

VILT och SKOG

Information om aktuell forskning vid SLU om vilt och dess påverkan på skogen och skogsbruket

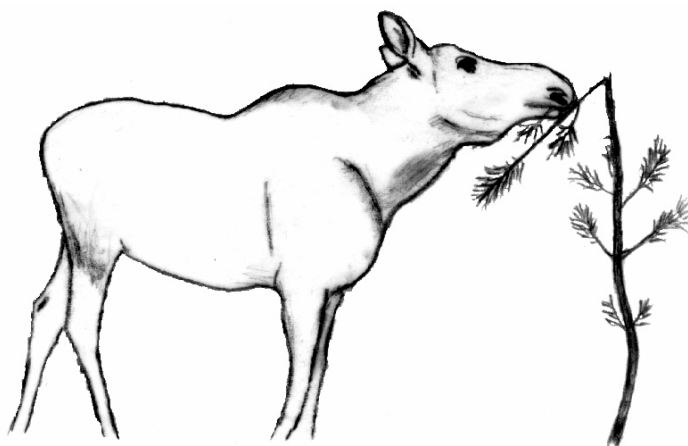
Information on herbivore damage to the forest, and related silvicultural measures. Results from recent studies at SLU.

Jonas Bergquist

Gisela Björse

Ulf Johansson

Ola Langvall



Temaexkursion 1

oktober 2002



Asa försökspark
Tönnersjöhedens försökspark



Skogsvårdsstyrelsen
JÖNKÖPING – KRONOBERG

Innehåll

Hjortvilt	7
Älg	7
Rådjur	8
Kron- och dovhjort	8
Hjortviltets historiska utveckling	9
Gnagare.....	11
Skogs- och fälthare	11
Sork	12
Vildsvin	13
Påverkan på skogsvegetationen.....	14
Påverkan på vegetation och biologisk mångfald	14
Resultat från Asa och Tönnersjöheden	15
Skador på skogen.....	17
Tillväxtförluster	17
Toppskottsbete och kvalitet	17
Stambrott	18
Barkgnag och barkflängning	19
Fejningsskador	20
Skador av gnagare	20
Viltskador och skogsskötsel	21
Plantkvaliteten	21
Skogsskötsel och viltets livsmiljö	22
Självföryngring	22
Skydd mot skador	23
Areal skydd	23
Individ skydd	24
Avskjutning	25
English summary	26
Referenser.....	28

Bilagor

1. Exkursionsguide, Asa
2. Exkursionsguide, Tönnersjöheden
3. Lokal ÄBIN – enkel älgbetesinventering

Hjortvilt

Älg

Älg finns i barrskogar och i löv- och barrblandskogar i hela Sverige, utom på Gotland, i östra och norra Europa, norra Asien och Nordamerika, dock i form av olika raser. Älgen är en nordlig art anpassad till relativt kalla vintrar och svala somrar.

Älgen väger 200–550 kg och kan bli 2 m i mankhöjd. Tjurarna har horn som fälls varje vinter. Efter ca en månad börjar nya horn växa ut, täckta av basthud som fejas bort mot träd och buskar på sensommaren för att hornen skall vara i topptrim till parningen på hösten. Älgarna är normalt solitära, men förekommer ibland gruppvis. De hävdar inte revir utan rör sig inom hemområden. Dessa kan variera i storlek och tid för olika individer, kön och landsändar. I södra Sverige är hemområdena ca 500–1 000 ha per djur.

Älgen är en idisslare anpassad till att äta örter och vedartade växter. På vintern domineras födan av barr- och lövträdskvistar samt bärris och ljung om snön tillåter, på våren bärris och ljung, på sommaren blad, örter, gräs och vattenväxter och på hösten återigen ris och ljung. Preferensordningen mellan vinterns betade träd är 1) asp, ek, rönn, sälg, 2) björk, tall, 3) al och gran. Älgen lämnar fransiga och ojämna spår efter betet, som består i att repa blad från kvistar eller knipa av kvistar med kindtänderna. Spåren är svåra att skilja från andra hjortdjurs (Bild 1). Älgen gnager och flänger också bark, särskilt om våren.

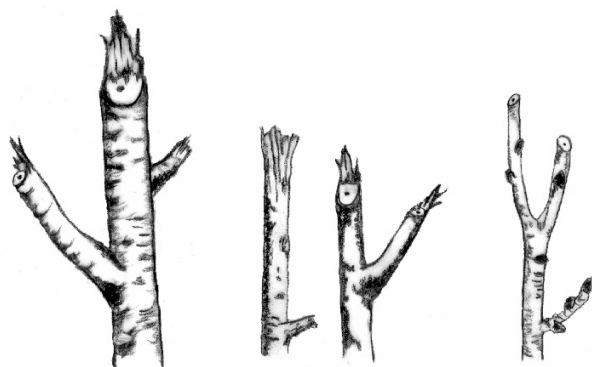


Bild 1. Kvistbett (inkl. typisk kvistgrovlek) av älg (t.v.), rådjur (mitten) och hare (t.h.). *Branches broken (showing typical sizes) by browsing moose (left), roe deer (middle) and hare (right).*

Älgkalvarna föds i maj efter åtta månaders dräktighet. Dubbelfödslar är vanliga, bl.a. beroende på moderns storlek, kondition, ålder och förra sommarens väder. En blöt, kall försommar och en torr, varm sensommar gör älgarna i god form till brunsten och ökar sannolikheten för dubbelfödslar. Kalvarna slutar dia i oktober–november och väger då ca 150 kg. De följer sina mammor till någon vecka innan nästa kalvning, då de blir bortstötta. De blir normalt könsmogna vid 2 års ålder. Brunsten inträffar i september–oktober, då också älgjakten äger rum. Rovdjuren påverkar inte populationsstorleken av älg i någon större omfattning idag mer än lokalt. Cirka 80 % av alla älgar dör vid jakt. Varje år skjuts ca 100 000 älgar i Sverige. Vinterstammen är 200 000–250 000 individer. En population om 10–15 älgar per 1 000 ha är i dagsläget normalt i södra Sverige.

Kostnaden för älgens skador är svår att uppskatta men beräknas vara 100-tals miljoner kronor årligen i Sverige. Dessutom rapporteras varje år 4 500–5 000 trafikolyckor med älginblandning.

Rådjur

Rådjuret, vårt minsta hjortdjur, finns i hela Sverige utom i fjällkedjan och mycket sparsamt på Gotland. Samma art finns i större delen av Europa och avlöses i öster vid Uralbergen av det sibiriska rådjuret, vilket vanligen räknas som en egen art. Stammen, som ökat kraftigt det senaste decenniet, är svår att uppskatta men antas vara 600 000–1 000 000 individer, vilket motsvarar nära 200 rådjur per 1 000 ha i vissa områden. De lever ensamma eller i små grupper. Arten är mycket spridningsbenägen. Bock och get är ungefär lika stora, normalt 20–30 kg kroppsvikt. Bocken bär horn som börjar utvecklas i januari och fälls i november. Basthuden fejas i mars–april, vilket kan skada de träd och buskar de skaver hornen mot. Klövavtrycken är spetsiga, 4–7 cm långa, ofta syns också spår av lättklövarna. Spillningen är spetsigt cylindrisk, upp till 15 mm lång. Bitmärkena påminner om älgens men återfinns vanligen på betydligt mindre växter och skott (Bild 1).

Rådjur har välutvecklat smaksinne och kan välja smakliga blad, skott och kvistar med högt näringsinnehåll. Vintertid föredrar de bärris och ljung, men äter också kvistar från tall, gran, sälg, vide, björk, asp, ask, rönn, brakved och olvon, bok- och ekollon samt vintergröna gräs och halvgräs. Under sommarhalvåret äter de bärris, ljung, björk och örter t.ex. mjölkört, kovall och vitsippa. Även gräs, svamp och ibland jordbruksgrödor ingår i sommar- och höstdieten. 6–7 rådjur äter lika mycket som en älg, och de konkurrerar delvis om samma föda.

Rådjursbockarna hävdar revir medan getternas hemområden kan överlappa varandra. De blir könsmogna vid ett års ålder. Brunsten infaller i augusti, och efter en fördröjd fosterutveckling föds i maj–juni 1–3 kid per get. Kiden diar t.o.m. senhösten men följer honan till strax innan nästa års kid föds. Ett rådjur blir sällan mer än 10–12 år. Tandslitage, svält och jakt är faktorer som begränsar livslängden. Hårda vintrar kan dödligheten vara upp till 60 % eller mer. Många kid dödas av räv. Lodjur tar även vuxna djur. Rävskabben som decimerade rävstammen bidrog till den ökade rådjursstammen under 1980- och 1990-talen.

Det finns inga uttalade mål för rådjursförvaltningen i Sverige. Jakttiden i södra Sverige är 16/8–31/1 för bockar, 1/9–31/1 för kid och 1/10–31/1 för alla rådjur. Varje år rapporteras 25 000–30 000 rådjursolyckor i trafiken.

Kron- och dovhjort

Kronhjort finns i stora delar av Europa, i Sverige finns den i Götaland och Svealand. Den är enfärgat rödbrun om sommaren och gråbrun om vintern, mäter upp till 150 cm i bughöjd och kan väga upp till 250 kg (hane). Hanen bär spetsiga horn som växer ut under vår–sommar, fejas i augusti och fälls i mars–april.

Dovhjorten förekommer i Skåne och fläckvis i övriga Götaland och Svealand. I Europa har den en i huvudsak östlig utbredning. Dovhjorten är mindre än kronhjorten; med en bughöjd upp till 110 cm och vikt maximalt 130 kg. Den är oftast vitfläckig på rödbrun botten sommartid och mer eller mindre enfärgat gråbrun vintertid. Svansen har en tydlig mörk rand som kronhjorten saknar. Hanens horn är skovelformat. Hornen fälls i april–juni, nya börjar genast växa ut och de fejas i augusti–september.

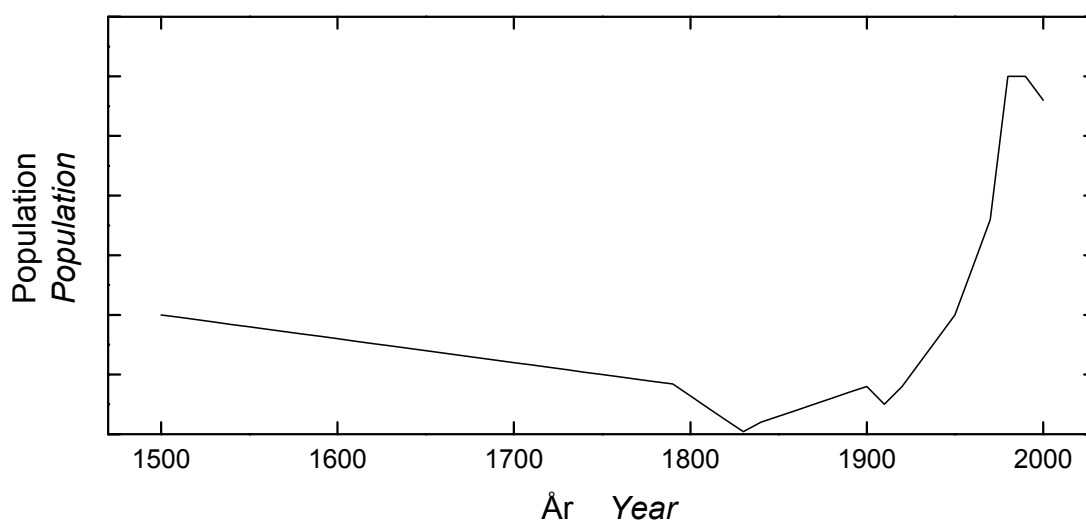
Både kron- och dovhjort bildar familjegrupper, och bägge arterna förekommer i löv- eller blandskogsområden, ofta med inslag av jordbruksområden och annan öppen mark. Kronhjorten brunstar i augusti–oktober, då hanarna ibland har våldsamma sammandrabbningar. Honan föder endast en kalv i maj–juni. Dovhjorten brunstar i oktober–november och föder en, ibland två, kalvar i juni–juli. Båda arterna har en markant lägre reproduktionstakt än älg och rådjur. Särskilt dovhjort kan tänkas vara begränsad av vårt nordliga klimat. Den långsamma förökningen har gjort båda arterna känsliga för jakt och de har varit hårt skattade redan tidigt i historien. De har

varit föremål för utrotning, återinplantering och omflyttningar i hela Europa i ett idag okänt mönster.

Dovhjortens föda domineras av gräs. De äter också blad, bär och ollon. På vintern kan de, liksom andra hjorddjur, beta i föryngringar och skada både tall-, gran- och lövplantor. Kronhjort äter gräs och örter under barmarkstid, men övergår till knoppar, skott, kvistar och bark när det blir snö. Lokalt kan kronhjortens barkflängning, som helst görs på barrträd, vara mycket besvärlig. Barkflängning av kronhjort skiljs från älgens genom läget på trädet (<1,5 m över mark för kronhjort, 1–2,3 m för älg), tandspårsbredd (älg >16 mm, kronhjort mindre) och stamdiameter på angripet träd (10–15 cm i diameter (på 1,3 m höjd) för kronhjort, >20 cm för älg).

Hjortviltets historiska utveckling

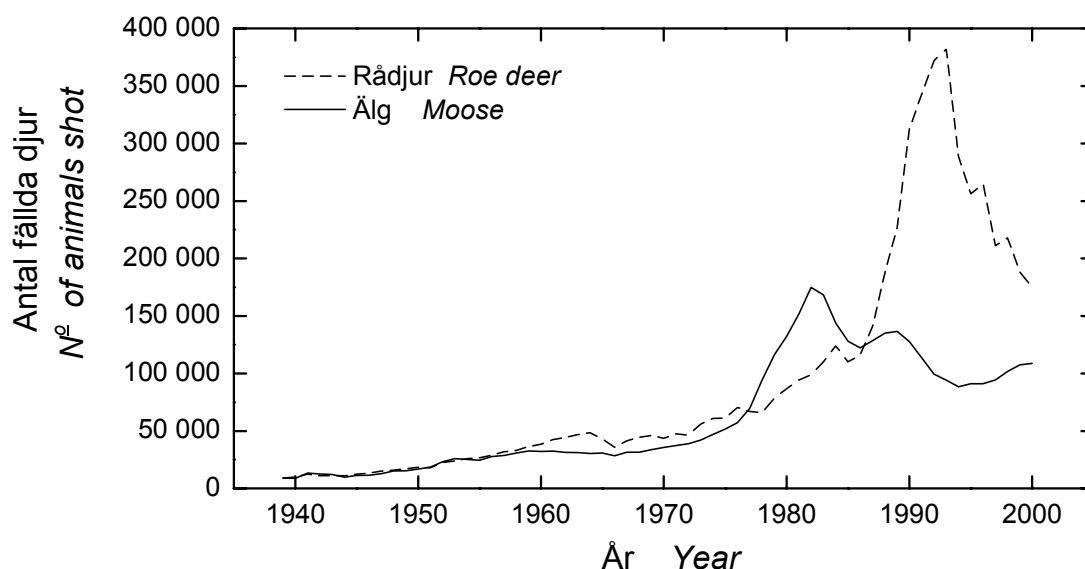
Under medeltiden tycks hjorddjuren ha varit relativt vanliga, dock inte på något sätt jämförbart med dagens situation (Figur 1). Under 1500–1700-talen minskade antalet hjorddjur långsamt, mer på grund av en ökande befolkning, uppodling, skogsbete m.m., än av jakt. Hjortviltet var fredat från jakt av allmogen, då kung och adel hade jakträtten, även om en hel del tjuvjakt säkert förekom. I vissa perioder tycks även tillbakagången varit orsakad av att vargen varit särskilt talrik.



Figur 1. Schematisk populationsutveckling hos hjortviltstammarna i Sverige de senaste 500 åren.
Changes in the deer population in Sweden over the last 500 years.

Efter Gustav III:s statskupp 1789 släpptes jakten fri för allmogen. Detsamma skedde i andra europeiska länder ungefär samtidigt. Resultatet blev dramatiskt; inom loppet av några tiotal år utrotades nästan älg, rådjur och kronhjort. På 1830-talet balanserade den svenska rådjursstammen på utrotningens rand. Det påstås att stammen skall ha bestått av blott ett 30-tal individer på Övedskloster i Skåne. Älgen nådde sin lägsta population runt 1825. Det saknas uppgifter på antalet älgar, men stammen var då akut hotad och fanns endast i mycket glea stammar i Mellansverige. Även kronhjorten genomgick en liknande flaskhals med små restpopulationer på några skånska gods under början på 1800-talet.

Åtgärder vidtogs för att rädda hjortviltstammarna, främst genom fredade perioder. Dessutom utrotades vargen under senare delen av 1800-talet. Hjortdjuren återhämtade sig långsamt och återkoloniserade landet. Runt 1900 fanns det åter älg i hela landet och rådjur i hela södra Sverige. Älgstammen nådde sin historiska topp ca 1983, rådjursstammen 1993. Båda har sedan minskat något (Figur 2). Den senaste trenden är att rådjuren minskar och att älgen ökar igen. Kronhjorten har inte återhämtat sig på samma sätt, främst p.g.a. sin ovilja att utvandra till nya områden. Den har fortfarande en betydande ekologisk potential att öka i antal och utbredning.



Figur 2. Avskjutning av älg och rådjur i Sverige. *Numbers of roe deer and moose shot in Sweden.* Källa: Svenska jägarförbundets viltövervakning.

Markanvändningen påverkar hjortdjursstammarna. I början av 1900-talet "återlämnades" stora arealer betes- och hagmark till skogen, vilket gynnade hjortviltet. Senare skapade skogsbruket stora foderarealer för älg och rådjur genom hyggesbruk, särskilt med 60-talets mycket stora avverkningsområden. Jaktregleringen har resulterat i att ökningstakten dämpats något, snarare än att minska stammarna. Bristen på rovdjur har också bidragit till att stammarna kunnat öka. Möjligen har även 1990-talets milda vintrar givit rådjuren lägre vinterdödlighet. Hjortdjursstammarnas historiska variation och bakomliggande orsaker är likartade i övriga Europa, Nordamerika och Japan.

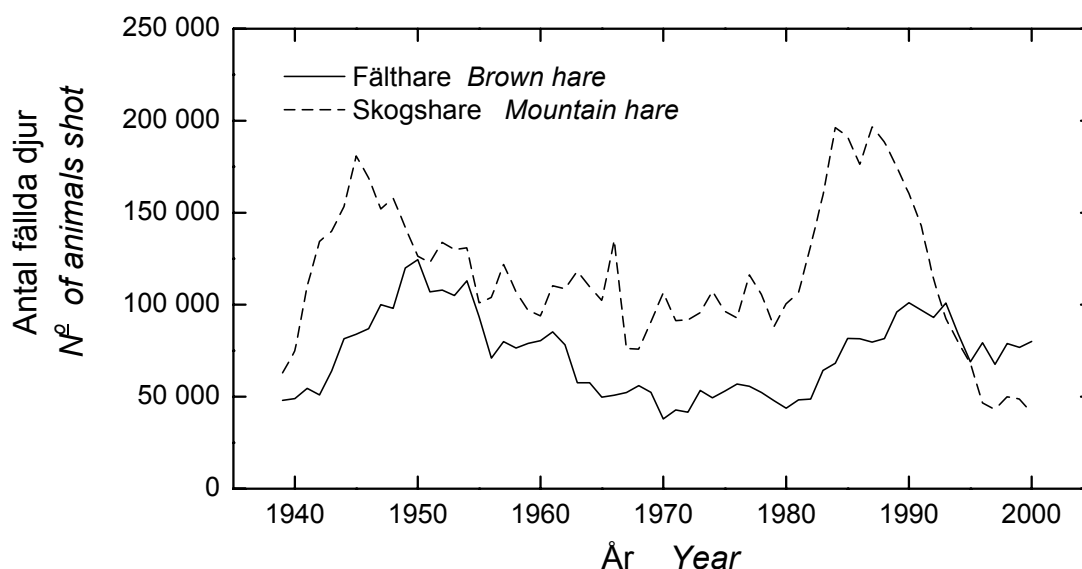
Gnagare

Skogs- och fälthare

Skogsharen finns i hela landet medan fältharen finns i södra Sverige. Skogsharen är mindre och knubbigare än fältharen, har vit bollformad svans och jämförelsevis korta öron. På sommaren är den jämnt gråbrun-mörkgrå och på vintern vit-gråblå. Fältharen är ojämnt gulbrun året om.

Skogsharen lever av kvistar, örter och gräs. Dess matsmältning är anpassad till svårsmält föda och kan bara tillgodogöra sig 30–40 % av vad den äter. Tänderna växer hela livet eftersom de slits ner av den grova födan. De är stämjärnsformade, som ger knivskarpa snittytor när de knipsar av kvistar och örter (Bild 1). Skogsharens diet varierar med årstid och landsända. Blåbärsris, gräs och tuvullsknoppar (vår), örter, gräs och löv (sommar), ljung och bärris (höst) och kvistar från björk, sälg, asp och rönn (vinter) är viktig föda. Vintergnag på bark lämnar sneda, långsgående skårar långt ner på stammen, beroende på snödjup. Fältharen lever i större utsträckning av gräs och örter.

Parningssäsongen i södra Sverige börjar i februari. Honan är dräktig i 50 dagar och kan föda 2–3 kullar per sommar. De första ungarna föds i april. De väger då ca 100 gram, är välutvecklade vid födseln och diar 3–4 veckor. De blir könsmogna vid ca 0,5–1 års ålder. Honan parar sig igen ett dygn efter att hon fött en kull. Dödligheten är stor; endast 10–20 % överlever sina första tre månader. Bland dessa är medellivslängden 2–3 år. Den vanligaste dödsorsaken för skogsharen är att den blir tagen av räven. Kanske är rävens återhämtning från skabb en av orsakerna till att skogsharen verkar minska i antal. Tyvärr saknas inventeringar som tydligt visar hur harpopulationen förändras. Avskjutningsstatistik kan dock ge en viss indikation om populationsdynamiken (Figur 3). Skogsharens förökningspotential är hög och de kan därmed utnyttja en positiv omvärldsfaktor effektivt, men spridningstakten är låg. Generellt sett påverkas stammen bara i liten utsträckning av jakt, men lokalt kan den vara betydande.



Figur 3. Avskjutning av fält- och skogshare. *Numbers of brown and mountain hares shot in Sweden.*
Källa: Svenska jägarförbundets viltövervakning.

Harens bete ställer inte till så stora problem i skogsbruket som älg och rådjur, men skogsharen äter gärna lövplantor. Lokalt och med en viss inriktning på skogsbruket kan de vålla stor skada.

De betar mycket sällan på barrplantor men planterade, växthusodlade plantor kan ibland vara attraktiva, förmodligen p.g.a. högt näringsinnehåll. Fältharen kan skada fruktträd och även andra lövträdplantor. Även större lövträd med tunn bark kan skadas genom avbarkning av båda arterna.

Sork

Skogssork och åkersork kan också skada trädplantor. De finns i hela Sverige utom på Gotland där åkersork saknas. Båda arterna är 80–135 mm och väger 15–40 g. Skogssorkens svans är betydligt längre än åkersorkens. Fortplantningen sker under april–september, dräktighetstiden är ca 21 dagar och de blir könsmogna vid 1–2 månaders ålder. En åkersork blir maximalt 18 månader. Skogssorkens kullar är 1–10 ungar och åkersorkens 4–5. Skogssorken lever i både barr- och lövskogar, ungskogar med rik undervegetation föredras. Den bygger bo av mossor, blad och fjädrar under mark, i en stubbe eller buske. Minskande dagsljus på sensommaren–hösten utlöser ett beteende att gömma föda för vinterns behov. Åkersorken trivs i gräsmiljöer av alla slag, t.ex. gräsrika hyggen.

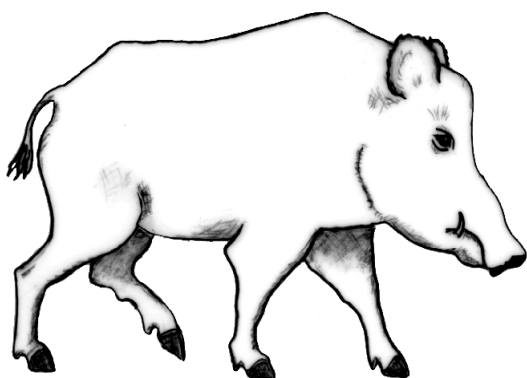
Örtor och gräs är huvudsaklig föda men på vintern kan upp till 50 % av födan på ett hygge bestå av bark. Skogssork har större inslag av frö, bär och lav i dieten än åkersork. Sorkpopulationen gynnas av tillgång till marknära skydd, t.ex. fältvegetation, tjockt humuslager eller hyggesavfall.

Åkersork och skogssork kan skada föryngringar genom att gnaga bark på plantorna och äta frön vid sådd och självföryngring. Särskilt ek- och bokföryngringar är utsatta för fröpredation. Barkgnag förekommer på alla trädslag, även om lövträd föredras. Skadorna uppträder oftast från rothalsen till ca 20 cm höjd, men kan uppträda upp till 1 m över mark vid djup snö.

Vildsvin

Vildsvinet kom till Sverige samtidigt som människan. Det har varit utrotat i omgångar och domesticerats så att det vanliga tamsvinet är en förädlad variant av vildsvinet. Dagens svenska vildsvinsstam härrör från rymlingar från vildsvinshägn. Den betraktas sedan 1988 som tillhörande den svenska faunan. Samma ras finns i norra, västra och centrala Europa ner till Pyrenéerna och Alperna. På övriga håll i Europa finns både större och mindre raser.

Galtarna kan bli ca 1 m i mankhöjd och väga nära 150 kg. Båda könen har betar; vassa hörntänder som sticker upp ur underkäken. De är skygga och sävliga och undviker kontakt med människor. Känner de sig hotade kan de dock försvara sig kraftfullt. De är aktiva 6–8 timmar/dygn, oftast nattetid, då de rör sig på ett område om ca 100 ha. De är inte revirhävande,



suggor och kultingar lever i familjegrupper ledd av gruppens äldsta sugga. Sådana grupper använder totalt upp till ett par tusen hektar stora hemområden. Suggan är könsmogen vid 1 år och parningstiden kan vara mycket lång, dock intensivast i augusti–december, då de mister lite av sin vaksamhet och skygghet. Kultingar kan födas året om, dock vanligast i februari–maj, och oftast bara en kull om 3–6 ungar per år och sugga. De föds i ett välinrett bo, t.ex. i tät skog. När ungarna är några veckor gamla vandrar de med mamman mellan tillfälliga legor. Årskultingarna följer modern den första vintern, då de ännu diar. Ett vildsvin kan bli ca tio år gammalt.

Skogsmark kan bli kraftigt bearbetad av vildsvin med uppslitna tuvor, uppriven växtlighet, fåror och gropar. Trädstammar kan förlora sin nedre bark där vildsvin gnidit sig mot dem. Dock finns inga rön som tyder på att skogsproduktionen påverkas. Vildsvin bökar mer i lövskog än i barrskog och gräsmark och mer i fuktiga marktyper än i torra. De återvänder i stor utsträckning till vissa favoritbökområden, men inte varje år. Artrikedomen av kärlväxter är ca 30 % högre i störda områden. Arter med mycket små frön, t.ex. orkidéer och ormbunkar, verkar gynnas av störningen.

Vildsvin är allätare, men födan utgörs till 90 % av vegetabilier, under vintern särskilt av rötter till vanliga växter som sippor, kabbeleka och rams. Sommar och höst äter de gärna gröna blad, fallfrukt, bok- och ekollon, hasselnötter och odlade grödor. Dessutom äter de daggmaskar, insektslarver och andra ryggradslösa djur, smågnagare, fågelungar, ägg och kadaver. Vid stora insektsangrepp i skogar på kontinenten har det visat sig att de kan specialisera sig på att böka fram de skadegörande insekternas larver och puppor. Utfodring och viltåkrar kan i viss mån skydda begärliga grödor. Viltåkrarna bör anläggas i anslutning till skogspartier där vildsvinen uppehåller sig.

I dag finns ca 6 000–8 000 vildsvin i Sverige söder om norrlandsgränsen. Stammen ökar snabbt p.g.a. den goda reproduktionsförmågan. Jakt står för 90 % av avgången, trafikolyckor och drunkning för några procent vardera. Snödjupet begränsar vildsvinets utbredning norrut, men få djur dör av köld och svält. Vildsvin är ett högvilt och jakttiden är 6/4 – 15/2. Sugga med kultingar är alltid fredad, årskulting är lovlig året runt. Årligen skjuts ca 1 000 vildsvin i Sverige.

Påverkan på skogsvegetationen

Hjortdjur kan mycket påtagligt förändra vegetationens utseende och sammansättning om de förekommer i stort antal. Växterna och växtsamhällena har dock under evolutionen anpassat sig till att klara bete från stora växtätare, varför det krävs hårt och långvarigt bete innan vegetationen varaktigt ändrar karaktär. Däremot kan betet ställa till problem för den som vill sköta skog för virkesproduktion eller för biologisk mångfald.

Stora växtätare delas ofta upp i *browsers*, som främst äter löv, kvistar, bark och örter, och *grazers*, som främst äter gräs. Få arter är renodlade utan kombinerar egenskaper från dessa två extremer. Älg och rådjur räknas som *browsers*, kron- och dovhjort som ett mellanting. Den föda som *browsers* äter är mer näringsrik än t.ex. gräs, men innehåller giftiga substanser som djurens matsmältningssystem måste kunna neutralisera. Ett djur kan inte vara en bra *browser* och *grazer* samtidigt.

Rådjur och älg anses vara ekologiskt anpassade till skogsekosystem där starka störningar är vanliga. De har hög reproduktionstakt och kan därmed effektivt utnyttja tillfällen då mycket foder plötsligt produceras, t.ex. efter en skogsbrand. De har också lätt för att sprida sig till nya områden. Kronhjort och dovhjort har lägre förökningstakt, sämre spridningsförmåga och större *grazer*-tendens och anses därmed vara anpassade till mer permanent öppna eller halvöppna miljöer.

Växterna har utvecklat olika strategier för att skydda sig mot bete. Hög tillväxttakt, d.v.s. att "fly till säker storlek", kemiskt eller tekniskt försvar, t.ex. giftighet, osmaklighet eller taggar, är olika sådana strategier. Växterna kan inte både växa snabbt och samtidigt producera ett starkt försvar. Därför är snabbväxande växter ofta mycket smakligare än långsamväxande. Skogsbruket har oavsiktligt skapat en idealisk fodermiljö för älg och rådjur. Dess många störningar, framför allt brandfält och hyggen, som är jämnt fördelade i tid och rum, domineras av snabbväxande, smakliga pionjärväxter.

Påverkan på vegetation och biologisk mångfald

Resultat från jämförande studier där man har undersökt vegetationen innanför och utanför uthägnade områden visar att hjortdjurens bete bromsar upp växtsuccessionen så att gräsvegetation gynnas, medan högväxande ört- och buskflora missgynnas och trädetablering fördröjs, dock med variationer för enskilda arter. På ett typiskt sydsvenskt hygge växlar växternas dominans enligt ungefär följande succession: År 1–5 gräs (oftast kruståtel), år 3–10 buskar och högväxta örter (hallon, mjölkört, örnbräken, ljung m.m.) och år 5–20 unga lövträd, tallar och vedartade buskar. Därefter börjar kronorna i ungskogen sluta sig och successionen fortsätter mellan olika trädslag utan någon större påverkan av hjortdjur. Hög älg- och rådjurstäthet förlänger kruståtelstadiet i 1–2 år, eftersom gräset inte betas särskilt hårt i förhållande till örter, buskar, och träd. Ungskogsstadiet fördröjs därigenom. Gran, som normalt utgör slutstadiet för en skogssuccession på medelgoda och goda marker, gynnas också.

De flesta växter tål mycket hårt bete, så arter försvinner sällan helt enbart p.g.a. bete. Däremot kan växter konkurreras ut av mindre hårt betade växter i närheten. Betets indirekta inverkan på den biologiska mångfalden kan därför vara påtaglig. Växternas reproduktion (blommor, bär, frukt, frön m.m.) minskar avsevärt på betade växter, eftersom betade växter har mindre resurser för reproduktion och blomningsorganen ofta äts upp. Minskad reproduktion hos växter försämrar i sin tur livsvillkoren för djur som är beroende av växters blommor, frukter eller frön, t.ex. pollinerande insekter.

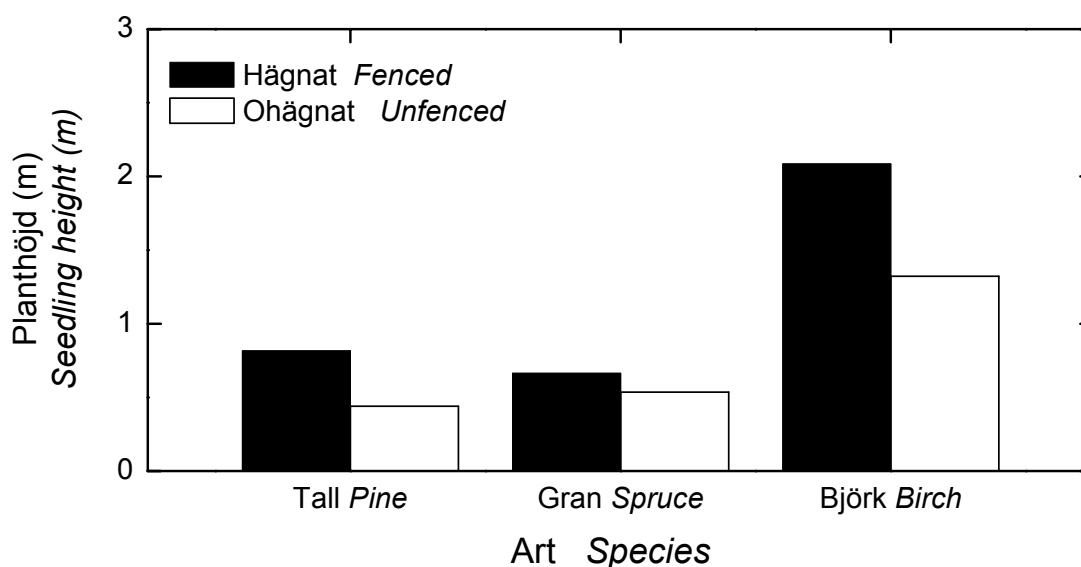
Den mest betydelsefulla förändringen av hårt hjortdjursbete är den förändrade trädslagssammansättningen. Gran gynnas medan tall och många lövträd missgynnas. Trädslag med stora

biologiska värden missgynnas, t.ex. ek och asp. Eftersom betet framför allt påverkar unga träd, medan gamla träd har störst biodiversitetsvärde, lär det dröja innan vi ser effekten av dagens betetryck, men den kan bli mycket påtaglig i framtiden.

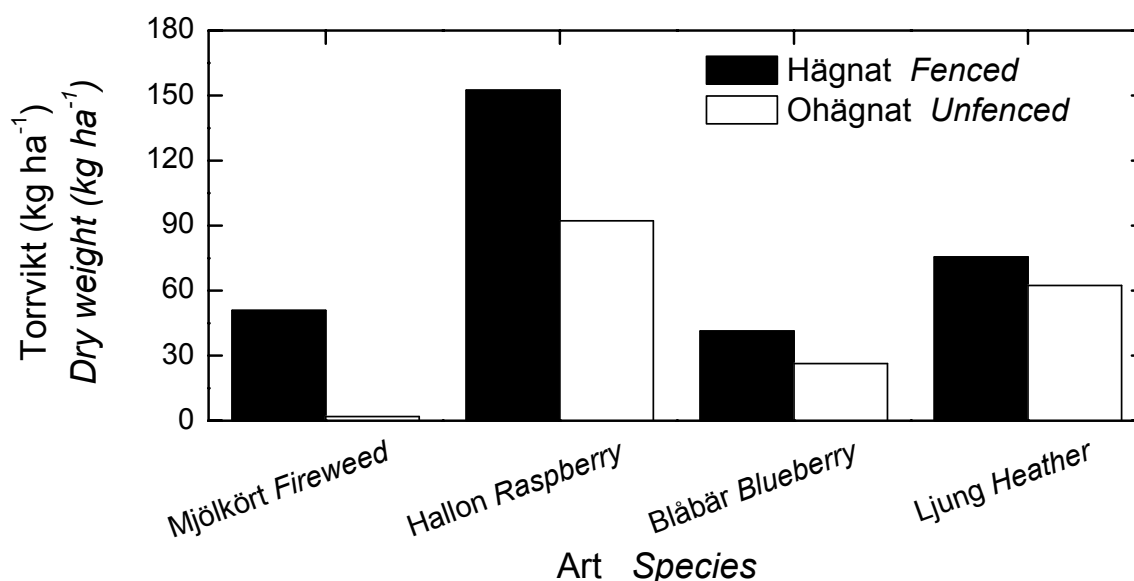
Resultat från Asa och Tönnersjöheden

Viltstudier i det s.k. hyggesåldersförsöket, som genomfördes både i Asa och Tönnersjöheden 1993–1997 visade:

- att utestängning av älg och rådjur kraftfullt och genast ledde till en ökning av växtbiomassan i fältskiktet på kalhyggarna, men gav inte någon tydlig effekt i äldre skog (Figur 4 och 5).



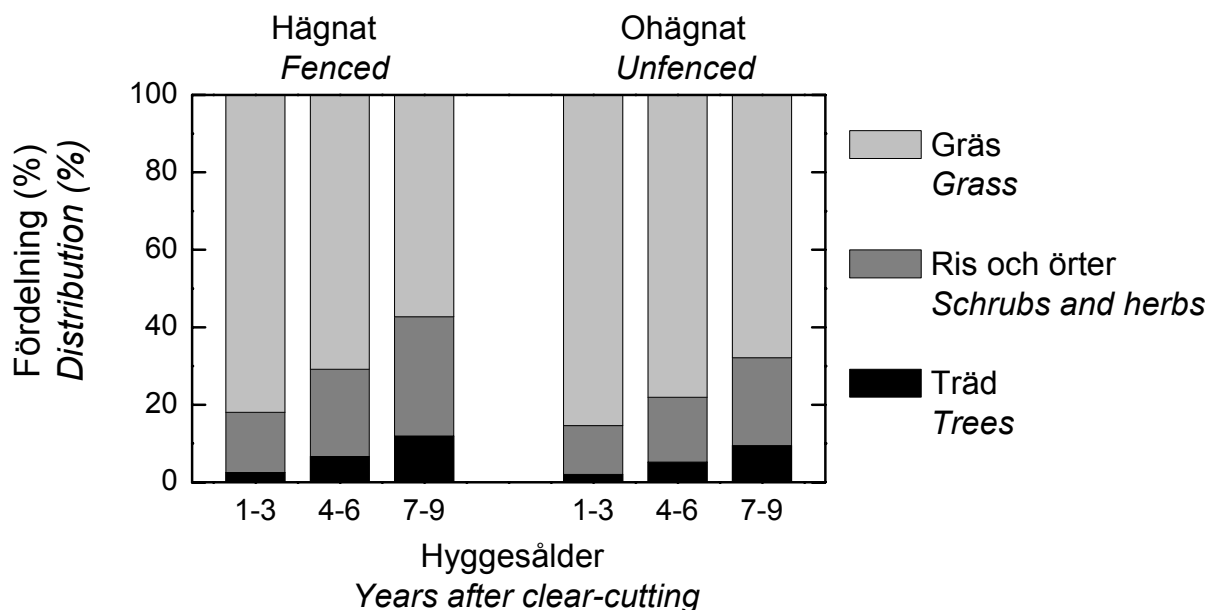
Figur 4. Högsta planthöjd efter 5 år för självföryngrade plantor på hyggen med eller utan hägn. *Maximum height after five years of naturally regenerated seedlings inside and outside exclosures on clear-cuttings.*



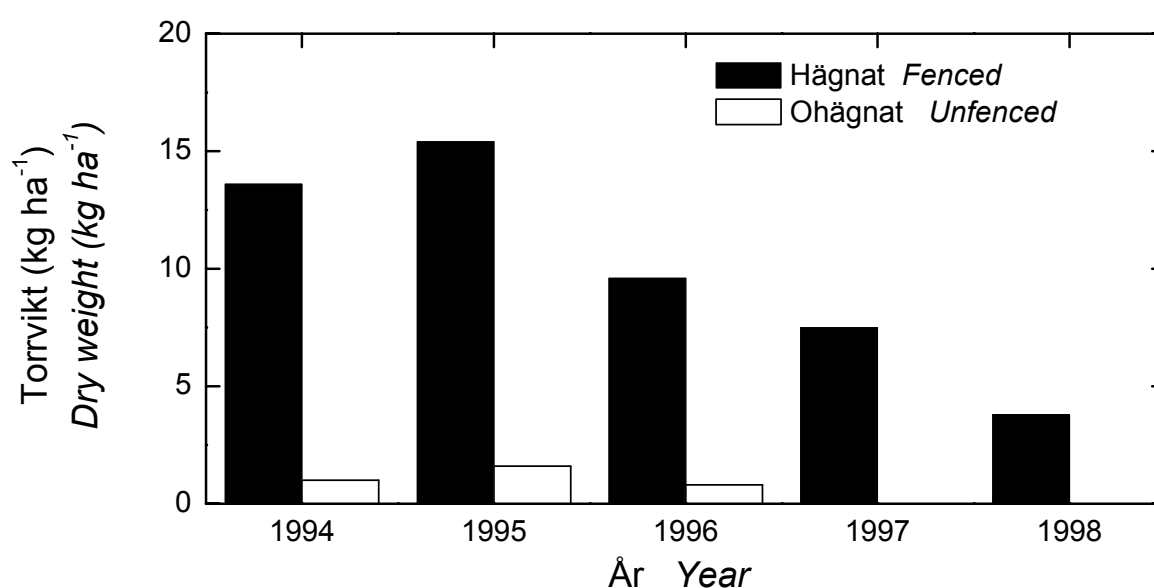
Figur 5. Biomassa av hyggesvegetation i och utanför hägn. Medelvärden för perioden 1993–1996. *Biomass of vegetation inside and outside exclosures on clear-cuttings. Averages for 1993–1996.*

- att mångfalden av kärlväxter, definierad som medelantalet kärlväxter per försöksyta och totalt antal funna kärlväxter, inte påverkades av utestängning av älg och rådjur.
- att betet gynnade mycket tidiga successionsarter (t.ex. kruståtel) på bekostnad av något senare successionsarter (höga örter, buskar och lövträd) (Figur 6). Även gran, som är en sen successionsart, gynnades.
- att växternas reproduktionsorgan (blommor, frukter, bär och frön) var kraftigt reducerade på de betade försöksytorna (Figur 7).

Vilttrycket var ca 100–200 rådjur och 5–15 älgar per 1 000 ha. Rådjur stod för huvuddelen av de observerade vegetationsförändringarna.



Figur 6. Vegetationssuccession i och utanför hägn på olika gamla hyggen. Fördelning av olika växtgruppers täckningsgrad. *Vegetation succession inside and outside exclosures on clear-cuttings of different ages. Distribution of coverage of different groups of plants.*



Figur 7. Blåbärsskörd i och utanför hägn i äldre granskog. *Blueberry crop inside and outside exclosures in mature spruce forest.*

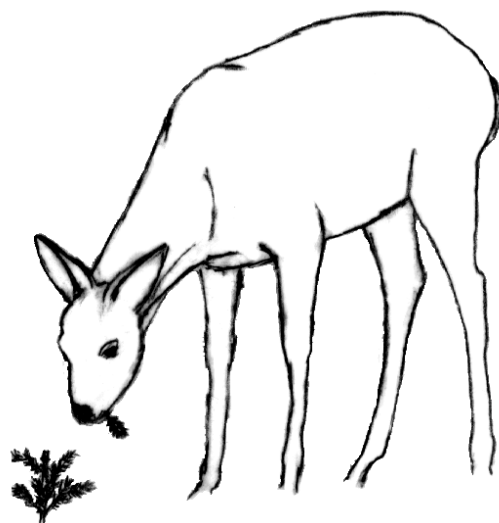
Skador på skogen

Skador på skog orsakade av hjortvilt har i Sverige beskrivits sedan slutet av 1800-talet. Då rörde det sig om lokala explosioner i antalet djur, och man löste vanligen problemet med bössan. På senare tid har viljan att lösa problemet med jakt minskat. Jägarna håller inte alltid med om att betningen är ett så stort problem som skogsbrukarna tycker, och det har saknats säkra inventeringsmetoder för populationstätheter och skadenivåer. Under de senaste åren har skogsstyrelsen och SLU utvecklat ett inventeringssystem för uppskattning av älgskador – ÄBIN. Systemet kan utnyttjas både av professionella älgbetesinventerare och av t.ex. skogsägare och jägare, med hjälp av en förenklad variant (se bilaga 3). Problemet kompliceras ytterligare av att många skogsägare är jägare själva och därmed har dubbla intressen. Viltets och jaktens positiva värden utfaller direkt medan skadorna på ungskogen visar sig som reducerad inkomst först om flera decennier.

Bete är den ekonomiskt viktigaste skadan hjortdjuren orsakar på träd och plantor, även om även fejning, barkgnag/-flängning, nertrampning och stamknäckning lokalt kan vara omfattande. Förmågan att reparera skadorna kan vara förbluffande, men defekterna växer in i trädets stam, döljs och kommer fram när stocken sågas upp någon gång i framtiden. Det är svårt att beräkna de ekonomiska förlusterna eftersom vi inte helt känner till omfattningen av de framtida virkesdefekterna och är osäkra på framtidens kvalitetskrav.

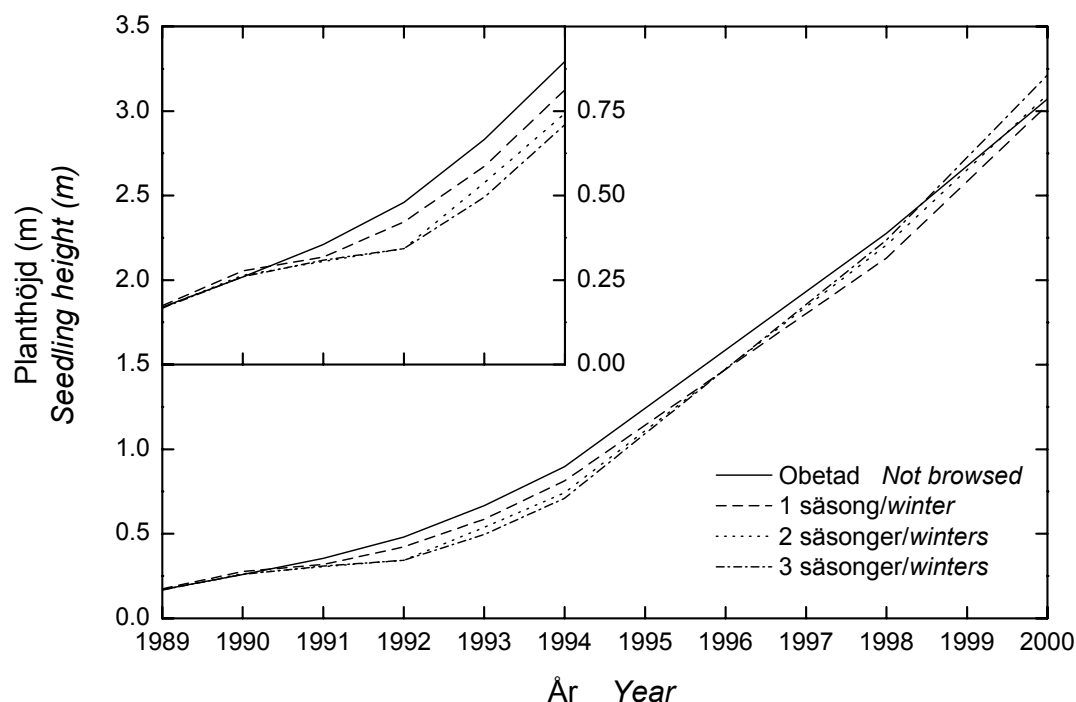
Tillväxtförluster

Betet reducerar det unga trädets produktionsapparat, med minskad tillväxt som följd. Så länge toppskottet är oskadat påverkas höjdtillväxten endast i ringa utsträckning. Gran klarar även toppskottsbetning relativt bra och tycks bara förlora högst ett eller två års produktion vid hårt rådjursbete (Figur 8). Figuren visar även att betade granplantor kan växa fortare än obetade sedan de växt upp till en storlek där de går fri från betning. Förklaringen är sannolikt att rådjuren föredrar att beta på de växtligaste plantorna. Ek, rönn, asp och andra beteskänsliga eller smakliga trädslag kan stanna helt i tillväxt och förbli i samma höjd i årtal eller decennier när de betas hårt. Tall och björk ligger mellan dessa ytterligheter. Tillväxtreduktionen till följd av bete kan få stora sekundära följder genom att konkurrensförhållandena ändras. Gran tar över på bekostnad av tall och löv. Björk gynnas ofta relativt annat löv genom sin större tålighet mot bete.



Toppskottsbete och kvalitet

När ett träd förlorar sitt toppskott tar ofta ett sidoskott över toppskottspositionen. Två eller flera nya konkurrerande toppskott kan utvecklas samtidigt, och om betet upprepas flera år kan plantan delas upp i ytterligare skott och stammar. När trädtoppen lämnat beteshöjd börjar en läkningsprocess där vanligen en av stammarna tar över och de övriga bildar sprötkvistar. En liten andel av träden förblir flerstammiga hela livet.

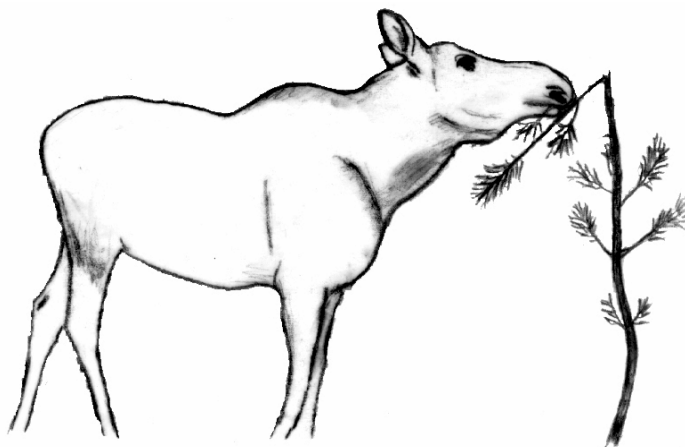


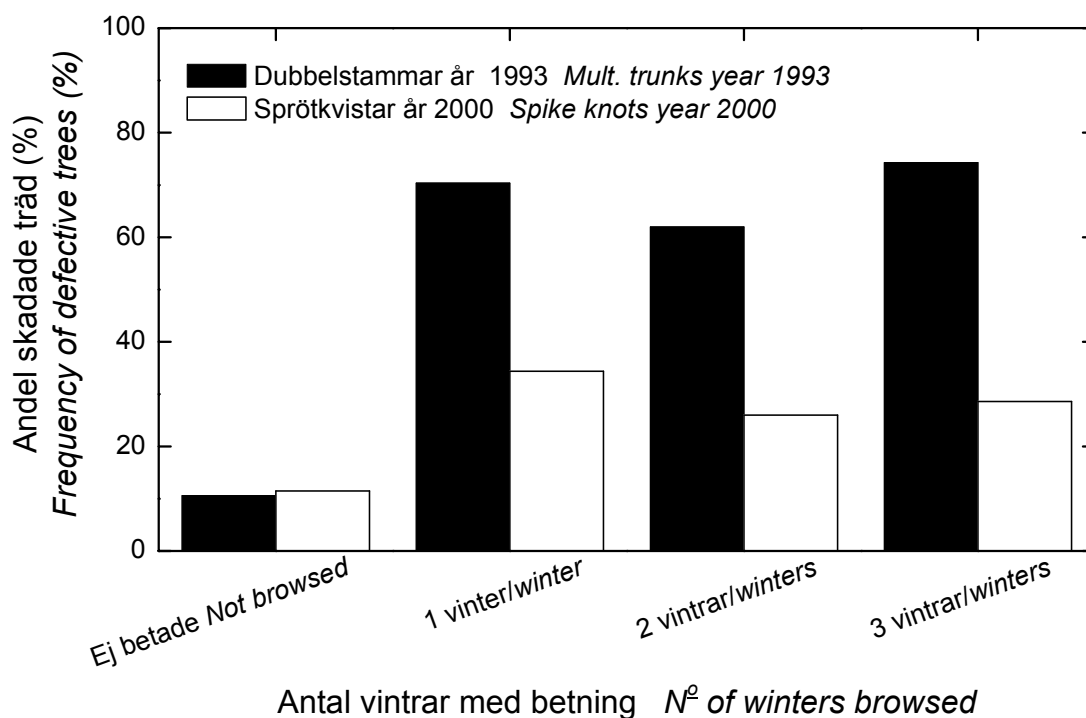
Figur 8. Granplantors höjdtutveckling, beroende på antal säsonger med betesskador. *Spruce seedling height, depending on number of winters with browsing damage.*

Skadans ekonomiska betydelse beror på var på stammen den finns. Sprötkvist till följd av rådjursbete hamnar vanligen ca 0,5 m upp, d v s relativt nära stubbhöjd, medan älgskador hamnar på 1,5–2 m höjd, d.v.s. mitt i 1:a timmerstocken. Sprötkvist i virket är kvalitetssänkande men det duger vanligen till lägre sågtimmerkvalitet. Studier på rådjursbetade granplantor visar att ca 70 % av de betade stammarna har blivit flerstammiga. Ungefär hälften av de flerstammiga plantorna utvecklar senare kvalitetssänkande sprötkvistar (Figur 9).

Stambrott

Älgen bryter ibland av träden om de inte kan nå toppen, med betydande tillväxt- och kvalitetsförluster som följd. En hel gren kan då böja sig upp och ta över som stam – trädet får en s.k. bajonettkrök. Virke med bajonettkrök blir vrak eller massaved och dessa träd prioriteras för borttagning vid röjning och gallring. Risken för stambrott ökar i bestånd med klena stammar, t.ex. täta självföryngringar eller bestånd där tallarna är överskärnade.

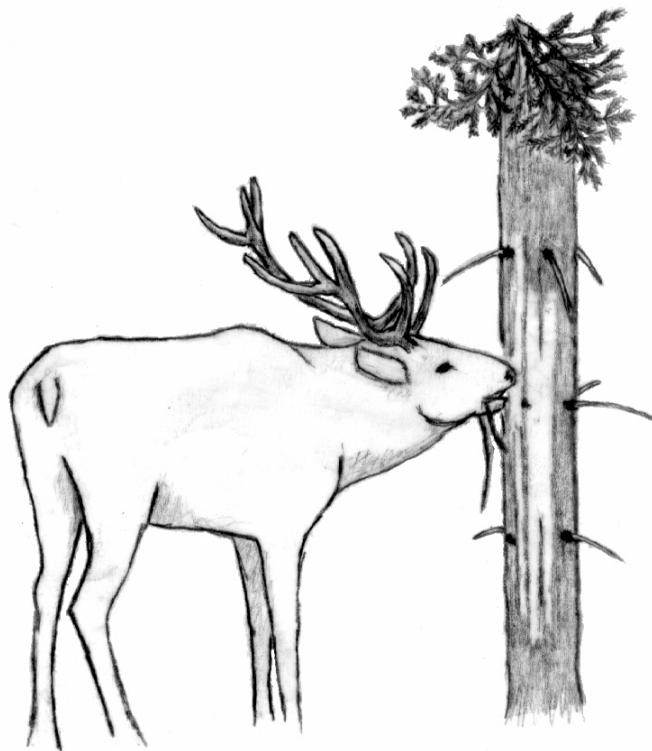




Figur 9. Andelen tekniska skador som åtföljer viltbetning, beroende på antal säsonger med betesskador.
Frequency of trees with defects, depending on number of winters with browsing damage.

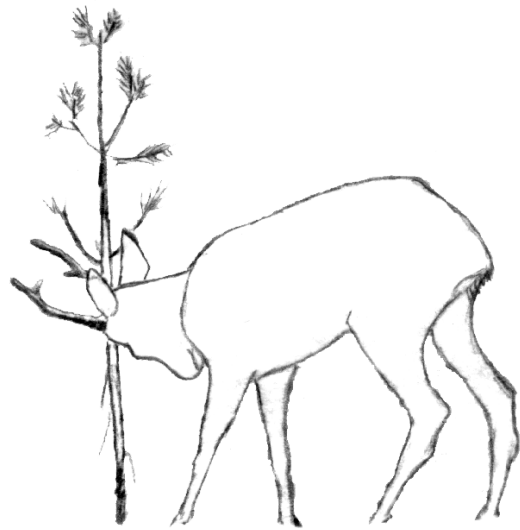
Barknag och barkflängning

Älg och kronhjort skadar ibland unga och medelålders träd av nästan alla trädslag genom att gnaga bark och dra av långa barkremsor under savnings-tiden. Lokalt kan skadorna vara mycket allvarliga. Asp och poppel är hårdast drabbade. För vissa trädslag, t.ex. gran, asp och ek kan skadan bli inkörsport till rötinfektioner som kan bli förödande om rötan sprider sig, med kraftigt sänkt värde på hela trädet som följd. Tall, men ibland även andra trädslag, kan läka skadan utan att drabbas av rötinfektioner, men kan få missfärgningar i veden och kraftiga fiberstörningar, som också sänker virkets kvalitet och värde. På tall kan en barkskada på så lite som 10 % av omkretsen göra hela den angripna sidan av stocken oanvändbar som sågtimmer.



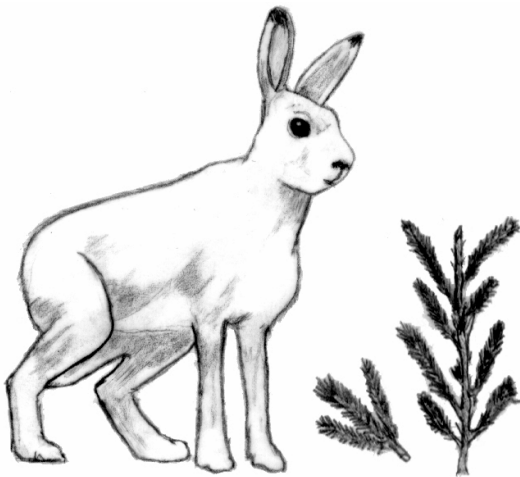
Fejningsskador

Fejningsskador uppstår då framför allt rådjur fejar, d.v.s. gnider huvud och horn mot trädstammar för att bli kvitt basthud eller för att markera revir. Skadorna påminner lite om barkflängning men sker vanligen på små träd, ca 1–2 m höga. Detta förekommer överallt men det är totalt sett få träd som skadas. Skadan är svår, ofta slits barken loss och trädet dör ovanför skadan. Tall fejas oftare än gran. Finns det ovanliga och/eller starkt doftande trädslag att tillgå brukar dessa föredras.



Skador av gnagare

Har- och sorkskador uppträder främst vintertid. Haren orsakar skador både genom betning och genom avbarkning, även på äldre, tunnbarkiga träd. Den knipsar ofta av hela småplantor och kan därför lokalt vara en värre skadegörare än hjortdjuren. Populationsstorlek, snödjup och snötäckets varaktighet har stor betydelse för hur allvarliga skadorna blir. Det gäller även sork, som trivs i långt fjolårsgräs och där kan angripa både småplantor och frön.

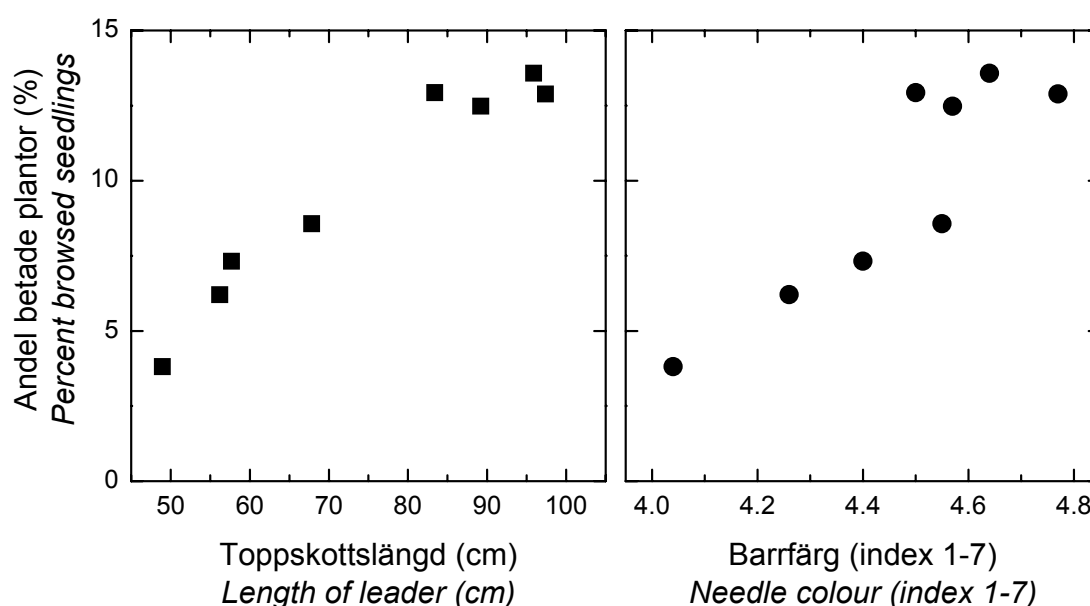


Viltskador och skogsskötsel

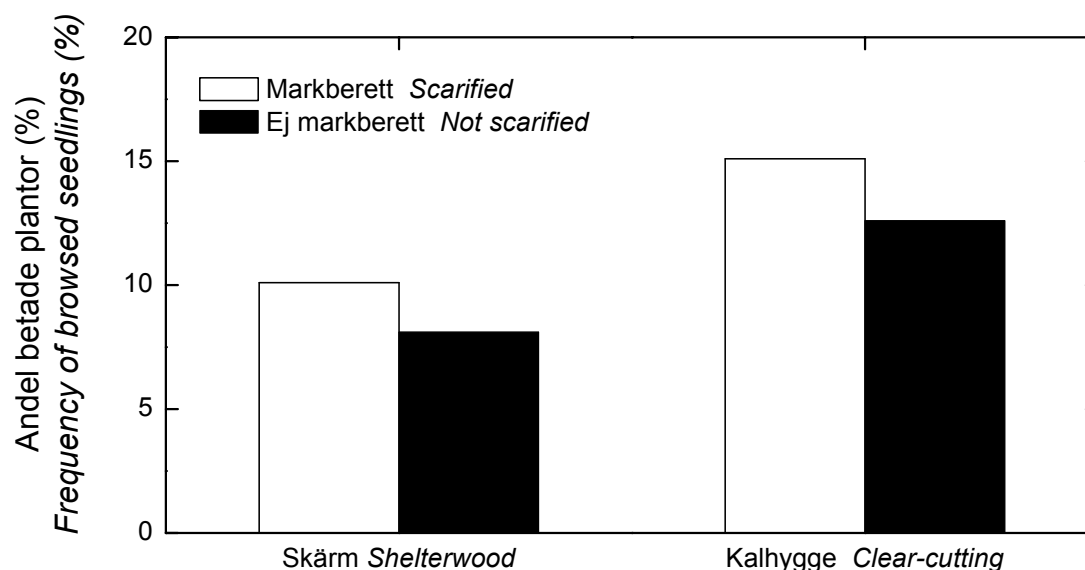
Relationen mellan skogsskötsel och viltskador är mycket komplex. Skogsskötseln påverkar det unga trädets kvalitet som foder, fejningslämplighet m.m., vilket i sin tur påverkar viltets beteende och de skador som viltet åsamkar skogen och skogsbruket. Skogsskötseln påverkar också viltets miljöbetingelser i större skala, t.ex. tillgången till foder och skydd i ett område, vilket också kan inverka på skadornas utseende och omfattning. En viss skogsskötselåtgärd kan både gynna och missgynna viltet, beroende på hur den påverkar plantan och miljön, varför den samlade viltpåverkan ofta är otydlig. Dessutom påverkas risken för skador av en stor portion slump, beroende på om det råkar komma förbi ett hungrigt djur eller inte. Det är därför svårt att ge skötselinstruktioner med absoluta och säkra resultat, men så länge man är på det klara med att den lokala variationen är stor, finns ändå generella mönster som kan användas i den operativa skogsskötselplaneringen.

Plantkvaliteten

Skogsskötseln syftar bl.a. att öka plantornas vitalitet. Men detta ökar risken för betesskador eftersom älg och rådjur föredrar att beta vitala plantor p.g.a. deras höga näringsvärde och deras lägre halt av försvarssubstanser (Figur 10). En mängd studier har visat att skötselåtgärder som förbättrar plantvitaliteten, t.ex. markberedning, snabbväxande provenienser, röjning och vegetationsbekämpning ökar viltskadorna (Figur 11). Å andra sidan når vitala plantor snabbare riskfri höjd och skottgrovlek. När man även väger in andra aspekter som påverkar föryngringen är den bästa strategin vanligen att satsa på vitala plantor som snabbt tar sig upp till betesfri höjd.



Figur 10. Andelen betade granplantor i förhållande till tillväxten på toppskottet (vänster) och till barrfärg (höger) vid åtta olika skötselmetoder. Låg barrfärg = gula barr. *Frequency of browsed spruce seedlings in relation to terminal leader length (left) and needle colour (right) for eight different silvicultural regimes. Low needle colour index = yellow needles.*



Figur 11. Andelen betade granplantor i skärm och på kalhygge, med eller utan markberedning.
Frequency of browsed spruce seedlings in shelterwoods and clear-cuttings, with and without scarification.

Skogsskötsel och viltets livsmiljö

Vissa skogsskötselåtgärder, t.ex. markberedning, röjning och vegetationsbekämpning, sänker fodertillgången för hjortdjuren, andra, t.ex. ristäkt och skärmställning, ändrar artsammansättningen och ytterligare andra, t.ex. gödsling, ökar fodermängden. Djur med hög rörlighet undviker vanligen områden med sänkt foderstatus och skadorna efter dessa djur minskar. För djur med låg rörlighet ökar skadorna istället, om fodertillgången minskar, eftersom skogsplantorna då utgör en större andel av den totala fodermängden.

Djur vill ha skydd av träd och buskar mot insyn och väder. De undviker därför stora, rensade kalhyggen där de känner sig alltför exponerade. De föredrar därför att söka foder i hyggeskanterna eller på mindre hyggen. Därför kan det finnas skäl att undvika mycket små hyggen (<0.5 ha), där denna effekt är mest påtaglig.

Självföryngring

Täta, framgångsrika självföryngringar skadas i allmänhet mindre än planteringar, men orsakerna därtill är inte helt klara. Planterade plantor har förhöjda näringshalter från plantskolan, vilket ökar betesbegärligheten, men denna näring förbrukas så snabbt att det inte kan förklara varför älgar i 5–15 år gamla bestånd fortfarande föredrar planterade plantor. Den höga tätheten i lyckade självföryngringar kan också göra att endast en mindre mängd skott äts på varje enskild planta, samt att en del klarar sig från bete genom att de skyddas fysiskt av sina grannar. En tät självföryngring kan också stressa plantorna och göra dem mindre näringsrika. Slutligen används självföryngring vanligen på svagare marker, som också ger lägre näringsinnehåll i plantorna och därmed gör dem mindre betesbegärliga.

Skydd mot skador

När man behöver skydda skog från vilt rör det sig ofta om stora arealer som skall skyddas under en lång tid. Skyddsmetoderna kan delas upp i tre kategorier: Arealskydd, där man håller djuren borta från ett helt område, individskydd, som hindrar djuret att skada ett enskild träd eller planta, samt avskjutning.

Arealskydd

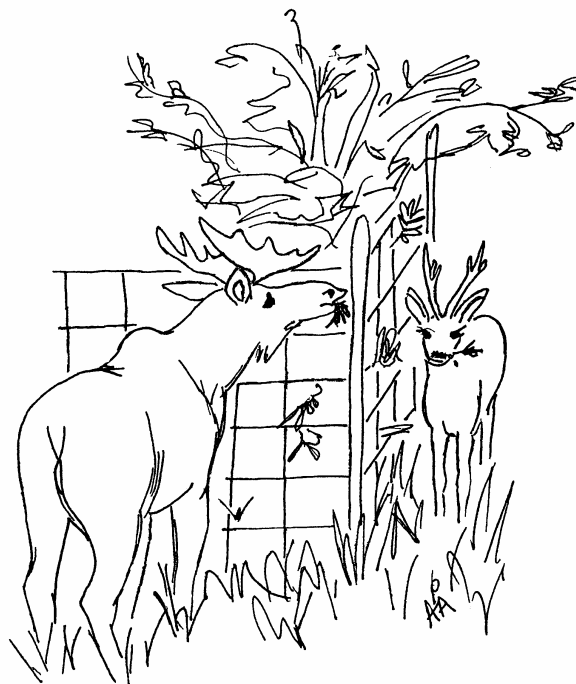
Nätstängsel är den vanligaste typen av arealskydd. De är dyra men effektiva. De kostar 50–150 kr per löpmeter, beroende på stängseltyp, terräng, hägnstorlek och markförhållanden. Därtill kommer kostnader för nedtagningen. **Elektriska stängsel** är oftast billigare än nätstängsel. Den praktiska erfarenheten av elstängsel i skogen är varierande. Genombrott är vanligt förekommande och strömförsörjningen är ofta ett problem. Studier i Asa visar att antalet rådjursbesök reducerades till ca hälften med ett 5-tråders elstängsel jämfört med ett ohägnat område.

Ett rådjursstängsel bör vara minst 1,8 m högt och ett älgstängsel minst 2,5 m. Om nätet skall skydda mot hare måste minst 8 dm nedtill på nätet vara småmaskigt eller kompletterat med hönsnät. Det är då också viktigt att nätet överallt ligger an mot marken, så att harar inte kan krypa in under kanten. Hägnen kan skapa olägenheter för friluftslivet och reducera fodermarksarealen för viltet.

Viltskrämmor avsedda att skrämma bort djuren genom ljud, lukt eller synintryck är billiga, men det finns inga belägg för att de fungerar under någon längre tid. Djuren har stor förmåga att lära sig vad som verkligen är farligt och vad som inte är det.

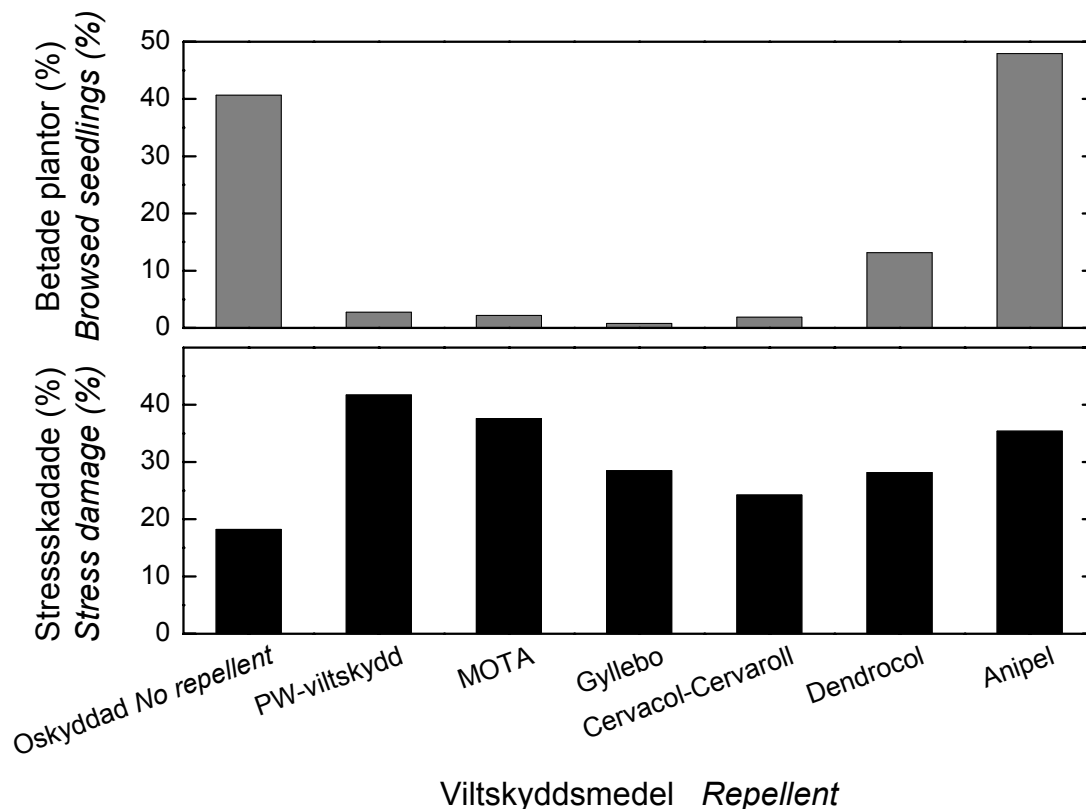
Utfodring med syfte att locka bort djuren från ett område kan ses som ett arealskydd. Det kan göras direkt med t.ex. hö, ensilage och foderpellets, eller indirekt genom att påverka den befintliga vegetationen, t.ex. genom röjning, markberedning eller risrensning. Detta kan fungera på olika sätt. Är viltet stationärt kan det löna sig att utfodra inom det område man vill skydda, eftersom de då får alternativ föda på platsen. Om viltet är mer rörligt, vilket är det vanligaste, är det bäst att placera fodret så att djuren lockas bort från det man vill skydda. De vetenskapliga beläggen för detta är svaga, men det verkar finnas en viss effekt av metoden. I en rådjursstudie minskade betningsskador på tall och granplantor från ca 35 % till ca 25 % genom ensilageutfodring. Det finns dock en uppenbar risk att utfodring i större skala ökar födounderlaget och därmed populationsstorlekarna, vilket kan leda till ökade betesskador på längre sikt.

Sork, som kan vara en allvarlig skadegörare av lövträd, trivs i tätt gräs. Markberedning och vegetationskontroll under trädens etableringsår, t.ex. med hjälp av herbicider eller upprepad markbearbetning, är därför det bästa arealskyddet mot sorkskador. Täckplast kan eventuellt vara ett alternativ, men det finns också studier som tyder på att sorkarna kan få skydd av täckplasten och orsaka mer skada.



Individskydd

De vanligaste individskydden bygger på för djuren avskräckande lukt och smak, s.k. **viltrepellenter**. Trots att preparatens vetenskapliga grund ofta är svag, finns det ett antal effektiva produkter inom denna grupp, t.ex. produkter som baseras på blod (Figur 12). Preparat som bygger på avföring eller urin från rovdjur eller människa har visat varierande resultat, men p.g.a. obehag och smittorisk kan inte dessa rekommenderas. Kemiska produkter ger ofta det effektivaste skyddet, men ibland kan även plantorna skadas (Figur 12). Behandlingen måste upprepas årligen tills plantorna nått betesfri höjd. Repellenter tycks fungera betydligt sämre på lövplantor än på barrplantor (Figur 13).

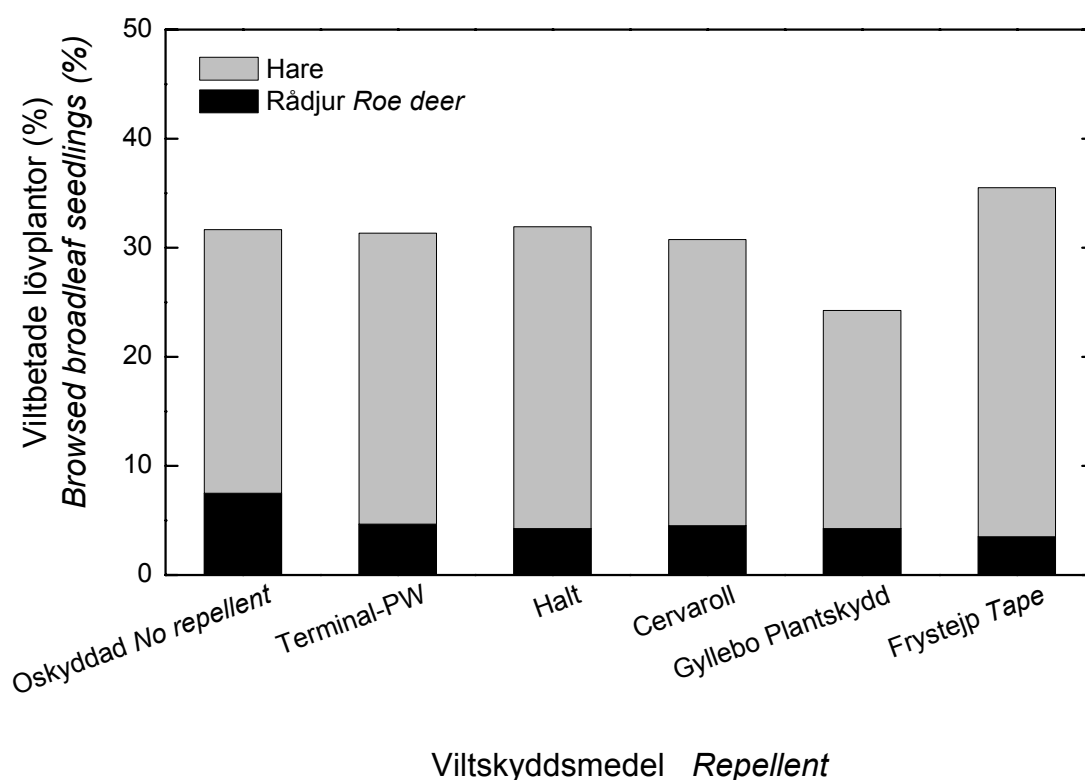


Figur 12. Andelen betade (övre) och stresskadade (nedre) granplantor i test av viltskyddsmedel. *Percent browsed (upper) and stress damaged (lower) spruce seedlings in deer repellent tests.*

Systemiska repellenter bygger även de på lukt eller smak. De placeras i kontakt med rötterna, följer med vattenupptagningen in i plantan och smaksätter själva plantan. Den giftiga tungmetallen selen har visat sig fungera som systemisk repellent, men i övrigt är erfarenheterna inte så goda.

Nät, rör, tuber m.m., avsedda att skydda hela eller delar av plantan från bete utgör **mekaniska individskydd**. De kan ha god funktion och fungera i flera år, men de är ofta dyra och kan lätt skada plantan, då de kan hindra den från att växa på ett naturligt sätt. Helplantskydd kan tillsammans med vind och snö skava och bryta plantorna eller orsaka värmeskador på sommaren. Kragar, manschetter, klämmor, remsor, sandpasta och andra delplantskydd avser främst att skydda toppskottet och har varierande effekt. I Sverige har sandpasta framgångsrikt använts mot rådjursbete på barrplantor (Figur 12 och 13). Även en bit frystejp på toppskottet

kan minska rådjursbetet. Dessa mekaniska skydd kan också orsaka deformationer på plantorna. Behandlingen måste



Figur 13. Andelen betade lövplantor (björk, ek, bok, och ask), behandlade med viltskyddsmedel. *Percent browsed broadleaf seedlings (birch, oak, beech and ash) treated with deer repellent.*

upprepas årligen tills plantorna är utom fara. En speciell variant på temat mekaniska skydd är att plantera en taggig planta bredvid den planta man vill skydda, t.ex. en Sitka-gran bredvid en ek.

Växtrör kan även skydda mot sorkskador, men det finns studier vari de skyddade plantorna har större sorkskador. Därför är ca 20 cm höga, smala plastgnagskydd runt varje plantas stambas lämpligare.

Det finns även individskydd mot barkgnag och barkflängning i form av nät, pastor m.m., samt mekaniska skydd mot fejning. Utomlands saluförs kemiska repellenter mot gnagare men dessa är inte testade under svenska förhållanden.

Avskjutning

Jakt utgör naturligtvis en lösning, men ofta uppstår en intressekonflikt om skogsägaren också är en jägare som vill värna om hög vilttillgång. Vi saknar bra och enkla metoder att uppskatta antalet djur, vilket är en viktig förutsättning för att kunna lägga avskjutningen på rätt nivå. Djuren rör sig över stora områden, vilket gör att "tomrum" i utbredningen snabbt kan fyllas igen. Därför krävs ett samarbete mellan många jägare och skogsägare på större markområden, för att avsedd effekt ska uppnås. Planerad avskjutning har därför ibland haft mindre effekt än förväntat.

English summary

This report is based on studies of herbivore damage in the forest, and related silvicultural measures, performed at the Asa and Tönnersjöheden Experimental Forests of the Swedish University of Agricultural Sciences. The report can be used as a guide for excursions or as a self-tutor.

Moose and roe deer cause the most damage of all wild animals to the forest in southern Sweden. The populations range from around 10 to 15 moose and up to 200 roe deer per thousand ha. The populations have increased dramatically since the mid 1800's, when both species were practically extinct in Sweden. Red deer and fallow deer may also cause damage to the forest locally. Hares and voles may harm small seedlings in regenerations with dense field vegetation. The wild boar population in southern Sweden has expanded dramatically in recent years but seems to have little effect on the forest.

Moose and roe deer are *browsers*, which are ecologically adapted to forest ecosystems with pronounced disturbance regimes. They have the ability to disperse, regenerate and exploit large forage reserves rapidly. The trees, in turn, have evolved several browse-protecting strategies, e.g. fast growth or chemical and phenological defence mechanisms. The protection strategies are rarely combined, so fast-growing trees are normally more palatable to ungulates. Modern silvicultural methods, involving frequent disturbance and regenerations of fast-growing pioneer tree species, providing easily accessible forage in time and space, have unintentionally created ideal circumstances for moose and roe deer and opportunities for them to attain and maintain high populations.

Most tree species can survive severe browsing, but biodiversity may be indirectly influenced. For instance, browsing may alter the competitive ability of some species relative to others, reduce the ability of a species to regenerate, and affect organisms associated with the browsed trees. Generally, heavy ungulate browsing delays the tree succession and enhances grass vegetation on clear-cuts. In addition, spruce becomes more competitive compared to pine and broadleaves, since it is less favoured by moose and roe deer.

Browsing tends to reduce both yield and quality of the trees, and thus diminishes the economic outcome. Loss of the leading shoot or stem fracture can reduce growth severely. Multiple trunking, ramicorns or spike knots reduce the quality. Ungulates are also responsible for gnawing and stripping bark, and fraying. Hares and voles, which can clip entire seedlings or remove the bark, may cause severe local damage.

The relation between silviculture and ungulate damage is very complex. Silvicultural treatments are often intended to improve seedling vitality, but vital seedlings are also more palatable. On the other hand, vital seedlings will more quickly attain a height at which their vulnerable parts are beyond the reach of browsers. Different silvicultural measures increase or reduce the vegetation biomass and may also alter the species composition, thereby affecting the behaviour of the ungulates in various, often conflicting ways. Dense, naturally regenerated areas are often less severely damaged than plantations, probably because of their higher stocking and lower seedling vitality.

Net fences are the most common devices for protecting trees within specific areas from browsing. They are effective but expensive. Electrical fences are cheaper but not as reliable. Other methods, e.g. the use of equipment to scare ungulates away, utilising sound, smell or visual signals, or feeding in order to entice them away, are also used with varied results. Protective measures for individual trees are usually based on smell or taste repellents. Several repellents are effective, but some chemical products may also harm the seedlings. The repellent must be applied annually until the seedlings have reached a height at which they are safe from

browsing. Repellents seem to be less effective on broad-leaved than on conifer seedlings. Individual whole-seedling protective devices, e.g. nets and tubes, are effective but can also harm the seedlings. Devices designed to protect part of the seedlings, e.g. collars, cuffs, clips, strips, sand-paste and freezer tape, have varied results. Reducing the ungulate populations by hunting successfully reduces browsing, but conflicts of interests often arise because the hunters want dense populations to be maintained for hunting. A factor contributing to some of these conflicts is that there is a lack of simple and reliable methods for estimating the ungulate populations.

Referenser

Innehållet i detta dokument baseras på forskning som omfattar flera hundra olika studier från många olika länder. Vi har valt att inte redovisa alla dessa i en referenslista av utrymmesskäl. Istället redovisar vi några skrifter som antingen är centrala för texten och/eller för att de är mer relevanta för svenska förhållanden och/eller att de i sig är litteratursammanställningar. Genom dessa rapporters referenslistor kan i stort sett alla forskningsrapporter som vi lutar oss mot nås för den som vill fördjupa sig eller bilda sig en egen uppfattning i ämnet viltskador på skog.

All statistik om avskjutning på djur har vi fått genom Svenska Jägarförbundets viltövervakningsfunktion. Vi har dessutom hämtat uppgifter om olika djurarters ekologi, historik m.m. på Svenska Jägarförbundets hemsida. Vi är mycket tacksamma för denna lättillgängliga informationskanal och rekommenderar den vetgirige att besöka <http://www.jagareforbundet.se>.

Anon. 1993. Ett hundra frågor om älgen. Skogsstyrelsens förlag. 96 pp.

Bergkvist, S. och Bergquist, J. 1998. Fälttest av skyddsmedlen mot viltbeting på skogsplanter 1998. Institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap. Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp. Arbetsrapport nr 20.

Bergquist, J. och Örlander, G. 1994. Två viltskyddstest av repellenter mot rådjursbetning. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap, Alnarp. Arbetsrapport nr 5.

Bergquist, J. 1998. Bete av rådjur och älg. – mer gran och mindre blåbär i skogen. Fakta skog. Sveriges Lantbruksuniversitet, Reproenheten, Uppsala.

Bergquist, J. 2001. Fälttest av viltskyddsmedel på lövplanter – slutrapport. Sveriges Lantbruksuniversitet, Asa försökspark. Rapport nr. 4.

Björvall, A. och Ullström S. 1995. Däggdjur. Alla Europas arter i text och bild. Wahlström & Widstrand. ISBN 91-46-16576-2. 291 pp.

Cederlund, G. and Liberg, O. 1995. Rådjuret. Viltet, ekologin och Jakten. Edited by Almqvist&Wiksell. Uppsala. ISBN 91-886660-09-5.

Cederlund, G., Bergquist, J., Kjellander, P., Gill, R., Galliard, J.M., Boisaubert, B., Ballon, P. och Duncan, P. 1998. Managing roe deer and their impact on the environment: maximising the net benefit to society. In the european roe deer: the biology of success, Andersen, R., Duncan, P. and Linell, J.D.C (eds). Scandinavian University Press. ISBN 82-00-37682-6.

Ekman, H., Hermansson, N., Petterson, J.O., Rülcker, J., Stéen, M. & Stålfelt, F. 1992. Älgen – Skötseln och Jakten. Svenska Jägarförbundet, Spånga.

Gill, R.M.A. 1992a. A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. Forestry. 65:2, 145–169.

Gill, R.M.A. 1992b. A review of damage by mammals in north temperate forests: 2. Small mammals. Forestry. 65:3, 281–308.

Gill, R.M.A. 1992c. A review of damage by mammals in north temperate forests: 3. Impact on trees and forests. Forestry. 65:4, 363–388.

Johansson, F. 1997. Kan ensilageutfodring vintertid minska betesskador orsakade av rådjur? Examensarbete i ämnet skoglig zooekologi. 1997:6.

Karlmats, U. och Petterson, N. 2001. Effekter av älgbetning på tallens virkesegenskaper-The effect of moose grazing on wood properties in Scots pine. Rapport nr 12. Högskolan Dalarna, Skog och trä.

Stener, L.-G. och Bergquist, J. 1998. Viltet och lövet i Södra Sverige -En sammanfattning av dagens kunskapsläge om skador på lövträd orsakade av hjortdjur och gnagare med tonvikt på förebyggande åtgärder. Skogforsk, Arbetsrapport nr 409.