

■ En integrerad förvaltning av älg och skog

CHRISTINA SKARPE & KAREN MARIE MATHISEN

Artikkelen er fagfelleverdert.

ABSTRAKT

I dette kapitel diskuterar vi möjligheten att i ökad omfattning utnyttja både värdet av skog och av älg genom en aktiv integrerad förvaltning av båda resurserna. En sådan samförvaltning bygger på att hålla ett riktigt förhållande mellan älgtäthet och foderresurser, till exempel genom att aktivt öka foderproduksjonen medan älgtätheten bestäms av det tillgängliga fodret och det krav man har på täthet av oskadade stammar i unga furubestånd. I en experimentell studie prøvar vi olika enkle åtgärder i skogsbruket för att öka produksjonen av älgfoder som är smakligere för älgen än de träd som avses bilda det slutlige beståndet. Åtgärderna bygger på tidigare grundläggande studier av älgens matval i relation till bland annat beståndstäthet och tidigare bete på det enskilda trådet.

RÄKNA DINA TILLGÅNGAR

Många visa tänkare har menat att det är viktigare att räkna sine tillgångar än sine förluster. Denna filosofi har dock inte slagit igennem bland skogsägare med älgskadeproblem. Här finns mængder av rapporter om

betesskador av älg (*Alces alces*) i växande ungskog, framför allt med furu (*Pinus sylvestris*), men relativt lite är skrivet om vad som påverkar förekomsten av oskadade träd i bestånd med mycket älgbete. Ändå är det tätheten av oskadade stammar i till exempel furuföringringar som är viktigt för det ekonomiska värdet av det växande beståndet, inte hur mycket som är betat eller hur många stammar som är skadade. Ett skogslandskap med tillräcklig täthet av icke älgskadade stammar i växande bestånd och samtidigt en ur jaktsynpunkt acceptabel älgtäthet utnyttjar värdet både av skog och av älg och bidrar till att uppfylla målsättningen om ett multifunktionellt skogsbruk (Wam & Hofstad 2007). En sådan målsättning kräver en aktiv integrering av förvaltning av skog och av älg, och bygger dels på en god produktion av foder som föredras av älgen framför bete på den ungfuru som skall bilda det slutliga beståndet, dels på att älgstammen kontrolleras och hålls på en rimlig nivå i relation till foderproduktionen. En sådan förvaltning förutsätter också kunnskap om älgens betesmönster och om hur och i vilken omfattning betet kan styras bort från de stammar som skall forma det slutliga skogsbeståndet.

Redan 1992 föreslog Sæthers grupp (Sæther, Solbraa, Sødal & Hjeljord 1992) att man genom olika åtgärder i skogsbruket skulle kunna producera mer foder för älg, och därigenom leda betet ifrån de stammar som avses forma det slutliga beståndet. Lite har dock gjorts för att pröva sådana metoder i praktiken (Bergström & Bergqvist 2009). Att göra toppar och grenar från vinteravverkning av furu tillgängliga för älgen har prövats (t ex Solvang 1985), och 2008 gjorde forskare och studenter på Evenstad i samarbete med Glommen skog AS en studie av hur mycket foder som kan göras tillgängligt för älg på detta sätt och hur mycket av fodret som utnyttjas (Skarpe 2008; Månsson, Bergström, Pehrsson, Skoglund & Skarpe 2010). Under 2010 och 2011 studerade vi hur olika egenskaper hos bestånd av ung furu och hos enskilda träd påverkar älgens betesmönster och förekomsten av oskadade stammar. Från 2012 samarbetar vi med Statskog och med älgregioner och privata skogsägare för att experimentellt i stor skala testa några metoder för att genom tillrättaläggningar i skogsbruket öka

produktionen av älgfoder med syfte att öka tätheten av icke älgskadade stammar i unga furubestånd.

I det här kapitlet skall jag först beskriva något av det vi vet om hur en älg väljer föda, därefter visa några preliminära resultat av våra studier i Hedmark och Oppland, och så diskutera hur resultaten skulle kunna användas i en integrerad förvaltning av älg och skog.

HUR BETAR EN ÄLG?

Födoval i olika skolor

Växtätarens födosök kan beskrivas som en serie beslut tagna i en hierarki av rumsliga skolor från region och landskap till betesområde, till exempel ett skogsbestånd, enskilda träd och enskilda skott eller blad på ett träd (Johnson 1980; Senft, Coughenour, Bailey, Rittenhouse, Sala & Swift 1987). En stor del av älgpopulationerna i Hedmark och Oppland vandrar i regional skala mellan utspridda relativt högt liggande sommarbetesområden och vinterområden koncentrerade till de lågt liggande vida dalbottnarna, såsom utmed Glomma och dess biflöden. Vinterområdena karakteriseras ofta av lite snö, och variation i snödjup och i tillgången på kvistbete förefaller att styra älgens val av vinterhabitat (Bergström & Hjeljord 1987).

I landskapsskala, t ex inom ett vinterområde, väljer älgen hemområde i första hand beroende på mängden tillgängligt foder (Månsson, Bergström, Pehrsson, Skoglund & Skarpe 2010; Van Beest, Mysterud, Loe



Elgens stapelföda om vintern är ungfuru.

Foto: Floris Smets

& Milner 2010). Eftersom bete av hög kvalitet, t ex rönn (*Sorbus aucuparia*) och asp (*Populus tremula*), är ovanligt i denna skala kan älgens val av hemområde vara relaterat till riklig förekomst av betesarter av låg eller intermediär kvalitet såsom furu och glasbjörk (*Betula pubescens*) (Van Beest, Myrsterud, Loe & Milner 2010). Störst mängd foder per ytenhet finner älgan i ung växande skog, framför allt av furu som uppsöks av älgan om vintern. Under den tiden utgör årsskott av furu älgens stapelföda, och det är främst i vinterbetesområden med hög älgtäthet som betet på furu utgör ett problem i skogsbruket.

I finare skala verkar kvalitet av foder att spela en större roll för älgens val av betesområde, som kan ändras över tid, vartefter det bästa betet tar slut. Van Beest och kolleger (Van Beest, Myrsterud, Loe & Milner 2010) fann att älgan mitt i vintern (januari) valde betesområden med förekomst av de mest smakliga arterna såsom viden (*Salix* spp.), asp och rönn samt vårtbjörk (*Betula verrucosa*), men under senvintern (april), när dessa sannolikt var nedbetade, valde älgan områden med stor foderbiomassa av ung furu.

Inom ett betesområde eller skogsbestånd väljer älgan mellan och inom arter och enskilda träd. De mest uppskattade arterna, viden, asp, rönn är ovanliga, och det mesta betet sker på glasbjörk (*Betula pubescens*) och furu, som är ganska likt prefererade av älgan. Inom mycket smakliga arter betar älgan i allmänhet på alla tillgängliga träd. Av andra arter, t ex furu, väljer älgan att beta på vissa träd medan andra kan lämnas mer eller mindre obetade.

Samspelet mellan älg och träd

De flesta växtarter har utvecklat egenskaper för att minska skadorna av bete. Sådana egenskaper kan antingen syfta till att undvika bete, till exempel genom kemiskt eller morfologiskt försvar, eller till att minimera de negativa effekterna av att bli betad genom att snabbt producera ny biomassa som ersättning för den som betats. De flesta växter tillämpar båda strategierna, men försvar anses dominera hos arter som utvecklats på resursfattiga områden, och som därför inte har goda förutsättningar

att snabbt producera ny biomassa. Toleransegenskaper däremot är vanliga hos arter som utvecklats i resursrika miljöer, och som ofta är snabbväxande.

Även om växter har nedärvda art- (eller populations-) specifika anpassningar för försvar och tolerans, så kan många olika förhållanden påverka hur ett enskilt träd reagerar på bete i en speciell situation. Sådana faktorer kan vara tillgången på resurser såsom näring, vatten och ljus just på den speciella växtplatsen, konkurrens från andra träd, samt betet självt, hur mycket som betas och när och var betet sker samt i vilken utsträckning trädet betats tidigare. Storleken hos ett träd har också betydelse för uttrycket av både tolerans och försvarsegenskaper, och en del studier har funnit att stora mogna träd har lägre koncentration av försvarssubstanser i barr- eller bladbiomassan än yngre och mindre träd (Nordengren, Hofgaard & Ball 2003).

Träd kan svara på bete med att bli mindre smakliga för betande djur, genom att producera mera försvarssubstanser, med att bli mera smakliga, eller inte ändra smaklighet. Oftast när det gäller bete av stora däggdjur såsom älg så ökar smakligheten med tidigare bete (Löytteniemi 1985). Detta kan bero på att betet tar bort många knoppar som annars skulle producera nya skott, och att därigenom ett träd som betats under vintern ofta får färre skott än ett obetat träd i växtperioden efter betet. Näringstillgången blir då större för varje enskilt skott, som alltså kan blir stort och näringsrikt. I tillägg prioriterar ett hårt betat träd ofta att använda det kol som binds vid fotosyntesen för återväxt snarare än för att producera försvarssubstanser, vilket alltså kan leda till reducerat försvar i skott och blad eller barr på betade träd och bidra till ökad smaklighet för betande djur.

När betet ökar smakligheten av ett träd återkommer betande djur år efter år till samma träd, och det kan utvecklas en "feedback loope", som innebär att betet leder till egenskaper som leder till ytterligare bete. I större skala innebär återbetet att betet koncentreras och att färre träd betas än vad som skulle varit fallet om betet fördelades slumpvis mellan träden i ett bestånd.

ÄLGBETE PÅ TRÄD- OCH BESTÅNDSNIVÅ

Studier från Evenstad

Under försomrarna 2010 och 2011 registrerade vi älgbete och förekomsten av skadade och oskadade stammar i 113 skogsbestånd med ung furu (blandade eller rena bestånd i huggningsklass 2) i Stor-Elvdal kommun i Hedmark och i Vågå och Gausdal kommuner i Oppland i relation till olika beståndsegenskaper.

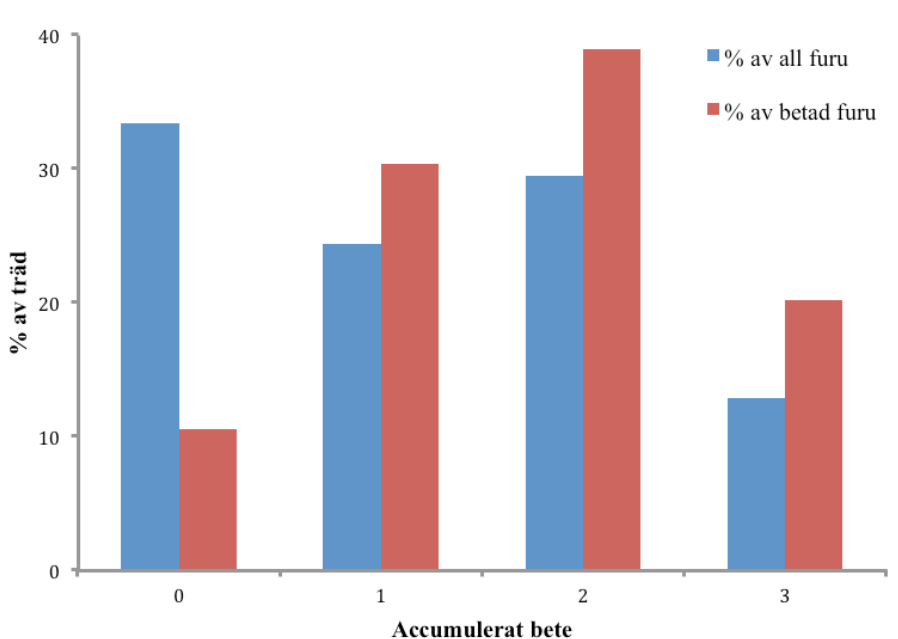
För varje bestånd registrerades bland annat:

- Areal och längd av kant
- Total stamtäthet
- Täthet per art för alla trädarter
- För varje träd i 4 eller 6 provrutor (50 m²) per bestånd registrerades bland annat:
 - Art
 - Höjd
 - Toppskottsbete
 - Stambrott
 - Antalet årsskott från förra sommaren (betade och obetade) mellan 0.5 m och 3.0 m
 - Antalet årsskott från förra sommaren mellan 0.5 m och 3.0 m som betats föregående vinter
 - Accumulerat bete (den samlade effekten av tidigare bete på trädets växtsätt skattat visuellt i en 4 gradig skala)

Vi definierade skada på trädnivå som förekomst av bete på toppskottet, stambrott och/eller mer än 60 % av sidoskotten betade (Solbraa 1998).

Skada på beståndsnivå definierades som alltför låg tätheten av oskadade stammar för den höjd- och åldersklass som beståndet befann sig i. Betetrycket beräknades för varje träd som % av antalet årsskott som var betade. Accumulerat bete bedömdes visuellt i en 4-gradig skala.

Tidigare, under 2008 registrerade vi hur mycket foder som kan göras tillgängligt för älg i form av toppar och grenar från vinteravverkning av furu, genom att resa toppar och lägga grenar i hög i stället för att köra ned dem.

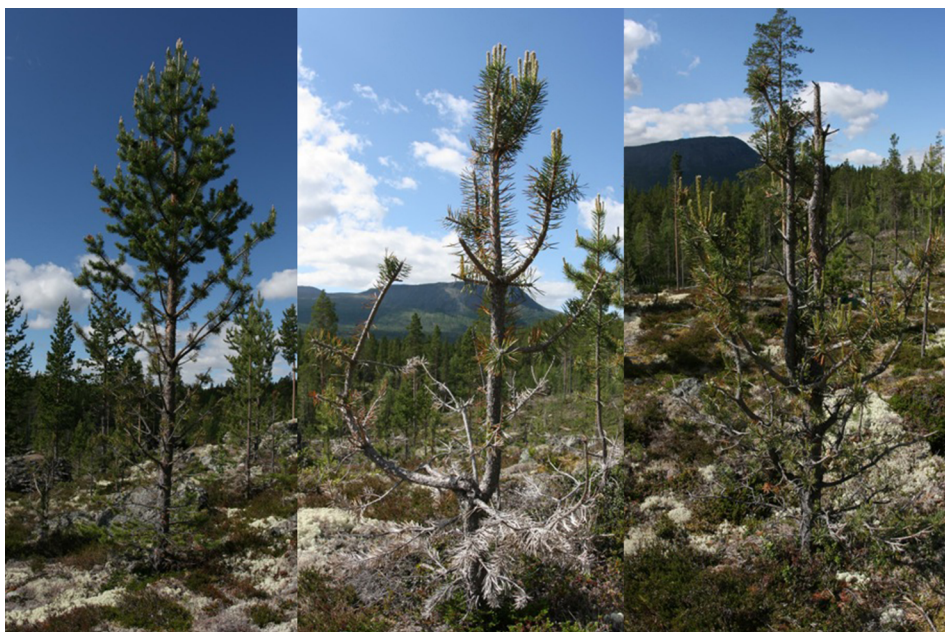


Figur 1. Procent av all furu (blå) och av furu som betades föregående vinter (röd) i olika klasser av accumulerat bete. Betespåverkan ökar från accumulerat bete 0 som är tidigare obetat till 3 som är träd med genom bete starkt förändrad växtform.

Intensivt återbete

Den faktor som bäst förklarade om ett träd hade betats eller inte föregående vinter var för alla arter det accumulerade betet. Träd som inte betats tidigare, accumulerat bete 0, hade med stor sannolikhet heller inte betats föregående vinter, medan 80 - 90 % av träd med accumulerat bete 3 hade

betats föregående vinter. Av furu hade nära 90 % av träd med ackumulerat bete 3 betats föregående vinter (Figur 1). Av all furu som betades föregående vinter hade 60 % ackumulerat bete 2 eller 3, vilket innebär att trädet redan var skadat ur skoglig synpunkt, medan 10 % var tidigare obetade. Även betetrycket (% utnyttjande) ökade med det ackumulerade betet. För furu var betetrycket för tidigare obetade träd ca 5 % av tillgängliga årsskott (alltså betydligt lägre än vår definition av skada) medan det för träd



Accumulerat bete 1 på furu är sidoskottbete utan förändrad växtform, accumulerat bete 2 är betesinducerad förändring av växtformen, och accumulerat bete 3 innebär kraftigt förändrad växtform.

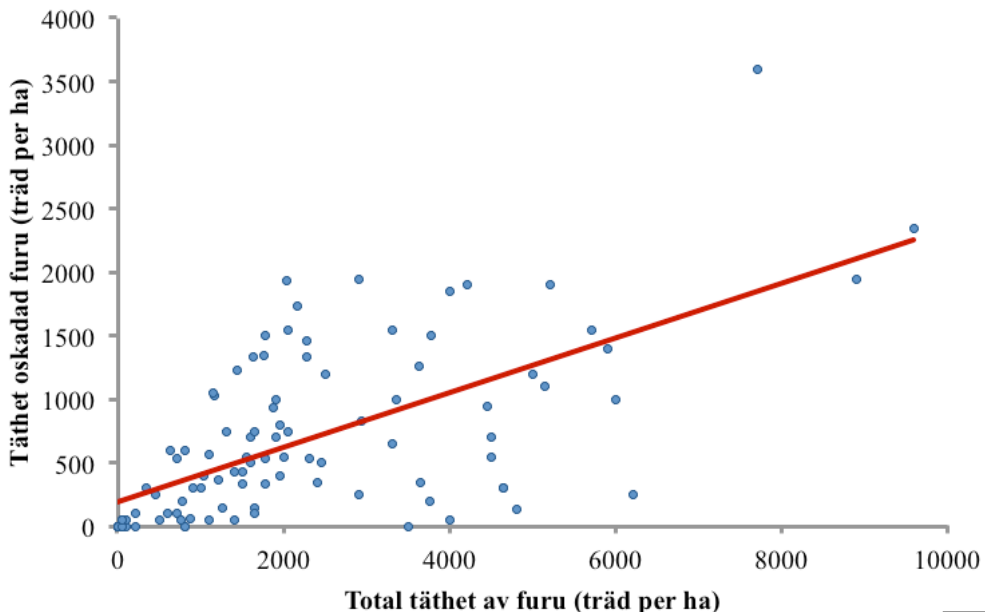
Foto: Floris Smets

med accumulerat bete 3 var nära 25 % (Martínez 2011).

Många skadefria träd och mycket bete i täta bestånd

Bestånd av ung furu innehåller mycket älgfoder, och är alltså ett habitat som starkt föredras av älgen på vintern (Månsson, Andren Pehrson & Bergström, R. 2007; Van Beest, Mysterud, Loe & Milner 2010). Det var stor variation i älgens utnyttjande av de olika bestånden både räknat som täthet av spillningshögar och som totalt betetryck (% av alla tillgängliga

årsskott som betats) mellan de tre kommunerna och mellan bestånd inom de olika kommunerna. Stora bestånd innehåller ju mera foder än små, men vi fann inget samband mellan beståndsstorlek eller form av beståndet (längden kant per ytenhet) och betetryck eller täthet av oskadade stammar. Däremot visar preliminära resultat ökande bete och samtidigt ökande tätheten av oskadad furu med total täthet i beståndet, framför allt med tätheten av furu (Noordermeer & Smeets 2011; Figur 2). Det var stor variation i täthet av oskadade stammar mellan bestånd, men den var genomgående låg där den totala tätheten var mindre än ca. 2 000 stammar per ha. Liknande resultat har redovisats av bland andra Fremming (1999), Ball & Dahlgren (2002) och Lavsund (2003) som fann att trots att antalet betade träd ökade, så minskade andelen betade träd med ökande täthet i beståndet. Lavsund (2003) fann, liksom vi, att bestånd med mer än ca 2 000 stammar per ha klarade betningen bättre än glesare bestånd, och att



Figur 2. Täthet av oskadad furu per ha som funktion av total täthet av furu per ha. Efter Noordermeer & Smeets 2011.

bestånd med mer än 4 000 stammar per ha klarade sig bäst. Fremming (1999) har dock påpekat att vid extrem hög täthet, mer än ca. 9 000 stammar per ha, ökar skadorna igen. Vi fann att inslaget av andra arter än furu i bestånden hade ingen eller för björk och gran (*Picea abies*), negativ effekt på tätheten av oskadad furu. Andra studier har givit liknande resultat eller har funnit en generell negativ effekt av andelen lövträd på tätheten av oskadade stammar (Lavsund 2003). Orsaken är sannolikt att de flesta lövträd är mer begärliga för älgen än furu, och att älgen därför söker upp områden med mycket löv, så att det totala betetrycket i sådana bestånd blir högt. I så fall kommer lövets negativa effekt på frekvensen av skadefria stammar att upphöra eller vändas i sin motsats om det totala inslaget av löv i landskapet blir stort (Bergström & Bergqvist 2009.). Den negativa effekten av gran, som knappast äts av älg, på tätheten av oskadad furu kan möjligen förklaras med att ökande täthet av gran medför minskande täthet av furu.

Hyggesavfall som älgfoder

Totala mängden potentiellt älgfoder på en slutavverkningsmogen furu i Stor-Elvdal är i storleksordningen 30 kg torrsvikt (Skarpe 2008). Av detta kan ca. 10 % göras tillgängligt för älgen i form av toppar och grenar efter fällning. Vi fann att älgens utnyttjande av denna foderresurs varierade starkt mellan bestånd och mellan träd inom bestånden med en tendens till högre utnyttjande i stora hyggen (mätt som m³). Genomsnittligt utnyttjande var ca. 20 % av tillgängligt foder. Även om dessa tal verkar låga, så innebär det med rena furubestånd och en täthet på 700 träd per ha vid slutavverkning att mellan 1 och 2 ton foder per ha görs tillgängligt för älgen. Om en älg på vintern äter 5 kg torrsvikt om dagen (Bergström, Danell, Edenius & Persson 2005) motsvarar det 200 – 400 ”älgdagar” per ha, eller mat för 2-4 älgar under 3 månader om de skulle äta upp allt.

MOT EN INTEGRERAD FÖRVALTNING AV SKOG OCH ÄLG

Ett experiment

Med bakgrund i resultaten ovan prövar vi nu olika metoder för att öka tätheten av icke älgskadad ungfuru under bibehållande av en god men inte

extremt hög älgtäthet. Områden med experimentellt tillrättalagt skogsbruk jämföras med kontrollområden med ”vanliga” skogsbruksmetoder. Vår hypotes är att enkla anpassningar i olika faser i skogsbruket, från anläggning av bestånd, genom röjning och gallring till slutavverkning kan öka mängden prefererat älgfoder i skogen, och möjliggöra ett rationellt skogsbruk och samtidigt slå vakt om värdet av en god älgpopulation (Storaas, Gundersen, Henriksen & Andreassen 2001). Vi genomför experimentellt tre typer av åtgärder för att kunna svara på följande frågor:

- Hur mycket älgfoder produceras genom de olika åtgärderna i landskaps- och beståndsskala?
- Hur mycket av fodret utnyttjas av älgen i landskaps- och beståndsskala?
- Hur påverkas tätheten av oskadad ungfuru i landskaps- och beståndsskala?
- Vad är kostnaden, ekonomiskt och i areal som behöver behandlas med olika åtgärder, för att öka tätheten av oskadad ungfuru med en bestämd % vid konstant älgtäthet eller för att öka tätheten av älg med ett bestämt tal med konstant täthet av oskadad ungfuru i skogsbruket?

Anläggning av täta bestånd

Med hjälp av markberedning och naturlig föryngring anlägger vi täta bestånd av furu. Vi förväntar att det starka återbetet på tidigare betade träd skall göra att andelen ungfuru som är oskadad av älg ökar med tätheten i bestånden, även om det totala betet av älg också ökar.

Högröjning

Tidig röjning genomförs i alla bestånd där det är möjligt. Därvid sparas betesskadade träd och träd som skall röjas bort kapas ovanför de nersta grenvarven, på omkring en meters höjd, i stället för vid marknivå. Därigenom fortsätter dessa träd att producera älgfoder, samtidigt som

deras konkurrensförmåga betydligt minskas. Genom att träden skadats vid naturligt bete respektive topphuggning kommer dessa träd att återbetas, och öka sannolikheten för att oskadade stammar betas lite och undgår skador. Även lövträd kommer att högröjas med förmodan att ett ökat lövinslag över tid skall medföra minskat bete på furu, även om det omedelbara resultatet i beståndsskala kan bli det motsatta.

Hyggesavfall som älgfoder

Både gallring och slutavverkning av furu kommer företrädesvis att göras om vintern, och toppar och grenar kommer att resas respektive läggas i högar vid sidan av körvägarna. Älgens utnyttjande av hyggesavfallet kommer att relateras till beståndsfaktorer samt till tiden för avverkningen och till snöfall och snödjup

Ett foderrikt landskap

Avsikten är att de utförda åtgärderna skall leda till en ökad täthet av träd utan älgskador i furuföryngringar trots en god älgtäthet. Behandlingarna kommer att genomföras konsekvent under många år, och eftersom anlagda täta furubestånd och högröjda bestånd fortsätter att producera foder under lång tid, kommer så småningom ett mer foderrikt och sannolikt mer lövrikt skogslandskap att utvecklas än det som finns i dag. En sådan skog kommer i tillägg att ha en mer komplex struktur än vad som är vanligt i dagens kommersiella skog, vilket torde generellt gynna den biologiska mångfalden. För tillämpning i kommersiell skala kommer dessa behandlingar knappast att genomföras i alla bestånd utan i relation till hur stor insats som krävs för att nå uppsatta mål antingen i termer av skadefri furu eller älgtäthet. Resultaten måste också följas upp och eventuella justeringar genomföras som vid annan adaptiv förvaltning.

ACKNOWLEDGEMENTS

Många forskare, studenter och praktikanter har arbetat med att räkna skott och älgbett och mycket annat. Vi vill särskilt tacka Lennart Noordermeer och Floris Smeets, som i olika perioder lett arbetet i fält.

Projektet har finansierats av Forskningsrådet via RFF-Innland och Høgskolen i Hedmark.

REFERENSER

- Ball, J. P., Dahlgren, J. 2002. Browsing damage on pine (*Pinus sylvestris* and *P. contorta*) by a migrating moose (*Alces alces*) population in winter: relating to habitat composition and road barriers. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 427-435.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987. Moose and vegetation interactions in Northwestern Europe and Poland. *Swedish Wildlife Research* S. 1: 213-228.
- Bergström, R., Danell, K., Edenius, L. & Persson, I-L. 2005. Älgens vinterfoder, tillgång och utnyttjande. Skogforsk nr. 3
- Bergström, R. & Bergqvist, G. 2009. Viltvård i skogslandskapet. In: Weberyd, Widemo & Mörner (Eds.) Viltvårdsboken. Svenska Jägareförbundet. pp 37 – 63.
- Fremming, O.R. 1999. *Elgbeiting på furu: en kunnskapsoversikt*, Høgskolen i Hedmark Rapport nr. 12.
- Johnson, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61: 65-71
- Lavsund, S. 2003. Skogsskötsel och älgskador i tallungskog. *Resultat från Skogforsk* nr. 6
- Martínez, R.C. 2011. *Moose (Alces alces) browsing on Scots pine (Pinus sylvestris) stands in Norway: Does moose prefer to rebrowse?* Report. Høgskolen i Hedmark, September 2011
- Månsson, J., Bergström, R., Pehrsson, A., Skoglund, M. and Skarpe, C. 2010. Felled Scots pine (*Pinus sylvestris*) as supplemental forage for moose (*Alces alces*): Browse availability and utilisation. *Scandinavian Journal of Forest Research* 25: 21-31.

- Månsson, J., Andren, H., Pehrson, A. & Bergström, R. 2007. Moose browsing and forage availability: a scale-dependent relationship? *Canadian Journal of Zoology*, 2007, 85: 372-380.
- Noordermeer, L. & Smeets, F. 2011. *Forest management strategies concerning moose browsing patterns: Achieving an adequate density and distribution of undamaged pine stems in Norwegian commercial pine forests*. BSc thesis. Van Hall Larenstein University of Applied Science, Velp, the Netherlands.
- Senft, R.L., Coughenour, M.B., Bailey, D.W. Rittenhouse, L.R., Sala, O.E. & Swift, D. M. 1987. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. *Bioscience* 37:789-799
- Skarpe, C. 2008. *Tops and branches from forestry as moose winter feed*. Project report. Faculty of Forestry and Wildlife Management, Hedmark University College. Pp 14.
- Solbraa, K., 1998. *Elg och skogsbruk: biologi, økonomi, beite, taksering, forvaltning*. Skogsbrukets Kursinstitutt.
- Solvang, H. 1985. Utnytting av hogstavfall av furu som vinterbeite for elg. Upublisert notat. Rena.
- Storaas, T., Gundersen, H., Henriksen, H. & Andreassen, H.P. 2001. *The economic value of moose in Norway- a review*, Hedmark University College, Evenstad.
- Sæther, B.E., Solbraa, K., Sodal, D.P. & Hjeljord, O. 1992. Sluttrapport elg-skog-samfunn. NINA Forskningsrapport 028
- Van Beest, F.M., Mysterud, A., Loe, L.E. & Milner, J.M. 2010. Forage quantity, quality and depletion as scale-dependent mechanisms driving habitat selection of a large browsing herbivore. *Journal of Animal Ecology* 79: 910-922
- Wam, H.K. & Hofstad O. 2007. Taking timber browsing damage into account: A density dependant matrix model for the optimal harvest of moose in Scandinavia. *Ecological Economics* 62: 45-55

Nordengren, C., Hofgaard, A. & Ball, J.P. 2003. Availability and quality of herbivore winter browse in relation to tree height and snow depth.

Annales Zoologici Fennici 40: 305-314

Löytteniemi, K. 1985 On repeated browsing of Scots pine saplings by moose (*Alces alces*) *Silva Fennica* 19: 387-391