

INGA-LILL PERSSON • KJELL DANELL • ROGER BERGSTRÖM

## Hur många älgar kan ungskogen föda på sikt?

- Ett försök anlades i Västerbotten för att studera hur olika stora foderuttag påverkar tillväxten av älgens vinterfoder. Under tre års tid simulerades älgens påverkan såsom kvistbete, lövrepning, bete från fältskikt och tillförsel av spillning och urin.
- Resultaten indikerar att 40–75 älgar per tusen hektar tallungskog är acceptabelt vad gäller uthålligheten i foderproduktionen. Detta gäller bara under de förutsättningar som gällde i detta specifika försök.
- Tall och björk visar likartade mönster vad gäller responser på bete. Detta var något oväntat eftersom lövträd generellt tål biomassa-förlust bättre än barrträd.



foto: eric andresson

*För att simulera älgarnas födo-intag repades bland annat löv från björkarna på försöksytorna.*

Vilka älgtätheter som kan accepteras av både jägare och skogsbrukare diskuteras ofta idag. Samtidigt pågår diskussioner om hur älgen påverkar den biologiska mångfalden – främst huruvida betning på asp och sälg hämmar trädens utveckling, och om detta i sin tur har en negativ effekt på svampar, lavar, insekter och fåglar som lever på träden.

Vad som inte diskuteras lika ofta är hur olika älgtätheter påverkar tillväxten av foder, och idag vet man inte hur många älgar som ett skogsområde kan föda under en längre period. Detta nummer av Fakta Skog belyser hur produktionen av vinterfoder i ungskogar påverkas av olika grader av foderuttag.

På vintern äter älgen i stort sett enbart kvist, och hur olika foderuttag påverkar produktionen av vinterfoder är därför lättare att studera än effekter av sommarbetning. Vi vill understryka att ett foderuttag som inte märkbart påverkar foderproduktionen mycket väl kan orsaka skador (t. ex. stambrott eller barknag), och effekter på foderproduktionen ska därför inte förväxlas med tallungskogarnas skadebild. Vår avsikt med den här studien är alltså inte att diskutera vilka skador och förluster för skogbruket som olika täta älgbestånd orsakar, utan att belysa problemet från en mer biologisk utgångspunkt.

## Tall och björk basfoder

Älgar söker först och främst föda i ung tallskog (5–30 år) med inslag av olika lövträd. Det är i sådana skogsbestånd det finns mest foder, och det är också här älgen borde ha störst påverkan på ekosystemet.

På vintern utgörs födan främst av kvist av tall och lövträd. Asp, rönn och några videarter är favoritmat, men eftersom tall och björk är vanligast utgör de huvudfödan.

Om sommaren består en stor del av dieten av löv från björk och andra lövträd, men blåbär, hallon och olika örter (till exempel mjölkört) betas också i ganska stor utsträckning.

## Simulerade försök

Hur trädens höjdtillväxt och skottproduktion påverkas av hur mycket som betas, dvs. vad foderuttaget betyder för produktionen av vinterfoder, är svårt att studera. För att kunna göra jämförelser måste man hitta likvärdiga skogsbestånd, som skiljer sig i fråga om älgtäthet. Dessutom varierar älgtätheterna över tiden och systemet *större växtätare-födoväxter* uppvisar en kraftig dynamik, som endast delvis är känd.

Vi startade därför ett experiment i vilket vi själva simulerade älgens påverkan med kvistbete, lövrepning, bete från fåltskikt och tillförsel av spillning

### FAKTARUTA 1

#### Försöksobjekt och behandlingar

Försöket utfördes inom åtta beståndsobjekt (sex planterade, två självföryngrade) med tall och lövträd, mest björk. I medeltal var ståndortsindex T23, stamantal/hektar för tall 2 800 och för björk 4 880. Vid försökets början var medelhöjden för tall 1,2 m och björk 1,1 m. I varje objekt anlades fyra inhägnade behandlingsytor (25x25 m) med fyra nivåer på foderuttaget: 0, 75, 225 och 375 kg torrsvikt per hektar och år (alla foderväxter). Foderuttaget gjordes en gång under vintern och sex gånger under sommaren.

På vintern klipptes kvist av tall, björk, asp, rönn och sälg. Vi klippte kvistar som ungefär motsvarade älgens bettdiameter på respektive trädslag: 4,0 mm för tall, 2,5 mm för björk och 4,0 mm för asp, rönn och sälg. Vi klippte även toppskott.

På sommaren repades löv av björk, asp, rönn, sälg och hallon. Även blåbär, mjölkört och ljung klipptes. Älgar äter fler växter, men vi koncentrerade oss på de arter som utgör huvuddelen av älgens diet. Spillning (naturlig) och urin (urea löst i vatten) tillfördes två gånger per år i proportion till simulerade älgtätheter.

### FAKTARUTA 2

#### Antaganden och beräkning av foderuttaget

Utifrån litteratur, spillningsinventeringar och statistik gjorde vi följande antaganden:

- En genomsnittsälg äter 5 kg per vinterdygn och 10 kg per sommar dygn (torrsvikt).
- Sommaren och vintern är 180 dagar vardera.
- I skogslandskapet utgör tallungskogar med ett större eller mindre inslag av lövträd 20 procent av arealen. Älgen nyttjar tallungskogarna fem gånger mer än andra marktyper.

Med en vinterstam på en älg per tusen hektar blir foderuttaget  $1 \times 5 \text{ kg torrsvikt per dag} \times 180 \text{ dagar} = 0,9 \text{ kg torrsvikt per hektar}$ . 20 procent tallungskog motsvarar

0,2 hektar tallungskog per hektar. Foderuttaget (X) i ungskogar per hektar under en vinter kan då beräknas som:  $(0,2 \text{ ha} \times X) + (0,8 \text{ ha} \times X/5) = 0,9 \text{ (kg)}$ ,  $X = 2,5 \text{ kg/ha}$ .

Foderuttaget (torrsvikt) vid en genomsnittlig älgtäthet på en per tusen hektar blir alltså 2,5 kg torrsvikt per hektar under en vinter (180 dagar) i tallungskogar och 0,5 kg per hektar i andra skogsbestånd.

Våra antaganden ska inte betraktas som riktlinjer, utan som variabler som kan ändras med tiden och variera mellan olika områden. Men med hjälp av vår enkla formel kan man göra skattningar på hur foderuttaget ändrar sig om antagandena ändrar sig.

Om exempelvis andelen tallungskog snarare är 10 procent, och älgarna nyttjar

tallungskog tio gånger mer än andra skogsbestånd, blir foderuttaget per hektar under en vinter:

$$(0,1 \text{ ha} \times X) + (0,9 \text{ ha} \times X/10) = 0,9 \text{ (kg)}$$

$$X = 4,7 \text{ kg/ha}$$

Foderuttaget i tallungskogar ökar alltså från i genomsnitt 2,5 kg till 4,7 kg (torrsvikt) per hektar under en vinter, om andelen tallungskog ändras från 20 till 10 procent. Älgtätheten förutsätts också här vara ungefär en älg per tusen hektar, men de nyttjar ungskogar tio gånger mer än andra skogsbestånd. Foderuttaget blir med andra ord nästan dubbelt så stort.

och urin, se även bilden på första sidan. Som försöksobjekt valde vi åtta olika ungskogar, med en blandning av tall och lövträd, spridda inom Västerbottens kust- och inland (faktaruta 1). Vi använde fyra olika grader på behandlingarna, alltifrån inget foderuttag upp till det mest extrema vi noterat i Sverige.

Våra simuleringar byggde på noggranna studier i fält och på litteraturuppgifter. Kunskapen om älgens betesmönster är idag så pass god att det var möjligt att göra ett realistiskt experiment. Hur vi beräknade biomassa uttaget framgår av faktaruta 2.

### Effekter på foderproduktion

Vid försökets start räknade vi antalet trädstammar, och mätte höjd och stamdiameter i alla behandlingsytor. Genom att därefter använda sambandet mellan trädhöjd, stamdiameter och foderbiomassa, beräknades foderbiomassan av kvist (dvs. älgens vinterfoder). Efter som asp, rönn och sälj utgjorde en relativt liten andel av trädskiktet på försöksytorna koncentrerade vi oss på tall och björk.

Efter tre års behandling upprepades dessa mätningar. Eftersom trädens utseende (antal skott och skottstorlek) också hade påverkats, särskilt vid de två högsta behandlingarna, använde vi speciellt anpassade formler. Med hjälp av dessa formler kunde vi så beräkna biomassan efter tre års behandling med olika foderuttag (A–D) och den årliga tillväxten av vinterfoder, se diagrammen i figurerna 1–3 och fotona i figur 4.

### Vad fann vi?

Efter tre år visade det sig att:

- Tall och björk visar likartade mönster vad gäller responser på bete. Vi hade förväntat oss att tall skulle ta mer stryk än björk, eftersom lövträd generellt tål biomassa-förlust bättre än barrträd. En förklaring till det oväntade resultatet kan vara att björken behandlades året runt (kvistklippning vinter, lövrensning sommar), och tallen endast under vintern.
- Behandlingarna A och B leder till likartad foderproduktion: 160–165 kg vinterfoder (torrvikt) per hektar och år av tall och björk. Foder-

ökningen är huvudsakligen ett resultat av att träden blir högre.

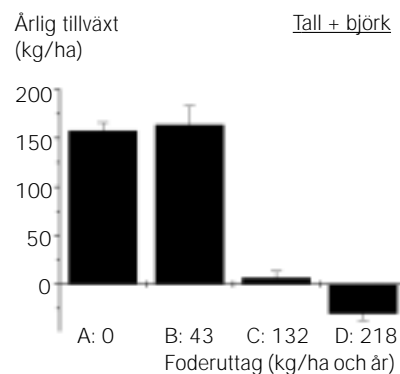
- Behandlingarna C och D ger betydligt lägre foderproduktion. Ser man på björk och tall tillsammans gav behandling C i genomsnitt en ökning på ungefär 7 kg per hektar och år, medan det högsta foderuttaget resulterade i ett minus på ungefär 30 kg per hektar från år till år. Orsakerna till den stora nedgången i foderproduktion är att vid höga foderuttag sjunker höjdtillväxten betydligt samtidigt som trädens utseende (antal årsskott och storlek på skotten) förändras. Både björk och tall producerade färre årsskott vid högt foderuttag. Även om björk på rikare marker producerade större skott kunde det inte kompensera för färre skott. Ett träd som till exempel är två meter högt har alltså en betydligt lägre foderbiomassa om det är hårt betat än om det är obetat.
- I våra ungskogar fann vi också att den årliga höjdtillväxten sjönk betydligt vid ett högt foderuttag, och att det finns ett samband mellan årlig höjdtillväxt och årlig fodertillväxt för tall: årlig fodertillväxt (kg torrvikt per hektar) kan grovt beräknas som:  $6,3 \times \text{årlig höjdtillväxt (cm)} - 24$ . Om man får fler studier på detta samband från olika regioner kan det troligtvis bli ett bra hjälpmedel för att skatta foderuttag.

### Är experimentet realistiskt?

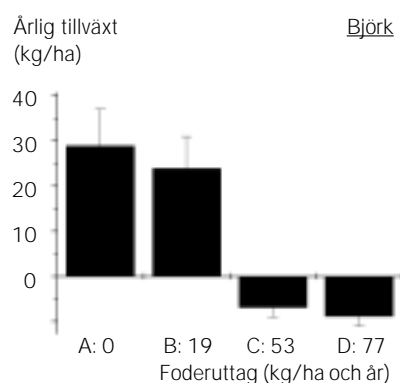
I stort sett tycker vi att de simulerade betningarna gett en verklighetsnära bild. Enligt våra antaganden skulle behandlingen A motsvara 0, B 10, C 30 och D 50 älgar per tusen hektar på landskapsnivå.

Ett foderuttag motsvarande 50 älgar per tusen hektar (D, se fotot på nästa sida) är extremt högt – de högsta tätheter som uppmäts över större områden i Sverige ligger på 25–30 älgar – och det var inte möjligt att ta ut så mycket biomassa på alla lokaler. Det verkliga medeluttaget för alla hägn motsvarar därför 0, 8, 24 och 40 älgar per tusen hektar på landskapsnivå.

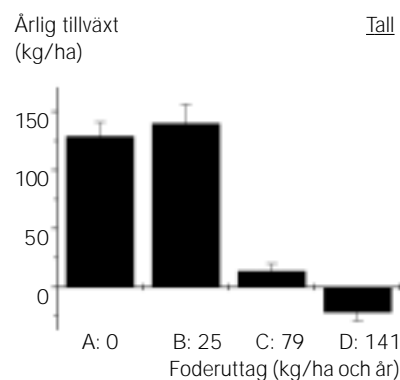
Viktigt att notera är att vi har antagit att älgar nyttjar tallungskogar fem gånger



figur 1. | Årstillväxt av vinterfoder (tall + björk) i förhållande till årligt foderuttag av tall och björk för behandlingarna A–D.



figur 2. | Årstillväxt av vinterfoder (björk) i förhållande till årligt foderuttag av björk för behandlingarna A–D.



figur 3. | Årstillväxt av vinterfoder (tall) i förhållande till årligt foderuttag av tall för behandlingarna A–D.

mer än andra skogsbestånd. Därmed har vi simulerat bete motsvarande 0, 40, 120 och 200 älgar per tusen hektar tallungskog.

### Gäller bara Västerbotten?

När det gäller tall- och björkbeståndens reaktionsmönster i stort kan vi nog utgå från att de gäller även utanför



figur 3. | Två tallungskogar i Lögdåberget som utsatts för olika foderuttag under tre års tid. Foderuttaget till vänster är moderat högt (behandling B), medan foderuttaget till höger är extremt högt (behandling D).

Västerbotten, förutsatt att våra antaganden gäller även för dessa marker. Vi understryker emellertid att våra antaganden om en andel tallungskog på 20 procent och att älgar nyttjar ungsskogar fem gånger mer än andra skogsbestånd var vad som gällde vårt experiment i Västerbotten. För att överföra våra resultat och beräkningar till ett annat område är det viktigt att först undersöka hur situationen är i detta område. För att få tillförlitliga data måste man därför ta reda på hur stor andel av skogslandskapet som är ungskog med tall och löv, hur mycket ungskog nyttjas jämfört med andra skogstyper (t.ex. genom spillningsinventeringar) och hur lång sommaren och vintern är. Som vårt räkneexempel visar har dessa faktorer stor inverkan på det genomsnittliga foderuttaget i ungskogar vid en och samma älgtäthet.

### Till nytta för älgförvaltningen

Det blir allt vanligare att diskutera förhållandet mellan älg och dess foderresurser. Skogsskador och sjunkande slaktvikter har aktualiserat frågan. Genom vår studie kan vi börja förstå vilka foderuttag våra ungskogar tål utan att foderproduktionen långsiktigt blir lidande. Med de förutsättningar som gällde

i vårt försök skulle en vinterstam på 40–75 älgar per tusen hektar tallungskog vara acceptabel vad gäller uthålligheten i foderproduktionen.

För att förstå markernas totala förmåga att föda älg måste vi också ta hänsyn till några andra faktorer, som t.ex. fodrets näringsmässiga förändringar och att det finns andra marker än ungskog som älgen nyttjar.

Sambanden är heller inte nödvändigtvis rätlinjiga, troligvis är det dynamiska effekter. Ett exempel på dynamisk effekt är om ett ökande foderuttag inte orsakar någon nedgång i foderproduktionen innan man når upp till ett visst tröskelnivå. Men vid ett foderuttag högre än denna nivå sjunker produktionen snabbt. Tyvärr vet vi inte idag hur dessa samband ser ut, så i dagsläget måste man förlita sig på vår och liknande studier där man inte har tagit hänsyn till dynamiska effekter. För att få full kunskap om sambandet mellan älgen och dess foderresurser är därför mer forskning nödvändig.

### Ämnesord

Älg, foderuttag, ungskog, vinterfoder, tall, björk

### Läs mer

- Bergström, R. & Danell, K. 1987. Effects of simulated winter browsing by moose on morphology and biomass of two birch species. *Journal of Ecology* 75, 533–544.
- Bergström, R. & Hjeljord, O. 1987. Moose and vegetation interactions in northwestern Europe and Poland. *Swedish Wildlife Research Suppl. 1*, 213–228.
- Danell, K. & Bergström, R. 1988. Hur älg och björk ömsesidigt påverkar varandra. *Viltnytt* 25: 15–25.
- Danell, K. & Bergström, R. 1989. Växelverkan mellan en växtätare och dess födoresurs. *Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift* 2: 17–23.
- Danell, K., Bergström, R. & Huss-Danell, K. 1985. Älgens vinterbete på björk. *Svensk Jakt* 1: 20–23.
- Persson, I.-L., Danell, K. & Bergström, R. 2000. Disturbance by large herbivores in boreal forests with special reference to moose. *Annales Zoologica Fennici* 37, 251–263.
- Persson, I.-L. 2003. Moose population density and habitat productivity as drivers of ecosystem processes in northern boreal forests. *Silvestria* 272. Doktorsavhandling, SLU. (diss-epsilon.slu.se/archive/00000252).

### Författare



Inga-Lill Persson är forskare vid SLU, institutionen för skoglig zoologi, 901 83 Umeå.  
Tel: 090-786 66 05.  
Inga-Lill.Persson  
@szoook.slu.se



Kjell Danell är forskare vid samma institution.  
Kjell.Danell@szoook.slu.se



Roger Bergström är forskare vid SkogForsk i Uppsala och institutionen för skoglig zoologi, SLU i Umeå.  
Roger.Bergstrom@skogforsk.se

Denna forskning har finansierats av Naturvårdsverket, SJFR och Formas, och är gjord på Assi Domän/ Sveaskogs och Holmen Skogs marker. Göran Bergqvist, Holmen Skog, och Åke Granqvist, Bergvik Skog AB, läste utkastet och kom med värdefulla kommentarer. Vi tackar för allt stöd!



Ansvarig utgivare:  
Redaktör:

Jan-Erik Hällgren, SLU, Fakulteten för skogsvetenskap, 901 83 UMEÅ  
Camilla Nilsson/Nora Adelsköld, SLU Informationsavdelningen  
Box 7077, 750 07 Uppsala  
Telefon: 018-67 17 07 • Telefax: 018-67 35 20  
E-post: Nora Adelskold@adm.slu.se  
www.slu.se/forskning/fakta  
SLU Publikationstjänst, Box 7075, 750 07 UPPSALA  
Telefon: 018-67 11 00 • Telefax: 018-67 35 00  
E-post: Publikationstjanst@slu.se  
320 kronor + moms  
Elanders Tofters AB, Uppsala 2004  
ISSN 1400-7789 © SLU

Webbadress:

Prenumeration och lösnummer:

Prenumerationspris:  
Tryck: