

■ Elgbeiteskader på ungfuru:

avstem fôrbehov og fôrproduksjon

ODD REIDAR FREMMING, MARIUS FLEMMEN KNUDSEN OG TORSTEIN STORAAS

Artikkelen er fagfellevurdert.

SAMMENDRAG

Dette er et forsøk på å oppsummere avdøde Odd Reidar Fremming's kunnskap og erfaringer om elgbeite og tiltak mot beiteskader på ungfuru basert på et etterlatt manuskript. Han har lenge påpekt det viktige forholdet mellom elgens fôrbehov og det tilgjengelige fôret. Dersom fôrbehovet er mye større enn mengden tilgjengelig fôr, hjelper ikke tiltak mot beiteskader før man balanserer behov og tilbud. Når tilbudet er lite, observerer man beiteskader også ved lave elgtettheter. Siden elgbestander bruker mange eiendommer gjennom året, har det vist seg vanskelig å tilpasse elgbestandene til fôrproduksjonen i de hardest beitede vinterområdene. Odd Reidar foreslo at skogeierne skulle utarbeide fôrbudsjett i vinterbeiteområdene for å kvantifisere utfordringen.

Alternativet til å skyte elgstammen ned, er avbøtende tiltak gjennom ordinært skogbruk. Ofte bør man gjerne gjøre begge deler. Elgen beiter, i noen grad, ungfuru, selv om bedre fôr er tilgjengelig. Teoretisk sett øker barmengden på furu eksponentielt med trehøyden, små furutrær har lite bar og er dermed svært utsatt for overbeite på tidlig voksestadium. Skogbruket kan øke fôrproduksjonen ved å anlegge stammetett ungskog, kappe toppene og spare de nederste friske greinkransene av trær som ikke

skal inngå i sluttbestandene, tilrettelegge avvirkningsavfall som elgfôr og bôte på gamle skader med grankvistkapping. Basert på bestandsfordelinger, boniteter, tiltak og nåværende beitepress kan man lage et fôrbudsjett som gir en indeks på forholdet mellom fôrbehov og fôrtilbud. Dette forhåndstallet vil kunne gi en pekepinn på om hvor store endringer i elgbestander eller fôrtilbud som må til for å få opp tilstrekkelig tetthet av ny ungfuru. Det er påfallende hvor stor negativ betydning sterkt beitepress har for fôrproduksjonen og hvor stort fôrpotensiale det er i hogstavfall. Skal man få gjennomført tiltak, må skogeierne samarbeide forpliktende om både elgforvaltning og fôrforbedrende tiltak i en region på størrelse med elgbestandens helårsområde.

OM DENNE ARTIKKELEN

Odd Reidar Fremming etterlot seg et halvferdig manuskript der han oppsummerte sine erfaringer med elgbeite på furu. Odd Reidar observerte furu og elgbeite og leste all tilgjengelig litteratur gjennom nær tre tiår. Nysgjerrig som han var, var han mer opptatt av å lære gjennom praksis enn av vitenskapelig rapportering. Redaktørene av denne boka har stor respekt for Odd Reidars visdom. Torstein Storaas prøver derfor i denne artikkelen å formidle Odd Reidars kunnskap og erfaringer, men det bygger på Odd Reidar Fremmings faglige arbeid. Han brukte imidlertid ikke referanser. Marius Flemmen Knudsen har leitet opp referanser der han har klart det. Det han ikke har funnet belegg for i litteraturen, men som stammer fra Odd Reidars observasjoner gjennom et langt liv, mener vi er verdifullt. Det kan gi oss utgangspunkt for etterprøvbare ideer og hypoteser. Torstein sitt bidrag er tolking og redigering av Odd Reidars stoff.

INNLEDNING

Hyppe rapporter om beiteskadet furu i vinterbeiteområder foreligger fra lang tid tilbake. I tradisjonelle snøfattige vinterbeiteområder som bunnen av dalfører på Østlandet, kan det være et betydelig beitetrykk, og i disse områdene har skogbruket klaget på skogskader de siste 100 år

(Fremming, 1993). Avskytingen har økt noen steder og til noen tider for å minske skogskadene. Da elgbestanden i Stor-Elvdal på begynnelsen av 1960-tallet ble vurdert som for stor, ble avskytingen økt fra rundt 100 til rundt 150. Nå tillates en bestand i Stor-Elvdal der det felles omtrent 700 elger per år. Også nå er skogskadene mange steder betydelig. I følge Løken m.fl. (2010) er det et stort overbeite i store deler av Hedmark, da elgstammen er større enn det beiteproduksjonen gir grunnlag for. En elg trenger gjennom snøperioden 100 000 – 150 000 furuskudd! Færre elg gir mindre fôrbehov, og dermed færre beitete kvister. Det burde være lett å redusere beiteskadene ved å redusere elgbestanden. Men elgjegerne liker lite å redusere elgbestanden viss ikke kvotene oppleves som svært store for det enkelte jaktlag. Også en betydelig andel av grunneierne jakter elg og får både jaktopplevelse og kjøtt eller inntekter fra elgjakten. Spesielt vanskelig er det å få skogeiere til å redusere bestander som trekker til andre områder om vinteren. Jakt på elg om vinteren har ikke vært noe særlig etterspurt, og siden slaktene veier mindre i januar enn september har de også en mindre økonomisk verdi enn elg skutt under elgjakten på høsten (Milner m.fl. 2012).

Når man ikke har klart å bedre hver elgs fôrtilgang ved å redusere elgbestanden, har ildsjeler felt furu vinterstid manuelt for gjøre furubaret tilgjengelig for elgen. Noen steder har slik tilrettelegging blitt subsidiert av elgregionen. Det er også eksempler på etablering av tettere foryngelser ved markberedning kombinert med tynning av disse før de for alvor begynner å bli beitet for å skape økt bartilgang. Minkende egenaktivitet blant skogeierne har imidlertid gjort at selv økonomiske tilskudd ikke har gitt effekt over tid. Lite ekstra fôr er produsert gjennom skogbrukstiltak. Derimot har fôring med rundballer økt. Milner m.fl. (2012) fant i begge sine studieområder at mengden utkjørt fôr har økt årlig, de viser også at foringen i Stor-Elvdal har økt til nesten 2 000 tonn siden 1997/1998. Etter noen tilvenningsår spiser elgen rundballer med forkjærlighet, med økt kalveproduksjon og kalveoverlevelse i harde snøvintre. Beiteskadene på furu er imidlertid likevel høge, sannsynligvis fordi mange elger foretrekker å ete furutopper framfor simpelt silofôr (Milner m.fl. 2014). Furu

er et vanlig treslag som ofte utgjør mengden av fôret. For eksempel fant Cederlund m.fl. (1980) at furu var det treslaget som hadde blitt konsumert mest i perioden november – mai, og utgjorde mer enn 55 % i januar og februar. Timmons m.fl. (2010) fant i et forsøk med hvithalehjort (*Odocoileus virginianus*) at effekten av tilleggsfôring på beiting varierer med sesong. Milner m.fl. (2014) viser at hodyr i områder med lite fôr overlever og reproducerer bedre når de får tilgang til fôringsplasser. Imidlertid hindret ikke fôring med billig silofôr at elgen også beitet på ungskog. Det kan derfor være bedre om man kan tilby elgen noe den virkelig foretrekker på fôringsplass eller gjennom ordinære skogbrukstiltak.

Elger og elgbestander oppholder seg gjennom året på mange eiendommer og gjerne i flere kommuner og fylker. Milner m.fl. (2012) fant at stasjonære og trekkende elgkuer krysset både forvaltnings- og eiendomsgrenser i løpet av et år, samtidig fant de i begge sine studieområder at elg fra flere forvaltningsområder brukte avgrensede vinterområder. Tiltak utover eiendomsnivå krever samarbeid. Spesielt trekkelgproblematikk, men også interessemotsetningen mellom jaktende og ikke-jaktende grunneiere, er en utfordring som gjør det krevende å finne løsninger de fleste kan akseptere. Det at vinterområder og fôringsplasser ligger på noen eiendommer mens elgen høstes på alle eiendommer, er en organisatorisk utfordring (Milner m.fl. 2012). Her har mye blitt sagt, men kanskje ikke like mye blitt effektivt. En grunn er at jaktretten er knyttet til eiendommen uansett om eieren vil eller ikke vil bidra til forvaltningen av den felles bestanden. Jaktloven og Hjorteviltforskriften er ikke virkemiddel som kan tvinge med et mindretall av eiere inn i et forpliktende samarbeid som yter ressurser til forvaltning av elgbestanden i et helårsområde. Gjennomføring krever at alle er enige, og et lite mindretall kan hindre endringer. I denne sammenhengen er opprettelsen av stadig flere elgforvaltningsregioner og elgfôringsregioner klare lyspunkter.

Problemet med beiteskader på ungfuru oppstår når fôrbehovet til elgene i et vinterbeiteområde blir for stort sammenlignet med den årlige fôrproduksjonen. Mye fôr og lite elg gir begrensede beiteskader, mens lite fôr og mye elg gir ødeleggende beiteskader. Enkelte undersøkelser

har imidlertid vist at lite fôr og lite elg kan gi alvorlige skader, mens mye fôr og mye elg kan gi begrensede skader. Hvordan henger dette sammen, og hvilke avbøtende tiltak kan gjøres særlig på fôrfronten for å redusere beiteskader?

Vi vil i denne artikkelen først vise hva Odd Reidar Fremming fant mest interessante ved elgens ungfurubeiting. Deretter vil vi se hvordan han oppfattet furu og furuøkologien i møte med elgbeiting. Vi vil se på tiltak han mente kunne gjennomføres på eiendomsnivå før vi ser hvilke effekter han mener kan oppnås ved tiltak gjennomført på landskapsnivå. Til slutt vil vi prøve å trekke ut det viktigste budskapet fra Odd Reidar.



Hardt beita furubestand på god bonitet. Me ser at grana og nokre få furuer har kome over beitehøgde. Mange av dei hardt beita trea produserer bar og vil veksa til store tre om beitepresset minskar.
Foto: Torstein Storaas

ELGENS FURUBEITING

Elgen er en buskbeiter som velger det beste den får tak i

Elgens lange bein og korte hals er en tilpassing til buskbeiting. Men den spiser likevel det beste den når tak i. Om høsten er det beste blåbærlyng, elgen beiter blåbærlyng ved enten spre forbeina vidt eller gå ned på kne.

Når snøen kommer, er i motsetning til reinens skovlformete klauver, de spisse elgklovene lite egnet til å grave vekk snø for å nå ned til blåbærlyngen. Men ved tørr, løs snø kan elg bruke mulen for å feie til side snø og dermed beite lyng.

Elgens lange bein gjør at den går greit i snødybder på over 0,5 m, de mindre kalvene får økende problemer ved større snødybder og går gjerne i sporet til moren. Lange bein gir lang rekkevidde i høyden. Elgen beiter vanligvis kvister opp til 2,2 – 2,5 m høyde. Beitehøyden kan i sjeldne tilfeller være opptil 3 m, muligens er det da beitet av voksne elgokser på hard skare. Elgen *kan* også bryte ned høyere ungfuruer.

Når snøen dekker høstens hovedføde blåbærlyng, foretrekker elgen løvtreartene rogn, osp, selje og vier. Elgbeite på trær og bukser skjer hovedsakelig når lyng og andre foretrukne vekster er under snøen, men kvist er også en del av elgens sommerdiett (Sæther m.fl. 1992). Elgen øker sin beiting på løvtrær ved en økende tilgjengelighet (Heikkilä & Härkönen, 1993). Men disse forekommer vanligvis i mindre mengder i tradisjonelle vinterbeiteområder. Elgen må da ete årsskudd fra de vanlige, men mindre foretrukne artene bjørk og furu.

Om vinteren trenger en gjennomsnittselg rundt 10 kg våtvekt kvist om dagen. Den tærer også på fettreserver og reduserer stoffskiftet som tilpassinger til begrenset førtilgang. Da årsskuddet på øvre del av kronen på en ungfuru veier rundt 10 ganger vekten av siste års skudd av bjørk, velger elgen ofte furu.

Elgen vil ha siste års skudd fra bestemte tre

Ved å følge et elgspor vinterstid ser man at elgen kan spise de fleste typer av furubar, fortrinnsvis siste års skudd. Den kan velge bonitet, furuindivid og skuddtykkelse. De fleste bitt av furuskudd har diameter 3-5 mm, bare ett av 10 bitt er tykkere. Men observasjoner i felt indikerer at dette kan ha mer med tilgang og forekomst å gjøre enn med at elgen aktivt unngår dem. Shipley m.fl. (1998) fant i sin studie at elgen valgte planter som hadde flere store kvister over de med mange små.

Elgen foretrekker å beite på noen tre framfor andre. Noen tre blir hardt beitet, andre kan de unngå. Elgen beiter heller på tre som har blitt beitet tidligere år, enn de som var ubeitet (Danell m.fl. 1985, Shipley m.fl. 1998). Dette har trolig sammenheng med skuddenes innhold av kjemiske antibeitestoffer. Elgen når ikke toppskiktet på eldre trær. De har dermed liten grunn til å produsere antibeitestoff. Dette kan være grunnen til at elgen mange ganger snaubeiter kronene på eldre og gamle trær etter vindfelling, snøbrekk og som hogstavfall. Hogst har en sterk påvirkning på produksjonen av før som blir tilgjengelig for elg (Wam m.fl. (2010). Heikkilä & Härkönen (2000) fant at elg kan beite svært intensivt på hogstavfall som ligger på bakken etter tynninger. Barmasse fra furu etter vindfall og hogst kan utgjøre mye vinterfør for elg (Månsson m.fl. 2010). Ved spredt forekomst av vindfall kan tilnærmet alt bar som stikker opp over snøen bli beitet. Elgen beiter gjerne 10 mm tykke årsskudd fra de øverste greinkransene på 10 – 15 m høy veksterlig furuskog som den får tak i etter snøbrekk og vindfall eller etter tynninger.

Elgen er en kløpper til å overleve utfra sine premisser, den vil derfor velge en optimal beitestrategi utfra de rådende forholdene på område-, bestands- og beiteplassnivå. Forskjeller i beiteadferd og skadeomfang kan komme fra avstanden mellom trærne i en bestand, da fordelingen av tilgjengelig før påvirker elgens beiteadferd (Edenius m.fl. 2002). For økologene gjelder det å bli klar over hva som styrer elgens valg av vinterbeite for å kunne sette inn mottiltak for å unngå beiteskader på ungfuru.

I ungskog kan man ofte se at fra mange til alle sideskuddene er beitet av elg, mens toppskuddet er spart. Ved hardt beite kan også toppskuddene ofte bli tatt selv om de kan være opptil 10 mm eller mer så lenge elgen lett når dem, i praksis under 2,0 m. Men er beitingen lett til moderat vil også da mange toppskudd bli spart, trolig fordi elgen er ute etter et furuskudd, og toppskudd er veldig tykke og forekommer i liten frekvens sammenlignet med sideskudd.

Først beiter elgen gjerne på de høyere ungfuruenes sidekvister mens understandere kan bli forbigått, i hvert fall ved moderat beitetrykk og mye bar. Når dette er spist opp, for eksempel ved neste vinters besøk, er

baret på understandere omtrent det eneste som er tilgjengelig. Da kan de beites så hardt at de går ut.

Mye tyder på at elg rasjonelt søker til bestander med mest skudd i beitehøyde og til de barriekste delene av disse bestandene. Ofte stikker bare toppskuddet opp av snøen på ettervinteren i mange konsentrerte vinterbeiteområder. Slike enkeltskudd spredt utover er trolig mindre lønnsomt å jage etter hvis mer konsentrerte tilbud finnes. Men når elgen rusler rundt, beiter den gjerne litt både her og der, noe som kan bli ugunstig for bestander med liten evne til å motstå elgbeiting.

FURU OG FURUØKOLOGI

Furubar i ungskog

Årlig øker skuddproduksjonen i furuungskog geometrisk med høyden ettersom hvert skudd neste år setter 3-5 nye skudd. Det dannes kvistkranser med 3-5 kvister i kransen utfra knopper i spissen av alle fjorårets endeskudd, både toppskudd og endeskudd på sidegreiner i kvistkransene. Teoretisk skal en relativt ubeitet furu etter få år ha en nær eksponentiell økning av skuddproduksjonen. Særlig toppskuddet, men også de øvre og ytre greinkransene får mest lys og produserer de lengste og tykkeste årsskuddene. Nye årsskudd på lavere og indre kvistkranser blir gradvis mindre og mindre etter hvert som treet vokser oppover.

For ubeitet ungfuru på middels bonitet doubles skuddproduksjonen for hver halve meters høydeøkning. Ved tung elgbeiting kan skuddproduksjonen bli meget liten i elgens beitehøyde-intervall. Med jevn forekomst av vinterelg er det mer regel enn unntak at tilnærmet alt bar er beitet bort opp til maksimal beitehøyde for de ungfuruene som har komme levende opp igjennom dette høydeintervallet. Denne *beitegrensen* sees som et skarpt nedre skille på grønnkronene i ungfurubestander over 2,5-3 m.

Undersøkelser viser at antall uskadde ungfuruer øker med tettheten i furuforyngelser, i hvert fall opp til en tett, men ikke overtett bestand. Andrén & Angelstam (1993) mener at en økende tetthet av stammer burde redusere skadeomfanget. I overtette bestander får imidlertid sidegreinene

for lite lys til å utvikle seg ordentlig, og trærne har vansker med å klare seg når toppene blir beitet. Videre står relativt jevnhøye ungfurubestander seg bedre mot elgbeiting enn skiktete. Etablering av understandere kan se fint ut i begynnelsen, men gir ikke alltid bidrag til framtidsbestandet etter beite av elg.

FÔRMENGDER I FURUUNGSKOG

De store mengdene vinterfôr til elg finnes i den unge furuskogen. Fôrproduksjonen i ungslogen kan likevel være vanskelig å beregne: med lite beite vokser skogen fort gjennom beitehøgden for elg, med for mye beite dør trærne. Ball & Dahlgren (2002) fant i sine analyser at tetthet av furu er en viktig faktor for elgen i valget av habitat blant unge bestander. Elgen kan velge gjødslede områder med fôr av høyere kvalitet og høyere kvantitet (Ball & Dahlgren, 2002). Det er vanskelig å få et beitepress som tar ut det maksimale av skudd, uten å skade framtidstrærne. Elg trenger fôr, og et størst mulig antall furuskudd per dekar i vanlig beitehøyde vil ofte gi de minste beiteskadene.

Om vi vil regne ut fôrtilgang, er det første vi må se på hvor store areal vi har med furu-ungskog med furubar i beitehøyde (< 2,5 m). Alt bar på ungskog under 2,5 m er tilgjengelig. Men også lavere greiner i eldre ungskog over denne høyden er potensielt elgfôr forutsatt at disse ikke allerede er snaubeitet. Både høyde, tettheter og treslagsfordeling i bestanden er nøkkelfaktorer for hvor mye fôr som blir produsert, men også for hvordan elgbeitet virker.

Bestandshøyde

Bestandshøyden i ungskog er avgjørende for potensiell skuddproduksjon. Skogbruket anvender to mål for bestandshøyde: 1) Overhøyde. Middell av de tre høyeste trærne på målestedet, og 2) Middelhøyde. Anslått midlere trehøyde i bestandet. Selv inne i samtidig anlagte bestander varierer trehøyden, jo mer jo høyere bestanden er. For elgbeiting og beiteskader er jevnheten i høyde en nøkkelfaktor. Frittstående 2,5 – 5 m høge trær får en

kraftigere stamme som lettere står imot nedbrekking av elg som vil spise toppene. Ungfuru vokser årlig med toppskudd på 20 – 60 cm avhengig av bonitet og trehøyde. På lav bonitet (F 40:8) er de uten toppbeiting dermed minst 10 år i elgens beitehøyde, på høy bonitet (F 40:20) i kanskje 4 år. Tiden trærne er eksponert for beite, varierer dermed voldsomt. Det går raskere for skog på gode boniteter å vokse over beitehøyden, og det kan gjerne skje på noen snøfattige år.

Tetthet

Tetthet av ungfuru er en av de viktigste faktorene både for fôrproduksjon og virkningen av elgbeite. Ved lav tretetthet vil frittstående ungfuru produsere mange skudd etter hvert som antall greinkranser øker med økende trehøyde. Ved meget høy tretetthet vil nabotrær og overstående greiner raskt skygge ut de nedre greinkransene, og trærne vil gjerne ha grønt og ofte spinkelt bar bare noen få greinkranser fra toppen. En ½ m høg bestand som ser passe romslig ut med mange skudd på ungfurua, kan være overtett ved 2 m høyde med langt lavere antall skudd per tre sammenlignet med romsligere plasserte individ. Legg merke til det tette oppslaget av ungfuru som kan forekomme i veigrøftenes ytterkanter der blottlagt mineraljord særlig nær humuskanten gir optimale spireforhold: Oppslagene er gjerne tette som børster og ofte sterkt elgbeitet med mange døde eller døende trær fordi det er lite bar på det enkelte tre og lite bar totalt i "bestandet". Dersom furu har gode greiner under snøen, kan trærne raskt vokse ved minsket beitepress.

Trærne i unge furubestand skal være mest motstandsdyktige mot elgbeite med en naboavstand mellom 1,0 og 1,5 m. Det gir tettheter mellom 400 og 1 000 ungfuru per da. I elgens vinterbeiteområder anbefales det å ha en tetthet høyere enn 400-500 trær per da (Heikkilä & Lääperi 2007). Wallgren m.fl. (2013) fant også at en økende tretetthet vil minske skadene opp til en øvre grense på 1 000 furu per da. Blir bestandene tynnere, vil hvert toppbeitet tre være et tap og med tettere bestander vil de etter beite gjerne ha for få skudd igjen til å klare seg. Ungfuru med mindre enn 25 – 30 skudd igjen etter vinterens elgbeiting vil ofte gradvis dø. Her burde vi legge ut forsøksfelt med forskjellige tretettheter og følge dem fra ½ til

minst 2,5 m middelhøyde, helst på flere boniteter og i både ekstreme og mindre ekstreme vinterbeiteområder.

I virkeligheten står trærne sjelden jevnt fordelt i ungskog før en enkeltstilling (ungskogpleie), det normale er større eller mindre grad av grupper med tre. I gruppene får trærne frodige skudd i ytterkant og veike skudd i indre deler. Gruppene må dermed også enkeltstilles, men muligens til kortere midlere naboavstand enn i en skog uten elg.

TILTAK

Det er foreslått en rekke tiltak for å skaffe elg mer fôr og hindre skadebeiting på ungfuru. Her viser vi tiltakene som Odd Reidar fant mest interessante. Han foreslår å anlegge tette furuforyngelser, kutte furutopper for å lede elgbeitet til de skadde trærne samt å bruke avvirkningsavfall som elgfôr. Etter at skaden har skjedd, at toppene er beita, foreslår han å kappe gankvist (resten av den gamle toppen etter at en sidegrein har overtatt som topp) med ryddesag under ungskogpleie.

ANLEGNING AV STAMMETETT UNGSKOG AV FURU FOR Å STÅ IMOT ELGBEITING

Ung furuskog ser ut til å stå imot elgbeite best i et mest mulig rent furubestand med jevnest mulig høyde med ca. 500 – 1 000 trær jevnt fordelt per da. Hva man bør gjøre avhenger av hvor man er geografisk og hvilket skoglige utgangspunkt som er på stedet.

Det enkleste er planting av furu. Skogbruket i Sverige planter i stor utstrekning mens dette gjøres minimalt i Norge. Planting sparer inn 3-5 år på omløpstiden ved at man setter ut planter med høyde tilsvarende en naturlig spirt plante etter fem vekstsesonger på midlere bonitet. Og man kan anvende foredlet plantemateriale som forventes å produsere 10 – 20 % mer volum. Men ulempen heter kostnadene. Med 3-5 kr per utsatt plante kan skogbruket akseptere å sette ut rundt 200 planter per da. Det blir i praksis økonomisk urealistisk å plante ut to til fire ganger så mye for å redusere beiteskader. Heikkilä & Härkönen (1996) fant at elgbeiting kan redusere tettheten av furu ungplanter betraktelig i løpet av de første årene etter planting.

Tette furuforyngelser anlegges i praksis ved naturlig foryngelse fra frø fra frørestillinger og alternativt med såing der det ikke er nok frøtrær. Vår kjølige boreale barskog med tykke lag av moser og humus over store områder gir dårlige spireforhold for frø. På Østlandet blir det akseptabelt spiretilslag uten markberedning bare på vegetasjonstypene lavskog, bærlyng og delvis blåbærskog med under 3 cm humus til opp til 300 moh. Store områder, inklusive deler av konsentrerte vinterbeiteområder for elg, må derfor markberedes for å gi gode nok spireforhold i blottlagt mineraljord.

Utstyr til markberedning er tradisjonelt konstruert for planting med 2 m mellomrom. Lassbærere vil kunne dra større aggregater kontinuerlig eller avbrutt for å gi ønskete tettheter og brukes ofte på større felter. Men det kan gi til dels overtette oppslag i stripene, flekkene og langflekkene. Markberedning med gravemaskin er smidig og brukes gjerne på mindre felter og ved vanskelig tilgang over myr. Gravemaskin kan gi noe jevnere fordeling av markberedningflekkene, i praksis produserer man vanligvis drøyt 150 flekker per da for å holde kostnadene i samme størrelsesorden som for store aggregater (i 2011 rundt 200 kr per da). Det kunne være ønskelig med økt anvendelse av aggregattyper med flere enn to armer. Om firearmete stilles til 1,0 – 1,5 m avstand mellom flekkene, burde man få et bra etableringsmiljø for 500 – 1 000 enkeltstilte framtidstrær per da.

For de tette oppslagene som kan komme i flekkene etter naturlig frøfall eller såing, krever oftest fristilling av framtidstammene ved $\frac{1}{2}$ - 1 m høyde, til en kostnad på ca. 150 – 200 kr per da. Gjør man ikke dette, vil både elg og nålesoppen snøskytte kunne ta kraftig for seg.

TOPPKAPPING

Kapping av toppen på ungfuruer som ikke skal bli framtidstrær, er et interessant tiltak for å overføre større deler av beitetrykket vekk fra framtidstrærne. Elgen beiter oftere på tidligere beitede enn på ubeitede trær forutsatt at beitetrykket ikke er for høyt og alt tilgjengelig blir beitet. Bergqvist m.fl. (2003) fant at elgen er like mye tiltrukket av både beitet og ubeitet furubestand, men når den først er i et bestand, foretrekkes tidligere beitet furu. Heikkilä (1991) fant i sin undersøkelse en signifikant

gjenbeiting på furu. Man kan anta at luktesansen i elgens store mule gjør at den registrerer forskjellen på furubaret i disse to typene.

Ved tilstrekkelig tretette furuforyngelser kan man gjerne kappe de to øverste greinkransene for å overføre beitingen til disse trærne. Gjentatt beiting kan også holde trær innenfor beitehøyde for hjortevilt over flere år (Gill 2006). Det forutsetter at beitingen ikke er for tung. Ved tung beiting beites de aller fleste trærne. Denne teknikken er foreslått fra 1980-tallet av forskere og forvaltere i Norge. Toppkappingen bør skje før tung toppbeiting vanligvis forekommer ved 1,0 – 1,5 m bestandsmiddelhøyde.

AVVIRKINGSAVFALL SOM ELGFÔR

Mye furubar gjøres årlig potensielt tilgjengelig etter tynninger og sluttavvirking. Det blir liggende til elgen som topper og greiner. Veiinger viser totale barmengder på disse furutypene i størrelsesorden 100 kg per avvirket m³. Tar man i betraktning hvor mye tilgjengelig furubar det er, vil fôr til elg fra felte trær være betydelig selv om det skulle være en lav utnyttelse (Månsson m.fl. 2010). Videre fant Månsson m.fl. (2010) at elgen beiter signifikant tykkere kvist i toppen enn nær bakken på trær i tynningsstadiet, felte trær i sluttavvirking og på felte frøtrær. I mange vinterbeitekommuner representerer dette fôrmengder i samme størrelsesorden som elgens vinterbehov. Men alt baret blir ikke tilgjengelig for elg. Hogstavfall fra avvirkinger i barmarkstiden vil i liten grad kunne nyttegjøres vinters-tid. Ved vinteravvirking presses mye furubar ned i snøen eller brukes som kjøreunderlag. I følge Månsson m.fl. (2010) blir bare 5 % av potensielt elgfôr fra felte trær i Hedmark tilgjengelig etter kommersiell felling og prosessering. Overslag indikerer at opptil 90 % av baret på toppene kan nyttiggjøres av elg mot ca. 10 % på løse greiner. I gjennomsnitt vil tiltak som reising av toppene, kunne gi potensiell utnytting på opptil 50 % av total barmengde. Best utnyttelse av furubaret ville være å la felte furuer ligge til elgen har spist baret og så kviste og kappe dem. 10-20 ganger så mye fôr vil være tilgjengelig for elgen dersom man la hele trær ligge, da prosesseringen av trærne og nedkjøring av bar reduserer tilgjengeligheten betraktelig (Månsson m.fl. 2010). Dette vil øke kostnadene til avvirkning

og øke administrasjonen og er bare anvendt i sjeldne tilfeller hittil. Det er en praktisk driftsteknisk utfordring å utvikle enkel økt tilrettelegging av furubar med hogstmaskin som trolig lettest kan løses i samarbeid mellom interesserte entreprenører og skogbruksledere.

GANKVISTKAPPING

Ved moderat til tung elgbeiting må man kalkulere med at toppskuddene tas en eller flere ganger. De uønskete skrå barkdragende gankvistene som da dannes kan man kappe med ryddesagen man bruker til ungskogpleie når bestandet har nådd "elgsikker" høyde på 3- 4 m.

Vippes ryddesagen opp mens den henger i selen, kan en person på 180 cm kappe gankvister opptil 2,0 m. Løftes ryddesagen mens den henger i selen, når man rundt 2,2 m. Hektes ryddesagen av selekroken og løftes fritt, når man 2,8 m. Dermed kan de aller fleste gankvistene som er forårsaket av elgbeite, kappes med ryddesag. I tillegg vil uønskete dobbelttopper innen samme høydebegrensinger som er forårsaket av døde sentralknopper, kunne kappes. I størrelsesorden halvparten av trærne i ungskogfasen har tekniske skader utover elgbeiteskader med dobbelttopper som en av de vanligste skadetyperne.

TILGJENGELIGE FURUBARMENGDER I ET VINTERBEITEOMRÅDE FOR ELG

Odd Reidars hovedidé var at man kunne regne ut fôrbehovet og fôrtilbudet til elgene. En elg trenger i størrelsesorden 10 kg ferskvækt (7-15 avhengig av elgkategori) furubar per dag. Perioden med kvistbeiting varierer mellom 100 og 150 døgn mellom områder og år. Hver elg trenger dermed mellom 1 og 1,5 tonn furubar og annen kvist gjennom vinteren.

Så må vi regne ut hvor mye kvist det er i området. Med tilgjengelig furubar regnes det som elgen kan nå: furuungskog med bar $\frac{1}{2}$ - 2,5 m over bakken, greiner og topper fra tynninger og sluttavvirking samt vindfelte og snøbrukkete furuer. For å gi en følelse for størrelsesordenen av bartilgang for forvaltere av skogeiendommer er to skalaer viktige:

- 1 Furubartilgang per dekar på skogbestandsnivå.** Bestanden er den vanligste operative arealenheten i utøvende skogbruk hvor den enkelte kan gjøre tiltak.
- 2 Furubartilgang per km² for vinterbeiteområdet som helhet.** Her må man se på summen av alle bestander, treslags- og aldersfordeling i hele området. Her kreves samarbeid mellom rettighets-havere. Dette omfatter også regulering av elgbestanden utfra avskytingsplaner.

TILGJENGELIG FURUBAR PÅ BESTANDSNIVÅ

Furubar per da i ungskog:

Nedenfor har Odd Reidar anslått vekten på elgbeite per da i to bestand basert på Solbraa m.fl. (1987).

Tabell 1. Vekt av bar per da i ung furuskog av middels bonitet relatert til beitepress.

Bonitet	Høyde (m)	Antall furu per da	Elgbeite	Vekt bar per tre	Totalvekt bar
Middels	2	200	Lett	½ kg	100 kg per da
Middels	2	200	Tungt	0,05 kg	10 kg per da

Anslagene viser at tidligere beiting gir store utslag. I tillegg kommer effekten av tetthet og den nesten eksponentielle økingen i barmengde med bestandshøyden. Bestander med lave tre har svært lite bar, bestander på 2,5 m kan ha mye bar hvis de ikke er hardt beitet. Akseptabel beitegrad er anslått til omtrent 1/3 av årlig skuddproduksjon for å gi moderate beiteskader.

Avvirkingsavfall per da i furuskog

Det er en klar sammenheng mellom diameter i brysthøyde (BH) og potensielt beitbar barmengde per furu for furuer i tynnings- og sluttavvirkingsdimensjoner.

Tabell 2. Vekt av bar på trær felt ved ulike inngrep årlig på 1 da ren furuskog

Hogst	Uttak (antall)	DBH (cm)	Vekt bar per tre (kg)	Totalvekt bar (kg)
1-tytning	60	12	8	500
2-tytning	40	16	16	600
Sluttavvirking	50	25	35	1800

Utnyttelsen av avvirningsavfall er anslått til å variere fra rundt 10 % for løs kvist opp til rundt 90 % for topper. Avvirkingstoppene har blitt reist en del steder for å lette tilgjengeligheten og redusere grad av nedkjøring og nedsnøing. Dette kan skje manuelt eller maskinelt. Ved bruk av hogstmaskiner vil det mest praktiske være å få reist toppen som et siste ledd i kvisting og aptering. Topper må reises mot gjenstående trær eller eventuelle forhøyninger i terrenget. Et annet alternativ er å legge toppene oppå hverandre i hauger, noe forsøk har vist at elgen klarer å utnytte bra. I de tilfeller der toppene ble reist mot stående trær eller steiner, konsumerte elgen 4 ganger så mye av biomassen (Heikkilä & Härkönen, 2000).

Et annet forslag er å kappe grovere topper slik at mesteparten av frodig bar blir med, døpt *elgaptering* av Odd Reidar. Her vil noe av massevirket i en vanlig toppslip bli liggende igjen, men som nedenstående tabell viser øker tilgjengelig barmengde betydelig. Spesielt ved hauglegging av slike topper kan en eventuell senere flising ivareta virket.

Felling av furuer for senere kvisting og aptering etter at elgen har nyttiggjort seg baret gir enda høyere potensiell barutnyttelse. Her kommer praktisk-økonomiske forhold inn. I tunge vinterbeiteområder kan det muligens være lurt å felle og ta ut skurtømmeret i første omgang og la massevirket i grønnkronedelen ligge ukvistet til senere ordinær oppgjøring subsidiært til flising.

Ved en pilotundersøkelse på Evenstad var mellom 10 og 80 prosent av furubaret tilgjengelig etter ulike former for avvirking i bestand i ulike hogstklasser (Tabell 3).

Tabell 3. Prosent av baret som ved ulike avvirkingsformer har blitt gjort tilgjengelig for elg

Hogstklasse	Prosent tilgjengelig for elg		
	III	IV	V
Vanlig avvirking	25	15	10
Vanlig topp, reist opp	50	30	15
Elgaptert topp, liggende	45	35	20
Felt tre uten kvisting	55	55	60
Elgaptert topp, reist opp	80	65	40

Furubartilgang på områdenivå

Elgen har tilgang på alt furubar i beitehøgde. Mesteparten av dette baret er tilgjengelig i et ungskogstadium som varer omtrent en 10-årsperiode av skogbestanders omløp. I tillegg kommer bar fra tynninger og sluttavvirkinger om vinteren.

Grovt beregnet vil et rent furuområde på 1 000 da (1 km²) på middels bonitet med omløpstid 100 år og jevnt årlig skogbruk ha 100 da i en ungskogfase med bar i beitehøgd, 10 da vil bli førstegangstynnet, 10 da annen-gangstynnet og 10 da vil bli sluttavvirket. Når vi vet hvor mange kilo fôr som fins, og hvor mye som er tilgjengelig for beite, kan vi lage et regnestykke over hvor mye bar som hvert år er tilgjengelig for elgen (Tabell 4).

Tabell 4. Furubar per km² tilgjengelig for elg i ungskog og ved skogsinngrep samlet

Barkilde	Areal (da)	Barmasse per da (kg)	Tilgjengelig (%)	Totalt (tonn)
Ungskog i beitehøyde	100	10 – 100	100	1 – 10
1. tynning	10	500	10 – 30	0,5 – 1,5
2. ynning	10	600	10 – 30	0,6 – 1,8
Sluttavvirking	10	1 800	10 - 30	1,8 – 18,7
Total (1 km ²)				3,9 – 32,0

Det første vi kan se fra tabellen, er at det er veldig stor variasjon i tilgangen på elgfôr i et område. Dette er avhengig av både hvor hardt elgen

beiter, og hvordan skogbruket tilrettelegger for at elgen skal kunne beite bar fra hogst. I regnestykket varierer den tilgjengelig barmengden med nær 10 ganger!

Dersom elgen i vårt 1 km² store furuområde utnytter av 1/3 av det beregnet tilgjengelige furubaret som blir vist i tabellen, vil det være fôr til 1,3 – 6 gjennomsnittselger gjennom en kort vinter (100 dager kvistbeiting) og til 0,9 – 4 gjennomsnittselger gjennom en lang vinter (150 dager). Dette er beregninger uten tilrettelegging av hogstavfallet. Vi kan spesielt legge merke til at fôret som blir gjort tilgjengelig gjennom sluttavvirking, virkelig utgjør store mengder. Vi regnet med en tilgjengelighet på 10 – 30 % for hogstavfall. Men når skogbruket legger opp til det, viser det seg at elgen kan ta mestedelen av den tilgjengelige barmassen ved sluttavvirking.

Odd Reidar kom med følgende regnestykke som sammenligner mengden fôr fra hogst og rundballer: Uten tilrettelegging kan 1 km² uten overbeite fôre 1 – 6 elger gjennom vinteren. Milner m.fl. 2012 fant at en elg trenger 13 kg silofôr per dag. Silofôring av en elg gjennom vintre varierende fra 100 til 150 dager vil da kreve 1 300 – 2 000 kg. En rundball veger gjerne 800 kg. En elg klarer seg dermed i snitt med rundt 2 rundballer. Fôr som blir tilgjengelig ved produksjon i ungskogfelt og ved ikke tilrettelagt hogst på 1 km² furuskog tilsvarende dermed fra 2 til 12 rundballer. Ved tilrettelegging av furuhogst om vinteren og justering av elgstammen til tilgjengelig vinterfôr, vil en km² med furuskog kunne bidra med opptil 40 rundballer. Forskjellen er også at mange elger vanligvis foretrekker furutoppene framfor det billige silofôret som de vanligvis får presentert.

I elgbeiteskadeutsatte områder kan man beregne mengde potensielt tilgjengelig furubar utfra skogbrukets områdetakster over mengde hogstklasse II med furubar i beitehøyde. Hvor mye fôr som er tilgjengelig per dekar er avhengig av bonitet, høgde på skogen og beitegrad. Odd Reidar avgrenset vinterbeiteområdet der han fant areal og boniteter og regnet en gjennomsnittshøyde siden alle bestandene vokste kontinuerlig. Han fant da skuddproduksjonen ut fra tabeller (Solbraa m.fl. 1987). I tillegg kommer kvist som blir gjort tilgjengelig ved hogst. Han anslo barmengder fra forventet avvirkingsvolum av furu ved tynninger og sluttavvirking

vinterstid. Dette må justeres for eventuell tilrettelegging for elg. Denne beregnede fôrmengden i området kan sammenlignes med fôrbehovet til anslått, beregnet eller registrert vinterbestand av elg. Er fôrbehovet større enn fôrtilgangen, vil man få beiteskader. Om man kvantifiserer behov og tilgang, kan man se hvor mye mer fôr som trengs eller hvor mye elgbestanden må justeres. Dermed har man et mer velfundert grunnlag for vurderinger av aktuelle tiltak for mer fôrtilgang i furuungskog og ved forskjellige typer furuavvirkninger og eventuell tilleggsfôring med rundballer. Man får et godt grunnlag for vurderinger av elgbestandens ønskede størrelse for en langsiktig bærekraftig utnyttelse av både furu og elg.

SLUTTORD

Tanken på å utarbeide områdevis elgfôrbudsjett er besnærende og mulig. Det å kvantifisere både tilbud og behov kan være en god pedagogisk øvelse. Det er også viktig å få med seg hvor sterkt elgbeitet i et område kan bli redusert ved overbeite. Fôrproduksjonen kan være i størrelsesorden 10 ganger større ved moderat beite. Det er også verdt å merke seg hvor mye fôr som kan bli gjort tilgjengelig gjennom furuhogst. En områdevis, kunnskapsbasert forvaltning av skog og elg kan langsiktig gi mer elgfôr og elg. Men da må man fordele utgifter og inntekter på hele regionen, slik at man på eiendomsnivå får fordeler av å delta i å gjennomføre tiltak.

REFERANSER

- Andréen, H. & Angelstam, P. (1993). Moose browsing on Scots pine in relation to stand size and distance to forest edge. *Journal of Applied Ecology*, 30, 133-142.
- Ball, J. P. & Dahlgren, J. (2002). Browsing damage on pine (*Pinus sylvestris* and *P. contorta*) by a migrating moose (*Alces alces*) population in winter: relation to habitat composition and road barriers. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17, 427-435.
- Bergqvist, G., Bergström, R. & Edenius, L. (2002). Effects of moose (*Alces alces*) rebrowsing on damage development in young stands of Scots pine (*Pinus sylvestris*). *Forest Ecology and Management*, 176, 397-403.

- Cederlund, G., Ljungqvist, H., Markgren, G. & Stålfelt, F. (1980). Food of moose and roe-deer at Grimsö in central Sweden results of content analyses. *Swedish Wildlife Research*, 11(4), 171-224.
- Danell, K., Huss-Danell, K. and Bergström, R. (1985). Interactions between browsing moose and two species of birch in Sweden. *Ecology*, 66(6), 1867-1878.
- Edenius, L., Bergman, M., Ericsson, G. & Danell, K. (2002). The role of moose as a disturbance factor in managed boreal forests. *Silva Fennica*, 36(1), 57-67.
- Fremming, O. R. (1993). *Temaer i flersidig skogbruk*. Evenstad: Hedmark Distriktshøgskole.
- Gill, R. (2006) The influence of large herbivores on tree recruitment and forest dynamics. I K. Danell, P. Duncan, R. Bergström & J. Pastor (Red.), *Large herbivore ecology, ecosystem dynamics and conservation* (1. Utg., s. 170-202) Cambridge: Cambridge University Press.
- Heikkilä, R. (1991) Moose Browsing in a Scots pine plantation mixed with deciduous tree species. *Acta Forestalia Fennica*, 224, 1-13.
- Heikkilä, R. & Härkönen, S. (1993). Moose (*Alces alces*) browsing in young Scots pine stands in relation to the characteristics of their winter habitats. *Silva Fennica*, 27(2), 127-143.
- Heikkilä, R. & Härkönen, S. (1996). Moose browsing in young Scots pine stands in relation to forest management. *Forest Ecology and Management*, 88, 179-186.
- Heikkilä, R. & Härkönen, S. (2000). Thinning residues as a source of browse for moose in managed forests in Finland. *Alces*, 36, 85-92.
- Heikkilä, R. & Lääperi, A. (2007). *Skogsbruket och älgen rekommendationer för övervintringsområden*. [Helsingfors]: Skogbrukets utvecklingscentral Tapio.

- Løken, M., Mathisen, H. W., Klokkerengen, O. R., Svenkerud, L. B., Buttingsrud, L., Kiaer, H. T., Sætereng, O. & Grindstad, J. P. (2010) *Bærekraftig Hjorteviltforvaltning- Utvalgets kortversjon*. Lokalisert på http://www.glommen-skog.no/wp-content/uploads/Kortversjon_hjorteviltprosjekt.pdf
- Milner, J. M., Schmidt, K. T., Brook, R. K., van Beest, F. M. & Storaas, T. (2014). Å fôra eller ikkje? Ei litteraturoversikt om fôring av storvilt (Høgskolen i Hedmark oppdragsrapport nr.1, 2014). Elverum: Høgskolen i Hedmark.
- Milner, J. M., Storaas, T., Van Best, F. M. & Lien, G. (2012). *Sluttrapport for Elgforingsprosjektet* (Høgskolen i Hedmark Oppdragsrapport nr. 1, 2012). Elverum: Høgskolen i Hedmark.
- Månsson, J., Bergström, R., Pehrson, Å., Skoglund, M. & Skarpe, C. (2010) Felled Scots pine (*Pinus sylvestris*) as supplemental forage for moose (*Alces alces*): Browse availability and utilization. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25, 25-31.
- Shipley, L. A., Blomquist, S. & Danell, K. (1998). Diet choices made by free-ranging moose in northern Sweden in relation to plant distribution, chemistry and morphology. *Canadian Journal of Zoology*, 76, 1722-1733.
- Solbraa, K., Hjeljord, O., Nilsen, J. A., Kaald, P. & Knutsen, E. (1987). Produksjon av vinterbeite for elg. *Norsk skogbruk*, 1, 40-41.
- Sæther, B.-E., Solbraa, K., Sødal, D. P. & Hjeljord, O. (1992). *Sluttrapport Elg-Skog-Samfunn* (NINA forskningsrapport nr.28, 1992). Trondheim: NINA.
- Timmons, G. R., Hewitt, D. G., Deyoung, C. A., Fulbright, T. E. & Draeger, D. A. (2010) Does supplemental feed increase selective foraging in a browsing ungulate. *Journal of Wildlife Management*, 74(5), 995-1002.

- Wallgren, M., Bergstrøm, R., Bergqvist, G. & Olsson, M. (2013). Spatial distribution of browsing and tree damage by moose in young pine forests, with implications for the forest industry. *Forest Ecology and Management*, 305, 229-238.
- Wam, H. K., Hjeljord, O. & Solberg, E., J. (2010). Differential forage use makes carrying capacity equivocal on ranges of Scandinavian moose (*Alces alces*). *Canadian Journal of Zoology*, 88. 1179-1191.