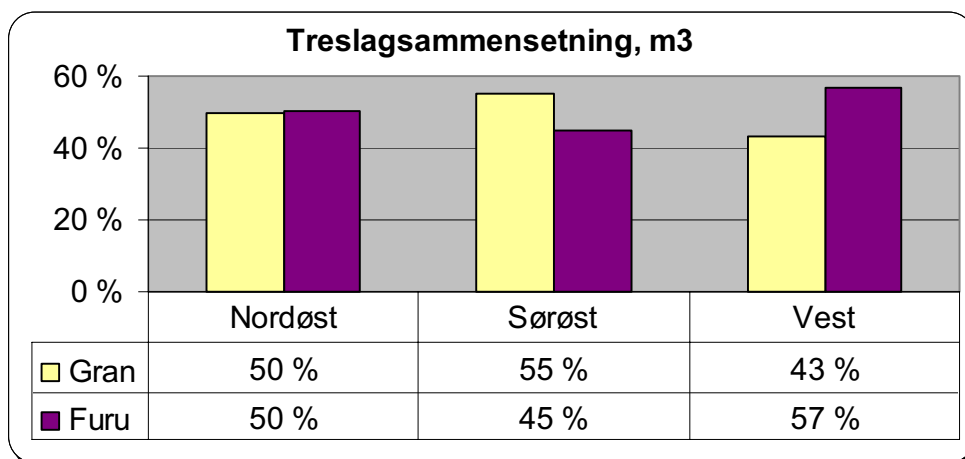
Figur 27. Et scenario ved overbeite og synkende bæreevne. Ved beitepress A bør elgstammen reduseres til beitepress B for at bæreevnen kan få øke langs den stiplede linjen. Vedvarende beitepress kan føre til sterk nedgang i bæreevnen og beitepresset må reduseres ytterligere til C, for at beiten skal få sjansen til å bygge seg opp igjen.

Stadig sterkt beitepress vil forringe den økologiske bæreevnen for elg i en region slik Figur 27 viser. De hardt pressede beiten vil etter hvert ikke klare å produsere nok skudd for å opprettholde egen vekst samtidig som de forsyner elgen med fôr. En slik situasjon vil senke bæreevnen om den vedvarer over lang tid, og vil føre til at beitetrykket ytterligere må reduseres for å kunne bygge bæreevnen til ønsket nivå (Jerstad ifølge Damli 2003, Solbraa 2003b). Derfor må man i områder med vedvarende hardt elgbeite redusere elgstammen betydelig for å oppnå det beiterykket som anbefales for å gjenoppbygge beiteressursene. Elgbestander i områder med dårlige vinterbeiter kan være mer utsatt for harde påkjenninger og sykdom (Hjeljord 1980). Ut fra dette er det fornuftig å ha et vinterbeite som produserer nok fôr og gir elgbestanden best mulig kondisjon hele året.

Elgens beiteområder er svært vanskelig å avgrense. I mange regioner vandrer elgen langt fra sitt sommerbeite til egnede vinterbeiteområder. Undersøkelser i prosjekt *Elg-Skog-Samfunn* viste at elgen kan trekke opptil 50 kilometer i luftlinje. Men vintre med fravær av snødekke fører til totalt endrede forløp av trekkene og elgen vil heller oppholde seg i bratte lier med eldre granskog hvor de beiter blåbærlyng (*Vaccinium myrtillus* L.) (Sæther *et al.* 1992). Lange trekk fører til svært vanskelige forvaltningsvilkår da elgen blant annet trekker utenfor forvaltningsarealene. Uttak av elg bør foregå i sammenhengende større områder fordi elgen sjelden oppholder seg på samme sted i jakttiden som om vinteren. Derfor bør man forvalte elgen i større områder på stammenivå uavhengig av de administrative grensene (Jerstad *et al.* 2003). Tilsvarende vil det også være en fordel om flere beiteområder i en region undersøkes samtidig, slik det har blitt i vårt studie.

For området vest har vi registrert 15 av bestandene selv. 10 andre bestanden ble registrert av Lars Sæhlie høsten 2002. Dette kan gi en usikkerhet i takstens resultat. For å lette vårt arbeid førte han selv inn sine resultater i våre Excel-ark. At en annen har stått for registreringene i felt ser vi på som en mulig subjektiv feilkilde, men det er nok større sannsynlighet for at det kan ha skjedd feiltolkninger i digitaliseringsprosessen.

Taksten omfatter hele Elverum kommune. Vi har delt kommunen i tre takstområder som samsvarer med forvaltningsområdene. Disse tre områdene er beskrevet i materiale- og metodekapittelet. Områdene er på mange måter forskjellige fra hverandre. Sørøst har størst areal, antall bestand fra områdetaksten og takserte bestand er også svært forskjellig (Tabell 25). I sørøst har vi taksert over dobbelt så mange bestand som ellers i kommunen. Treslagssammensetningen i områdene varierer også. I vest er det større andel gran enn i noen av de andre områdene (Figur 28). Vest og sørøst har generelt høyere boniteter enn nordøst. Ellers følger bonitetsfordelingen i vår takst den totale bonitetsfordelingen fra områdetakstene relativt bra (Vedlegg 2).



Figur 28. Treslagssammensetning i m³ fordelt på de tre områdene (Områdetakster for Elverum kommune).

Størrelsesmessig ser elgstammen også ut til å variere fra område til område. Andre forhold spiller også inn. For eksempel trekker elgen forskjellig i de fleste områdene. Trekk mønsteret er ikke lett å kartlegge, men forsøk har vist at elg fra Våler kommune trekker nordover inn i område sørøst og nordøst (Sæther *et al.* 1992). I område vest trekker mye elg nordfra og sørover til området rundt Rokosjøen i Løten kommune (Lars Sæhlie pers. medd. 2003). Ellers er det kjent at elg trekker nedover mot dalbunnen i snørike vintre (Gundersen *et al.* 2000).

4.2 Beitetakstresultater

Vi har beregnet beiteproduksjonen direkte ut fra de summerte bestandsskjemaene. Unøyaktige data som har fulgt med fra takseringsarbeidet og digitaliseringen slår ut ettersom disse summene for prøveflatene blir multiplisert opp for å gi oss antall per dekar for hele bestanden. Lavere nøyaktighet slår også ut når disse summeres og multipliseres opp for større områder.

Den teoretiske beiteproduksjonen er beregnet av det summerte antall av registrerte planter og bør dermed være relativt sikre tall. 400-17-30 er brukt som

forholdstall for beiteproduksjonen mellom furu, bjørk og ROS (Solbraa 2003a). Dette mengdeforholdet gjenspeiler produksjonsmulighetene og gjelder ikke ved overbeiting. Resultatet viser hvilke arter som er viktigst for elgens beite ved en beitebelastning som ligger under den biologiske bæreevnen. Den bør derfor ikke telle som mål ved fastsettelse av maksimal beitebelastning i forvaltningsplanen.

Resultatene i Tabell 6 viser at furu sterkt dominerer den teoretiske beiteproduksjonen i Elverum. Bjørk og ROS-artene ligger i følge våre resultater lavt med 1 til 4 % av den teoretiske beiteproduksjonen. Furudominansen kan ha flere grunner. En mulighet kan være at det er vanskelige vekstforhold for ROS-artene og bjørk på furuboniteter i Elverum, men både bjørk, rogn, osp og selje er hardføre arter og kan vokse på krevende steder (Børset 1985). ROS og vier er høyt prefert av elgen (Hjeljord 1980). Rogn er en beitesvak art, og er preferert som kvalitetsfôr for elgen (Hjeljord & Histøl 1999). Ut fra dette kan det være en mulighet at overbeiting over lang tid av vilt og husdyr har gjort at innslaget av ROS er lite.

Standardavviket for antall planter per dekar for de tre viktigste beiteplantene vises i Tabell 5. Avvikene er høye i forhold til gjennomsnittsantallet, og dette vitner om stor variasjon og kan være en faktor som kan gi usikkerhet i de videre beregningene.

Beitere registreringene er hovedsakelig gjort for å få oversikt over omfanget av beiteuttaket og registrere skadenivået. Dette uttrykkes i beiteprosenten. For å sikre at plantene fortsatt klarer å produsere nok skudd til elgbeite og videre skogproduksjon, må produksjonen av skudd være større enn beitingen. Den anbefalte beiteprosenten bør derfor ligge mellom 35 og 40 % for de viktigste beiteplantene i større områder (Solbraa 2003b). Resultatene i Tabell 7 viser at det i følge Solbraas anbefaling er overbeite i betydelig grad for de viktigste beiteplantene i Elverum. Det er viktig å merke seg at våre beiteprosent er

middeltall, og standardavviket er i alle tilfeller svært høyt i forhold til middeltallet. Dette viser at det er til dels store forskjeller mellom enkeltbestandene.

En enkel elgbeitetakst ble utført i Julussdalen i 1985 – 1986. Registreringene ble foretatt i høydeklasse 0,6 – 4,0 meter på furubonitetene F8 og 11. Planteantallet fordelte seg på 5 forskjellige skadeklasser. Gjennomsnittlig 85 planter per dekar fordelte seg henholdsvis slik på de 5 klassene: Døde (22 %), døende (14 %), stammeskader + 60 % bar fjernet (13 %), stammeskader eller 60 % bar fjernet (18 %) og uskadd, ubetydelig beitet (33 %). Dette er ikke en beiteprosent, men middeltall for antall planter i de forskjellige skadeklassene da det ikke er brukt samme metode som i vår takst. Derfor kan vi bare grovt sammenlikne disse tallene med resultatene i Tabell 27. Denne er utført i et område på 50 000 dekar. Sammenliknet med liknende takster fra andre steder i landet ligger beiteprosentene i Elverum relativt høyt (Tabell 24). Her må man merke seg at tidligere takster er gjort med andre metoder. Beiteprosentene er i enkelte tilfeller regnet som et historisk beiteuttak, kontra våre registreringer som gjelder for siste vinter.

Tabell 24. Oversikt over beiteprosenten for de viktigste beiteplantene fra likende takster.

Område	År	Furu	Bjørk	ROS	Kilde
Atndal	88/89	85	91	100	Solbraa 1989
Bygland	1991	30	6	43	Jerstad <i>et al.</i> 2003
Hobøl	1987	27	15	22	Jerstad <i>et al.</i> 2003
Hovin	1998	56	23	60	Nakkestad 2000
Lifjell	1988	10	3	20	Jerstad <i>et al.</i> 2003
N. -Trøndelag	2002	49	12	85	Solbraa 2003a
Ringebu	1998	70	43	77	Solbraa 1991b
Skogn	1999	37	12	53	Bergli 1999
V. Gausdal	1995	50	37	35	Solbraa 1997
Verdal	1991	68	23	29	Jerstad <i>et al.</i> 2003
Vågå	1988	--	58	50	Solbraa 1987
Åsnes	1991	33	23	28	Solbraa 1991a
Elverum	2003	67	61	59	Landet & Sæhlie 2004

Siden beiteprosenten fungerer som indikator for beiteuttaket i området, kan den ifølge takstopplegget (Solbraa 2003b) fungere på alt areal i området som oppfyller kravene til beitetaksten. I Tabell 25 er totalt areal i hogstklasse II summert uten hensyn til kravene for utvelgelsen av takseringsbestand. Overført for alt areal i hogstklasse II gjelder våre tall for 49 590 dekar. Andelen ungskog i hogstklasse II som er overbeitet, blir i følge dette betydelige. Taksert areal bør være om lag 1/5 av totalt areal i hogstklasse II da vi har taksert hvert femte bestand fra områdetakstene. Vår takst omfatter om lag 1/10 av totalt areal i hogstklasse II.

Tabell 25. Oversikt over arealer. Totalt skogareal, antall bestand i hogstklasse II, antall takserte bestand med tilhørende arealer.

Område	Totalt skogareal (daa)	Antall bestand H.kl II	Areal furu H.kl II (daa)	Antall takserte bestand	Taksert areal (daa)
Nordøst	131876	1104	13803	34	1228
Sørøst	170641	1708	24309	75	2564
Vest	101106	904	11478	25	801
Totalt	403622	3716	49590	134	4592

Det summerte tapet er uttrykt i dekar for hvert område. Det takserte arealet tapet gjelder for er stort i alle områdene (Tabell 25). Tapet i dekar har for alle tre områdene et lavt standardavvik. Dette var henholdsvis 0,78 i nordøst, 0,54 i sørøst og 0,59 i vest. Dette vitner om at tapet er relativt likt fordelt på bestandene. Tap i dekar er summert for alle bestandene i hvert område. Det er relativt lave tall i dekar for enkeltbestand, og standardavviket blir derfor lavt.

Registreringene gir i følge takstmetoden kun oversikt inntil 200 planter per dekar i hver høydeklasse. I mange områder er det i utgangspunktet gode foryngelsesforhold og plantetettheter på over 200 planter per dekar (Tabell 26). Men ved en beiteprosent på dagens nivå, oppstår det problemer med skogbruksmessig tilfredsstillende foryngelse av furu på grunn av elgbeite da få

planter slipper gjennom elgens beitehøyde. Både gran og furu er representert i bestandene, og på boniteter fra F11 og oppover produserer furu og gran noenlunde likt volum (Braastad 1983b). På boniteter over F11 vil de fleste bestandene ha god tetthet av planter hvis antallet gran og furu legges sammen (Figur 12, Figur 13 og Figur 14).

Tabell 26. Sammendrag av Figur 12, Figur 13 og Figur 14 fra kapittel 3.2 Tilstandsanalyse.

Område	Høydeklasse 0,1 – 0,5 meter		Høydeklasse 0,6 – 4 meter		Totalt
	Antall planter	Standardavvik	Antall planter	Standardavvik	Antall planter
Nordøst	65,9	48,8	175,9	74,5	241,8
Sørøst	82,2	91,5	154,1	90,6	236,3
Vest	88,8	81,1	200,5	117,0	289,3

De store standardavvikene viser at det er betydelige forskjeller mellom bestandene. Det er sannsynlig at variasjonene kan være større siden vi ikke har talt mer enn 200 planter per dekar. Standardavvikene er i mange tilfeller på størrelse med tallverdien for gjennomsnittet. Dette er en klar indikasjon på at en må være forsiktig med å bruke middeltallene på mindre områder. Legges middeltallene for furu i høydeklasse 0,1 – 0,5 og 0,6 – 4,0 meter sammen, blir tettheten på bestandene over 200 planter per dekar. Dette indikerer i utgangspunktet gode foryngelsesforhold og god tetthet sett fra et skogproduksjonssynspunkt.

Tabell 27. Sammendrag av Figur 16, Figur 18 og Figur 20 fra kapittel 3.3 Skadefordeling.

Område	Uskadd	Skadd	Ødelagt
Nordøst	19 %	71 %	10 %
Sørøst	26 %	61 %	13 %
Vest	23 %	71 %	6 %

Resultatene viser at den største andelen furuplanter er i kategorien for skadde planter (Tabell 27). Nordøst hadde den høyeste beiteprosenten på furu og den

høyeste andelen skadde furuplanter. Den høye beiteprosenten på furu i områdene gjenspeiles med stor skadeandel for furuplantene. Det er verdt å merke seg at vi i følge takstmetoden ikke har talt alle plantene som sto innenfor sirkelen. I bestand der det var 5 uskadde planter innen sirkelen, ble ikke de skadde og ødelagte plantene registrert. Dette medfører i mange tilfeller at reelt antall skadde planter i virkeligheten vil være høyere enn målt.

Produksjonsutnyttelsen av skogsmark til skogbruksformål er avhengig av hvor mange uskadde planter som kommer opp. Dagens tetthet av uskadde planter gir ikke full utnyttelse av markas produksjonspotensiale og mange bestand er derfor avhengige av at yngre foryngelse kommer opp for å oppnå akseptable tettheter (Tabell 26). Med utgangspunkt i Braastads (1983a) produksjonskurve som gir full produksjon ved en tetthet på 200 planter per dekar, ble produksjonsutnyttelsen vurdert når ulike alternativer av foryngelsen under 0,5 meter kom opp i tillegg til antallet uskadde planter over 0,6 meter.

Alternativene på 100, 50 og 10 % kan gjenspeile forskjeller innen de forskjellige områdene i Elverum. Mange faktorer kan innvirke på hvor stor andel av foryngelsen som kommer opp. En av dem kan være snømengde som styrer elgtrekkene, noe som gir variasjoner i beitepresset fra år til år. Dette kan føre til at bestand nærmest kan være uskadd i mange år, for så å bli fullstendig ødelagt etter kort tid. Vi har ikke tatt med de skadde plantene i beregningene da et vedvarende beitepress antagelig vil ødelegge disse. Alternativene gjenspeiler derfor et 'worst case scenario'.

Tabell 28. Sammendrag av Figur 21, Figur 22 og Figur 23 fra kapittel 3.4 Utnyttelse av markas produksjonsmuligheter.

Område	Andel planter i høydeklasse 0,1 – 0,5 meter som kommer opp		
	100 %	50 %	10 %
Nordøst	80 %	64 %	49 %
Sørøst	88 %	71 %	54 %
Vest	92 %	76 %	58 %

Resultatene viser vesentlige tap i forhold til et antall på 200 planter per dekar (Tabell 28). Disse tallene representerer tilstanden etter vinteren 2002 – 2003. Det har etter dette vært nok en vinter, og det er muligens en forverret situasjon i mange bestand. Det var stor forskjell på de ulike bonitetene når det gjaldt utnyttelsen av markas produksjonspotensial.

Bonitet F8 hadde gjennomgående mer foryngelse under 0,5 meter enn de andre bonitetene. Derfor ble utnyttelsen av potensialet bedre på denne boniteten enn på de andre bonitetene, med unntak for området i vest. Der var utnyttelsen best på F14. I vest var det registrert kun ett bestand på F17 og dette er ikke representativt for området. På grunn av det var få registreringer på bonitet F8 og F17 er det usikkert hvor god indikasjon beregningene gir på disse bonitetene. Tallene for produksjonstapet kan kun brukes på større arealer og i vårt tilfelle er det derfor stor usikkerhet på bonitet F8 og F17. I tillegg blir de forskjellige alternativene kun forsøk på å beskrive ulike scenarier som kan oppstå ved ulikt beitepress.

Et sluttbestand krever fra 58 til 44 trær per dekar fra F17 til F8 (Heje & Nygaard 1998). Slik situasjonen var sommeren 2003, hadde områdene tettheter oppunder dette kravet i antall uskadde planter. I tillegg kommer antall skadde planter som kan fungere som utfyllingstrær. Men på grunn av at dette er middeltall og at antallet uskadde planter ligger under det anbefalte, er det mange bestand som har langt mindre antall uskadde planter, og vil således ikke kunne gi et godt uskadd sluttbestand. Elgen beiter heller ikke de "rette" trærne, noe som medfører at fordelingen av de uskadde plantene antakelig ikke kan bli tilfredsstillende for en kvalitetsrettet skogproduksjon.

Et annet aspekt er at et bestand er avhengig av et stort antall planter for å kunne produsere kvalitetsfuru. Dette kalles treantallseffekter og kan deles i tre; 1: konkurranseeffekt, 2: tynningseffekt og 3: stammeantallseffekt. Konkurranse mellom plantene gir mindre diametertilvekst, mindre kvistdiameter og raskere

oppkvisting. Tynningseffekten utnyttes ved ungskogpleie og tynning når stammer med dårlig kvalitet fjernes. Et større antall stammer er av høy kvalitet i et tett bestand med mange individer enn i et glissent bestand. Dette vil alltid være tilfelle selv om de dårlige stammene utgjør samme andel i begge bestandene. En ser derfor at antallet furuplanter i de takserte områdene ikke er i nærheten av å tilfredsstille kravene til kvalitetsproduksjon av furu. Beiteskader på ung furu vil gi negative effekter på framtidig skurutbytte, mens totalproduksjonen ikke nødvendigvis reduseres (Bjaanes *et al.* 1995). Ved den skadeandelen som er registrert vil en stor del av plantene ha kvalitetsfeil som følgelig reduserer fremtidig tømmerverdi.

4.3 Sammenhenger mellom målte variabler

Det ser ut til å være liten sammenheng mellom økende bonitet og beiteuttak (Tabell 9). Alle korrelasjonsanalysene er testet med regresjonsanalyse og det er bare for bjørk i nordøst og furu og ROS i vest at analysen gir signifikante resultater med et konfidensintervall på 95 %. Sammenhengen er i alle tilfellene negativ og viser at økende bonitet gir mindre beiting på disse treslagene.

Denne trenden kan virke noe merkelig da man skulle kunne tro at ved økende bonitet vil næringsinnholdet i plantene øke. Men det er sannsynlig at beiteprosenten vil kunne være høyere på lavere boniteter. Her vil det være færre planter per dekar og lavere biomasse som igjen vil kunne beites raskere. På grunn av dette kan beitegraden bli høyere på lave boniteter og dermed gi utslag på korrelasjonen. I vest kan vi merke oss en sterk negativ korrelasjon for ROS. Det kan forklares med svært få observasjoner og få registreringer på høye boniteter. Tidligere undersøkelser i Åsnes viste at beiteprosenten ble høyest på lave boniteter (Solbraa 1991a).

Bestandsarealet korrelert med beiteprosenten fordelt på områdene viser en del positive korrelasjoner (Tabell 10). Men resultatene viser at for furu og bjørk i

nordøst og bjørk i sørøst er de negative. Det kan være tilfeldige feil. Det er kun for ROS i vest at vi kan si at korrelasjonen er signifikant med en p-verdi lavere enn 0,05. Økende areal gir økt beitegrad som forklares med 53 %. Antall observasjoner kan spille inn, da det er ønskelig med stort antall sammenlikninger for å få et relativt sikkert resultat.

For korrelasjonene mellom bestandsarealet og beiteprosenten for furu, bjørk og ROS fordelt på boniteter (Tabell 11), viser resultatene stor variasjon. Fordelt på bonitetsklassene vil resultatene spre seg over alle tre takstområdene. Derfor vil antall bestand og beiteprosent bli et helt annet enn på områdenivå. Antall observasjoner på F8 og F17 er svært lave. Vi har testet samtlige korrelasjonsanalyser med regresjon og funnet at det er bare for ROS på F14 og furu på F17 som er signifikante. Her kan økt beiting være forklart ved økende areal.

Det ble sett på forskjeller innad i områdene. Her ble det beregnet korrelasjon mellom antall beiteplanter av de tre viktigste beiteplantene mot beiteprosentene til disse treslagene. Alle artene ble korrelert mot hverandre. Det ble også sett på hele kommunen samlet og fordelt på takstområdene. Det er svært få trender som går igjen når de fire tabellene sammenliknes (Tabell 12 til Tabell 15). Resultatene viser at korrelasjonene fordeler seg med relativt like verdier for de tre treslagene. I vest kan man se at stort antall ROS-planter gir lavere beitetrykk for furu og bjørk. Dette kan skyldes elgens generelle beitepreferanser. Det er verdt å merke seg at det er stor forskjell i antall observasjoner både for områdene og treslagene.

Standardavviket for antall planter og beiteprosentene er svært høye. For antall planter spenner verdiene seg fra 0 til 200. Resultatene viser at standardavvikene for antall planter ligger svært høyt, for furu og bjørk (Tabell 5). For ROS ligger de lavere, mellom 14,3 og 39,8. Tallene for furu og bjørk viser at variasjonen er svært høy, noe som kan slå ut på resultatene av en korrelasjonsanalyse.

Beiteprosentene har også ganske høye standardavvik når man ser på middelveiene (Tabell 7). Variasjonen for både beiteprosent og antall planter sett under ett vil gi et stort usikkerhetsmoment når sammenhengen mellom dem beregnes med korrelasjonsanalyse.

Det ble også gjort samme analyse for antall beiteplanter mot beiteprosenten når alle bestandene ble delt opp i de fire bonitetsklassene (Tabell 16 til Tabell 19). F8 og F17 har få observasjoner, og disse er imidlertid testet og funnet normalfordelt. F11 og F14 har et antall observasjoner som tilsier at vi kan anta at de er normalfordelt. Resultatene av korrelasjonsanalysene har stor variasjon. Spredningen i resultatene viser ingen tydelige trender hvilket kan sammenliknes med analysene vi gjorde for areal og beiteprosent tidligere der vi også fordelte bestandene på boniteter.

Standardavvikene for antall planter fordelt på boniteter er også svært høye (Kapittel 3.6.2). Resultatene viser at for furu og bjørk ligger de mellom 78,7 og 106,5, og for ROS mellom 20,8 og 70,2. Dette gir også en høy grad av usikkerhet ved videre analyser. Beiteprosentene fordelt på boniteter har standardavvik mellom 9,1 og 33,8. Altså noe lavere enn når bestandene er fordelt på områdene.

Fordelingen av de tre viktigste beiteplantene i kommunen viser at furu er dominerende (Figur 25). For å belyse om det er flere sammenhenger i hvordan elgen benytter seg av tilgjengelige beiteplanter ble det beregnet korrelasjon mellom antall ROS-planter og beiteprosenten for furu (Tabell 20). Tendensen i alle områdene gir negative korrelasjoner. Alle analysene ble testet med regresjonsanalyse og viste at ingen av dem var signifikante. Derfor kan vi ikke påstå at det vil bli mer beiting på furuplantene i bestand med høyt innslag av de høyere prefererte artene rogn, osp og selje.

Da det ofte er stor forskjell i antall furu- og ROS-planter, men et samsvarende standardavvik for de respektive beiteprosentene, ble det beregnet korrelasjonen mellom beiteprosenten for ROS og beiteprosenten for furu (Tabell 20). Det viser seg her at det er større sammenheng mellom beiteprosentene for furu og ROS enn for tilsvarende analyse ved antall ROS-planter mot beiteprosenten for furu. Det er bare for hele kommunen samlet og nordøst at korrelasjonen er signifikante. Her kan økningen i beiteprosenten for furu forklares med økning i beiteprosenten for ROS.

Tidligere beitetakster har gjort svært få slike analyser. Prosjekt *Elg-skog* i Levanger konkluderte med at beiting på bjørk ville først ta til i større grad når beiteprosenten for ROS overstiger 50 – 60 % (Floten & Kjærstad 2003). Med en stor tetthet av bjørk vil man derfor kunne si at bjørka fungerer som en matreserve. De fant også en nær sammenheng mellom beiting på ROS og furu. Rapporten antyder ingenting om signifikansen til disse beregningene.

Registreringene av elgmøkk ble gjort for å se om det var forskjeller i fordelingen av elg i de forskjellige områdene, og for å få et mål på elgtettheten i forhold til andre områder. Nedbrytingshastigheten til vintermøkk er forskjellig, men vi prøvde å telle den lyse møkka, det vil si siste vinters møkk. Vi fant det vanskelig å fastslå en klar grense mellom ny og gammel møkk, noe som vil være en feilkilde i beregningene. Resultatene viser variasjon i mengden møkk mellom områdene og på de forskjellige bonitetene (Figur 26). Høyt standardavvik i alle områdene indikerer at det er store forskjeller mellom de enkelte bestandene. I noen bestand fant vi ikke møkkhauger mens andre hadde store mengder. Tidligere undersøkelser har påvist tydelig sammenheng mellom beitegrad og antall møkkhauger (Solbraa *et al.* 1986). I bestand som lå i nærheten av fôringsplasser ble det registrert 140 møkkhauger per dekar. Dette er langt høyere enn de gjennomsnittlige tallene for resten av områdene og viser at elgen holder seg i nærheten av fôringsplassene om vinteren.

En undersøkelse fra Østfold (Hjeljord *et al.* 1987) gir følgende sammenhenger mellom møkkhauger per dekar og skade på foryngelsen: 20 – 60 møkkhauger per dekar vil kunne tåles i de fleste foryngelser dersom ikke barmassen er sterkt redusert av tidligere beiting. 80 – 120 møkkhauger per dekar vil kunne gi problemer dersom barmassen i foryngelsen er liten, men vil kunne tåles i en frodig foryngelse. 140 – 240 møkkhauger per dekar vil etter hvert gi betydelige skader i de fleste foryngelser. Kommer antallet møkkhauger over 240 stykk per dekar vil de fleste furuforyngelser ødelegges i løpet av få års beiting.

Gjennomsnittstallene for de takserte områdene i Elverum ligger mellom 48 og 68 møkkhauger per dekar (Tabell 29). Ut fra sammenhengene som er funnet i Østfold vil foryngelsen kunne tåle slik vintertetthet dersom barmassen ikke er sterkt redusert av tidligere beiting. Dette er middeltall, og mange bestand vil være hardere beitet. På grunn av tidligere beiting vil mange bestand i Elverum få en redusert fôrproduksjon. For foryngelsen i nærheten av fôringsplasser med 140 møkkhauger per dekar er det fare for store ødeleggelser. Noe som kan bekreftes av takstresultatene fra disse bestandene. Ved etablering av fôringsplasser bør disse legges langt fra arealer med furuforyngelse.

Tabell 29. Sammenlikning av gjennomsnittlig antall møkkhauger per dekar.

Område	År	Antall per dekar	Kilde
Grimstad	1993	8,5	Nakkestad 2000
Tynset og Tolga	1996	14,0	Nakkestad 2000
Åsnes	1990	7,3	Solbraa 1991a
Åsnes	1985	34,7	Solbraa 1991a
Ringebu	1990	3,8	Solbraa 1991b
Gausdal Vestfjell	1995	7,7	Nakkestad 2000
Gausdal Vestfjell	1990	6,6	Nakkestad 2000
Gran, Jevnaker og Nordre Land	1996	15,3	Nakkestad 2000
Skogn	1999	29,0	Bergli 1999
Elverum Nordøst, 2003	2003	68,0	Landet & Sæhlie 2004
Elverum sørøst, 2003	2003	53,0	
Elverum vest, 2003	2003	48,0	

4.4 Elgstammens størrelse og økonomiske beregninger

Beregningene av verdien på furuforyngelsen har flere utslagsgivende punkter. Gjennomsnittet for bestandenes alder lå på 10 år, derfor ble denne alderen på all foryngelse satt som en forutsetning. Et annet punkt som slår ut på beregningene, er omløpstiden for de forskjellige bonitetene. Braastads produksjonskurver (1983a) forespeiler omløpstider i samsvar med de som er lagt til grunnlag for beregningene i denne oppgaven. En av de viktigste faktorene for beregningen er tømmerprisen. Vi har innhentet nettoinntekt fra sluttavvirkning av furu i Elverum i 2003. Den lå på 200 kroner per m³ etter at foryngelseskostnader var trukket fra. Det er vanskelig å uttale seg om framtidige tømmerpriser og det ligger en stor usikkerhet i antagelser om fremtidig økonomi. Men vi valgte å sette dagens tømmerpris som grunnlag for beregningene. Verdien presenteres med varierende rentefot fra 2 til 5 %, slik at resultatene kan vurderes ved forskjellig rente, som gir store utslag på verdien.

Antagelsen for stående volum i sluttbestandet har bakgrunn i områdetakstene, der gjennomsnittlig stående volum i hogstklasse V ble hentet inn for hvert takstområde (Områdetakster Elverum kommune). Det ble funnet forskjeller mellom områdene og store avvik i forhold til Braastads produksjonstabeller (Tabell 30).

Tabell 30. Sammenlikning av volum i hogstklasse V for furu på forskjellige boniteter. Etter Heje & Nygaard (1998) og Områdetakster i Elverum kommune.

Volum (m ³) hogstklasse V, furu				
Bonitet	Nordøst	Sørøst	Vest	Prod.tabell
F8	6,1	9,2	8,9	19,6
F11	13,7	13,3	13,6	26,4
F14	17,2	18,0	17,9	31,6
F17	-	23,1	23,8	44,9

Ved å benytte tall fra hvert takstområde kan en fange opp lokale forskjeller og få tall som er representative for kommunen. Bonitetsfordelingen for bestandene

som inngår i beregningene samsvarer relativt godt med den fordelingen som er registrert i områdetakstene. Feil på grunn av skjev bonitetsfordeling er av den grunn liten.

Tilsvarende er gjennomsnittsvektene innhentet for ku-kalv, okse-kalv, ungdyr-ku, ungdyr-okse, ku og okse. Dette for å anslå total kjøttproduksjon i elgstammen godt. Et moment kan være utviklingen over tid, sett i sammenheng til beitetilstanden framover. Ved en stor elgbestand og nedslitte sommer- og vinterbeiter, kan slaktevektene bli redusert (Hjeljord & Histøl 1999). For antallet dyr som felles årlig ble avskytningen i 2003 lagt til grunn. Det har vært relativt små endringer i elgbestanden siden 1998. Bestanden har variert mellom 2530 og 2780 dyr i denne perioden (Figur 5). I 2003 lå elgbestanden på cirka 2 680 dyr, noe som ligger tett oppunder det gjennomsnittelige antallet på 2 673 elg i perioden. Derfor ble avskytningen i 2003 lagt til grunn for beregningene. Skal beitene opprettholdes må elgbestanden reduseres. Bestanden må derfor følges opp gjennom overvåkning av beitene gjennom årlige overvåkingstakster.

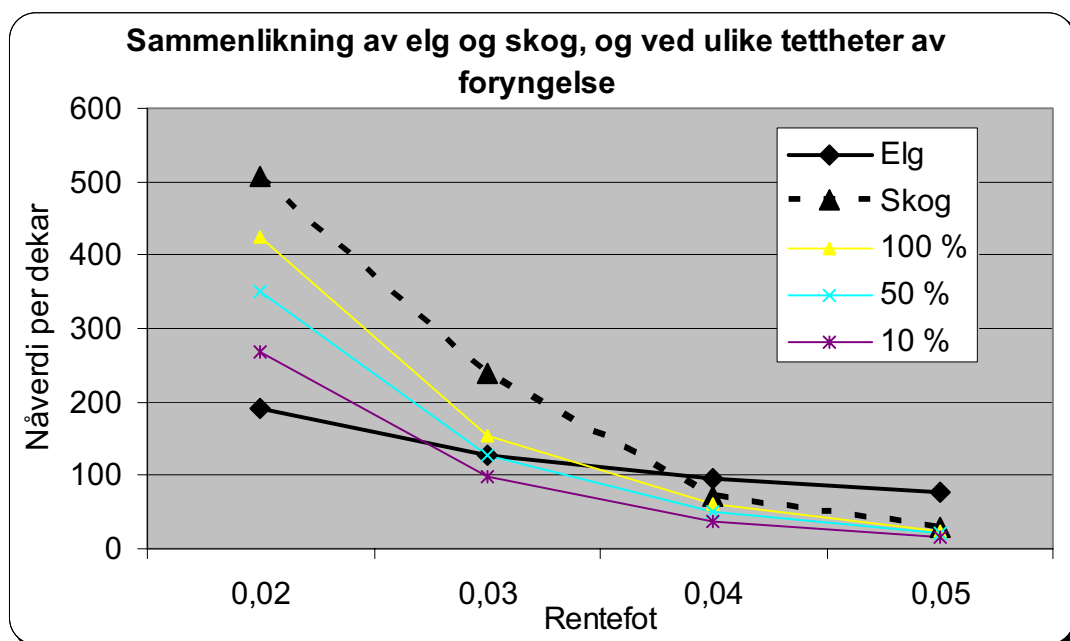
Kjøttverdien ble satt til 70 kroner per kilo med merverdiavgift (Lars Sæhlie pers. medd. 2004), men hvordan denne prisen vil utvikle seg er like uforutsigbar som verdien av tømmer. For å få et korrekt sammenlikningsgrunnlag med skogen der rånettoen er oppgitt uten merverdiavgift ble denne trukket fra. Prisen per kilo elgkjøtt ble da 56,45 kroner. Nersten *et al.* (1999) oppgir en utleiepris i Glomdalføret inkludert merverdiavgift på 65 kroner. I en rapport fra Institutt for økonomi og ressursforvaltning ved Norges landbrukshøgskole i 2003 ble en kjøttpris på 70 kroner lagt til grunn, og denne prisen blir 24 % høyere enn den prisen som er utgangspunktet for våre beregninger. Dette gir utslag i nåverdiberegningene. Østlandsområdet har relativt lik pris som i Elverum. Alt areal registrert som utmark er lagt til grunn for verdien per dekar for jakt av elg. For å sette elg og skog i perspektiv kan vi se på verdien av elgkjøttet fra skutt elg i Elverum i 2003. Våre beregninger viste at elgkjøttets verdi var på cirka 4 400 000 kroner, noe som tilsvarer om lag 4 kroner per dekar. En spørreundersøkelse

foretatt blant større skogeiere der 59,4 % av arealet lå over 100 000 dekar i Østfold, Akershus og Hedmark viste at 63,1 % av arealet hadde en inntekt på 4 – 7 kroner per dekar fra elg. 23 % av arealet hadde 1 – 4 kroner per dekar i inntekt. Dette er inntekter skogeierne oppgir å få i utbetaling per dekar i årlig utleie. (Aanesland & Holm 2003). Våre beregninger legger seg i samme intervall som denne undersøkelsen.

Verdien av jakten i Elverum skiller seg ikke ut sammenliknet med dette og kan derfor vurderes som en forutsetning i beregningene. Inntektene fra sluttavvirkning av furu i Elverum i 2003, utgjorde til sammen 19 900 000 kroner (Avvirkning Elverum kommune 2003). Sammenliknes avvirkningsverdien med likt areal for elgjakt, utgjør salgsverdien av furutømmer i overkant av 17 kroner per dekar. I skogbruket bør en ha en langsiktig tankegang der en etterstreber å ha tilstrekkelig areal i alle hogstklasser for å oppnå et jevnt avvirkningsnivå og en jevn inntekt ut fra størrelsen på eiendommen. Inntektene av skogsavvirkning blir store i forhold til inntektene fra elg. I en del tilfeller kommer det ytterligere inntekter som kan legges til elgjakten, dette kan for eksempel være utleie av jakthusvær eller salg av annen kommersiell jakt. Dette vil for de grunneiere det gjelder gi ytterligere økning i inntektene fra jakten. Siden det finnes mange forskjellige former for omsetning av jakt har vi valgt å ta utgangspunkt i kjøttverdien.

Risikoen ved skogproduksjon, som ikke gir inntekt før om 80 til 140 år, er mye større enn for eksempel jakt der en får en årlig inntekt. Som beregningene fra Elverum viser, er elg lønnsomt ved en økende rentefot, mens skogproduksjon da blir mindre lønnsomt. Ved en rentefot på 3 – 4 % blir salg av elgkjøtt et bedre alternativ enn å produsere ungskog av furu. Er det i tillegg store beiteskader som reduserer produksjonen, kvalitet og verdi, vil elg bli mer lønnsomt i forhold til skogproduksjon ved en lavere rente enn ved lite skader (Figur 29). Beregningene som er presentert gir kun et bilde på verdien av furuforyngelsen i hogstklasse II satt opp mot verdien av elgjakt med dagens avskytningsnivå. De antyder ingen

optimal løsning. Den optimale løsningen for skogeiere, kan være et antall elg som fører til at differansen mellom inntektene av elgproduksjonen og nedsatt avvirkningsverdi på grunn av elgskader er størst mulig (Nersten *et al.* 1999). Det er imidlertid viktig å merke seg at neste generasjons muligheter til å hente inntekter fra skogen kan reduseres betydelig hvis skadene på ungskogen blir omfattende.



Figur 29. Sammenlikning av elg og skog ved ulike tettheter av foryngelse.

Bærekraftig utnyttelse av utmark innebærer at elgen og skogen skal forvaltes slik at det ikke går ut over fremtidige inntekter. Selv om man i dag kan høste gode inntekter av elgjakt, kan man ikke over lengre tid regne med den samme muligheten. I tillegg må man legge til at bevaring av biologisk mangfold og andre miljøgoder må med i naturressursene. Med dagens beitepress ser vi at enkelte av elgens best prefererte arter, som ROS og vier, er i ferd med å forsvinne fra faunaen (Figur 9). Når furu beites bort vil det i tillegg gi tapte inntekter, da den nye skogen ikke får en optimal treslagssammensetning. Med bjørk og gran på de dårligste bonitetene vil antagelig ikke skogen bli drivverdig i fremtiden (Solbraa

2003b). Dermed har produktiv skogsmark gått over til uproduktiv mark i strid med skogbrukslovens § 17 (Lovdata 2004a).

Det er rimelig å anta at tømmer med dårlig kvalitet vil synke i verdi. Dermed må man i fremtiden satse på kvalitetsproduksjon av furu på de svakeste bonitetene for å opprettholde inntektene i samsvar med bærekraftig utnyttelse. For større områder ligger verdien av elgkjøtt på 10 til 15 % av tømmertilvekstens bruttoverdi, dermed bør tap på grunn av beitekader ligge under dette nivået. Dette er kun mulig hvis beitebehovet dekkes av treslag som ikke gir betydelig bidrag til skoginntekter og som er høyere preferert av elgen enn furu (Solbraa 2003b).

5 Konklusjon

Beiteuttaket uttrykt i beiteprosenten for de viktigste beiteplantene er svært høyt i denne undersøkelsen fra Elverum. Dette viser tildels betydelig overbeite i alle områdene. For de tre viktigste elgbeiteplantene; furu, bjørk og ROS, ser vi at beiteuttaket i prosent ligger langt over det anbefalte nivået på 35 til 40 %. Vi konkluderer derfor med at man må redusere elgbestanden for å nå dette anbefalte nivået. Dette for ikke å forringe beitekvaliteten ytterligere og på sikt forsøke øke bæreevnen for elg. For å finne et akseptabelt nivå på elgbestanden bør man i nærmeste fremtid utføre jevnlig overvåkningstakster for å balansere beitetrykket på anbefalt nivå.

Foryngelsesforholdene for furu i Elverum ser ut til å være gode. Det er stort sett tilfredsstillende tettheter på over 200 planter per dekar de fleste steder. Men med dagens beitetrykk vil ikke disse bestandene kunne produsere kvalitet i fremtiden og et fåtall planter vil slippe gjennom beitesonen. Fremtidig kvalitetsforringelse er vanskeligere å anslå på bestand i hogstklasse II enn fremtidig tetthet på samme lokalitet. Vi vil derfor anbefale at man reduserer elgstammen til et nivå der man som skogeier selv kan velge framtidstrærne i bestandet.

Ser vi på samtlige korrelasjonsanalyser vi har gjort her, ser vi at svært få av dem er signifikante. Dette betyr at selv om vi har funnet noen enkelte sammenhenger mellom målte variabler i materialet, kan vi ikke konkludere med at de er generelle. Siden det for alle de målte variablene er påvist at datasettene er normalfordelte konkluderer vi dermed med at datamaterialet ikke er egnet til videre analyser av korrelasjoner. Det er imidlertid velegnet til sin opprinnelige misjon, elgbeitetakst.

Skadeandelen i bestandene gjør at det er vanskelig å produsere kvalitetsfuru i områder som i utgangspunktet ligger til rette for det. Generelt ser det ut til at det

er gode forutsetninger for naturlig foryngelse av furu i Elverum kommune, da det er tilfredsstillende plantetettheter.

Antall elgmøkk varierte mellom områdene, med størst antall registrert i nordøst og minst vest. Rundt fôringsplasser var elgmøkkettheten merkbart høyere enn ellers. Det er rimelig å anta at man her vil oppleve større beiteskader enn gjennomsnittet. Derfor bør man bør forsøke å legge foringsplasser lengst mulig unna foryngelsesfelter for furu.

Ut fra våre grunnleggende forutsetninger ser vi at elg gir høyere nåverdi hvis avkastningskravet overstiger 3,5 %. Dette vil si at med et høyt avkastningskrav er elg et mer lønnsomt alternativ enn å satse på produksjon av ungsog. Dessuten må man tenke på at fremtidige kan forsvinne om elgbestanden er så stor at fremtidige beiter forringes. Dermed forsvinner begge inntektsgrunnlagene i strid med en bærekraftig forvaltning.

6 Litteraturliste

Askvig, H. 1995. *Elgbeiting – med hovedvekt på granas skader*. Hovedfagsoppgave ved Institutt for skogfag, Norges landbrukshøgskole. 66 s. + vedlegg.

Bergli, L. 1999. *Elgens vinterbeite i Skogn, Levanger kommune*. Hovedfagsoppgave i skogskjøtsel, Institutt for skogfag, Norges landbrukshøgskole. 66 s. + vedlegg.

Bjaanes, H., Holaker, T., Pedersen, T. & Øvergård, T. 1995. *Kvalitetsskogskjøtsel*. Kontaktutvalgene for skogbruket i Hedmark og Oppland. 55 s.

Bruun, F. R. 1993. *Elgbeiteundersøkelser i Grimstad*. Hovedoppgave ved Institutt for skogfag, Norges landbrukshøgskole. 44 s.

Braastad, H. 1983a. *Produksjonsnivået i glissen og ujamn granskog*. NISK rapport 7/83: 42 s.

Braastad, H. 1983b. *Forholdet mellom høydebonitet og produksjonsevne for gran, furu og bjørk på samme voksested*. I *Skogbehandling og skogproduksjon*. Aktuelt fra statens fagtjeneste for landbruket 3/1983: 50-59.

Børset, O. 1985. *Skogskjøtsel I – Skogøkologi*. Landbruksforlaget, Oslo. 494 s.

Damli, K. G. S. 2003. *Elgforvaltningen i Aust-Agder 2004*. Fylkesmannen i Aust-agder. <http://www.froland.kommune.no/Areal/elgrapport2003.pdf> [19.05.04]. 33 s.

Direktoratet for naturforvaltning 1995. *Forvaltning av Hjortevilt mot år 2000*. DN-rapport 1995-1: 1-79.

Elverum kommune 2004a. Kart på Internett. [http://www.elverum.kommune.no/Infoportal/tjenester.nsf/a9c6598216a8a40d41256b0a0048cc72/21a03f09c1bcd29ec1256c4e003df491/\\$FILE/kart%20over%20skogomr.pdf](http://www.elverum.kommune.no/Infoportal/tjenester.nsf/a9c6598216a8a40d41256b0a0048cc72/21a03f09c1bcd29ec1256c4e003df491/$FILE/kart%20over%20skogomr.pdf) [12.04.2004].

Elverum kommune 2004b. Brosjyre på Internett. [http://www.elverum.kommune.no/Infoportal/tjenester.nsf/a9c6598216a8a40d41256b0a0048cc72/21a03f09c1bcd29ec1256c4e003df491/\\$FILE/kart%20over%20skogomr.pdf](http://www.elverum.kommune.no/Infoportal/tjenester.nsf/a9c6598216a8a40d41256b0a0048cc72/21a03f09c1bcd29ec1256c4e003df491/$FILE/kart%20over%20skogomr.pdf) [20.05.04].

Floten, K. & Kjærstad, G. 2003. *Elg – Skog i Levanger, Nord-Trøndelag*. Rapport, Levanger kommune. 18 s.

Gilhuus, J. T. 1996. *Elgbeitereregistrering i elgregion Randsfjord vest; Gran, Jevnaker og Nordre Land kommuner*. Høgskolen i Gjøviks rapportserie. 3/1996. 18 s.

Green, G. S. 1998. *Stammevis forvaltning av elg i Strømoddsbygda på Ringerike – med bakgrunn i trekk- og beitereregistreringer*. Hovedoppgave ved Institutt for biologi og naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole. 54 s. + vedlegg.

Gundersen, H. Andreassen, H. P. & Storaas, T. 2000. *Vinterfôring av elg i Stor-Elvdal*. I Meli (red.) *Hjorteviltet 2000*: 74-76.

Hagen, Y. 1958. *Vinternæringen hos rådyr og elg*. Norges Jeger- og Fiskeforbunds tidsskrift 10: 453-464.

Hedmark fylkeskommune 2004. Hjemmeside på Internett. [http://www.hedmark-f.kommune.no/hedmark/web/siteinfoaboutthedmark.nsf/0/821c7a4284cdce63c1256820003e61d3/\\$FILE/00stat02.pdf](http://www.hedmark-f.kommune.no/hedmark/web/siteinfoaboutthedmark.nsf/0/821c7a4284cdce63c1256820003e61d3/$FILE/00stat02.pdf) [23.04.2004].

Heje, K. K. & Nygaard, J. 1998. *Del av Norsk Skoghåndbok 1999*. Steinset T. A. (red.) *Norsk Skoghåndbok*. Landbruksforlaget, Oslo. 336 s.

Hjeljord, O. 1980. *Viltbiologi*. Landbruksforlaget, Oslo. 318 s.

Hjeljord, O. & Histøl, T. 1999. *Sørnorske elgbeiter. Varierende kvalitet, til dels nedslitte*. I Meli (red.) *Tidsskriftet Elgen* 1999: s 73-79.

Hjeljord, O., Solbraa, K., Knutsen, E., Nilsen, J. A., Nordahl, O. & Kaald, P. 1987. *Møkkhaugene viser elgens bruk av vinterbeitet*. I Mybergeret S. (red) *Elgen og skogbruket*. Artikkelserie fra Norsk Skogbruk: 25 – 27.

Jerstad, K., Knutsen, S., & Solbraa, K., 2003. *Måltrettet Elgforvaltning – bedre ressursutnytting*. Norges skogeierforbund, Norges Bondelag og Landbruksforlaget, Oslo. 159 s.

Landet, I. L. & Sæhlie, O. 2004. *Fra stammevis forvaltning til bærekraftig ressursutnytting - Rapport fra elgbeitetakst i Elverum kommune sommeren 2003*. 20 s. Upublisert notat.

Larsson, J. Y. & Søgne, S. M. 2003. *Vegetasjonstyper i norsk skog – vekstvilkår og skogforvaltning*. Landbruksforlaget, Oslo. 256 s.

Leine, J. S. & Grønlien, T. 1999. *Dokksfløy elgregion – utvikling av vinterbeiteområdet i Murudalen og evaluering av regionens drift*. Prosjektoppgave ved Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. 29 s. + vedlegg.

Lovdata 2004a. *Lov om skogbruk og skogvern*. <http://www.lovdata.no/all/nl-19650521-000.html> [11.05.04].

Lovdata 2004b. *Lov om vilt*. <http://www.lovdata.no/all/nl-19810529-038.html> [11.05.04].

Met.no. Meteorologisk institutt 2004. Nedbørsnormaler på Internett. <http://www.met.no> [03.05.04].

Nakkestad, L. 2000. *Elgbeiteregisteringer i Hovin, Tinn kommune 1998*. Hovedfagsoppgave i skogskjøtsel, Institutt for skogfag, Norges landbrukshøgskole. Ås. 85 s. + vedlegg.

Nersten, S., Eid, T. & Heringstad, J. 1999. *Økonomiske tap på grunn av elgskader beregnet eiendomsvis*. Rapport fra skogforskningen, supplement 9. 37 s.

NGU, Norsk geologisk undersøkelse 2004. Hjemmeside på Internett. <http://www.ngu.no/kart/bg250/> [21.04.2004].

NINA*NIKU 1999. *Elgbeiteregistreringer i Bardu og Målselv*. <http://www.nina.no/archive/nina/Publikasjoner/faktaark/1999/99-10.pdf> [11.05.04]. Fakta-ark 10/99: 1-2.

Ringsø, A., Rolvsrud, V. & Stendahl, H. 1994. *Dagalielgen. En elgbeiteundersøkelse og bestandsvurdering for Dagaliområdet*. Hovedoppgave, Naturvernseksjonen, Telemark distriktshøgskole, Bø. 98 s. + vedlegg.

Røstadsand, E. 1996a. *Elgbeitetaksering i deler av Tynset og Tolga kommuner, Hedmark 1995*. Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. 53 s. + vedlegg.

Røstadsand, E. 1996b. *Taksering av elgbeiteskader og barbudsjett for Flendalsområdet i Rendalen kommune*. Sammenfatning av takst gjort av studenter ved Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad 1995. 28 s + vedlegg.

Skjeseth, S. 1996. *Norge blir til, Norges geologiske historie*. Schibsted, Oslo. 88 s.

Solbraa, K. 1987. *NISKs elgbeitetaksering i Langmorkje almenning, Vågå*. I Jaren, V. (red.) *Elgforskning og elgforvaltning*. Rapport fra et seminar 10.-13.11.1987. 179 s. + vedlegg.

Solbraa, K. 1989. *Beiteskaderegistrering i Stor-Elvdal 1988 – 89*. 6 s. + vedlegg. Upublisert notat.

Solbraa, K. 1991a. *Elgbeite, produksjon og utnyttelse og skader på skog i Åsnes, Hedmark*. 7 s. Upublisert notat.

Solbraa, K. 1991b. *Elgbeitetaksering i Ringebru, Oppland 1990*. 3 s. + vedlegg. Upublisert notat.

Solbraa, K. 1997. *Elgbeitetaksering i Gausdal vestfjell 1990 og 1995*. 6 s. Upublisert notat.

Solbraa, K. 1998. *Elg og skogbruk – biologi, økonomi, beite, taksering, forvaltning*. Skogbrukets kursinstitutt, Biri. 32 s.

Solbraa, K. 2003a. *Elgens beite i Nord-Trøndelag*. Skogeierforeninga Nord. Trondheim. 19 s.

Solbraa, K. 2003b. *Veiledning i Elgbeitetaksering*. Skogbrukets kursinstitutt. Kurshefte. 28 s.

Solbraa, K., Nilsen, J. A., Nordahl, O. & Kaald, P. 1986. Elgbeite på busker og trær i nordre Østfold og Åsnes. *Norsk Skogbruk* 5: 42 – 44.

Solbraa, K., Sødal, P. D., Nilsen, J. A., Nordahl, O. & Kaald, P. 1987. *Elgbeiteskader på furu i Nordre Østfold og Hedmark*. I Mybergeret S. (red.) *Elgen og skogbruken*. Artikkelserie fra Norsk Skogbruk: 44 – 46.

SSB, Statistisk sentralbyrå 2004a. Hjemmeside på Internett. <http://www.ssb.no/emner/02/01/10/befteft/tab-2003-11-07-02.html> [12.04.2004].

SSB, Statistisk sentralbyrå 2004b. Hjemmeside på Internett. <http://www.ssb.no/emner/10/04/20/skogbruk/tab-2001-06-06-01.html> [21.04.2004]

SSB, Statistisk sentralbyrå 2004c. Hjemmeside på Internett. <http://www.ssb.no/emner/10/04/10/elgjakt/fig-2004-02-20-01.html> [12.04.2004].

Svendsrud, A. 2001. *Tabeller for beregning av verdien av skogbestand*. Skogforsk. Rapport fra skogforskningen. Supplement 17. 30 s.

Sæther, B-E., Solbraa, K., Sødal, D. P. & Hjeljord, O. 1992. *Sluttrapport Elg-Skog-Samfunn*. NINA forskningsrapport 028. 153 s.

Tala, O. R. 1996. *Elgbeiteregistreringer i Brandbu almenning – omfang og langsiktige konsekvenser*. Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. 35 s. + vedlegg.

Tala, O. R. 1997. *Elgbeiteregistreringer i Løten og Elverum, Hedmark 1996. Beiteuttak av elg og potensiale ved planlagte tilrettelegginger for føring med bar fra avvirkinger*. Høgskolen i Hedmark, avd. Evenstad. 35 s.

VisNorge 2004. Kart på Internett. <http://www.visnorge.com/kommuner/kommuner.asp?FyNr=04&KNr=27&kommune=Elverum&Fylke=Hedemark> [20.04.2004].

Aanesland, N. & Holm, H. 2003. *Rovdyr og jaktinntekter*. Institutt for økonomi og ressursforvaltning, Ås. Rapport 27. 37 s.

6.1 Upubliserte interne notat fra Elverum kommune

Avvirkning Elverum kommune 2003. Statistikk i Excel-ark. Lars Sæhlie.

Områdetakster for Elverum kommune. Fra 1991 til 1998.

Ressursoversikt for skog i Elverum, registrert av Glommen skogeierforening i 1987.

'Sett-elg' statistikk Elverum kommune 2003.

Personlige meddelelser fra landbruksveileder Lars Sæhlie, Elverum kommune, 2400 Elverum.

Vedlegg 1, Registreringsskjema Grunnlagstakst

Område:				Bestandsnr.:				Identifikasjon:															
Areal:				Bonitet H40				Plantet/Markberedt															
Plantet G/F/K/S/B:				Høyde:				Flateforband:				X										m	
Registerert av:								Dato:															
Prøve flate nr.	1 Antall møkk- hauger	2 Ant. Med høyde over 4 m		3 Ant. Med høyde 0,1- 0,5 m		Antall med høyde 0,6-4,0 meter						Ant. Levende og drepte med høyde 0,6 - 4,0 m: A Beitegrad (1, 2, 3 eller 4) : B											
						4 U- skadd		5 Skadd		6 Øde- lagt		7 Furu		8 Bjørk		9 Vier		10 ROS		11 Einer		12 Andre	
		G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							
34																							
Sum 1																							
Sum 2																							
Midd.																							
Ant prøveflater:				Prøveflatenes areal i daa:				daa															

Vedlegg 2, Bonitetsfordeling

