

VILTSKADOR I SKOGEN PÅ EKENÄS

Några försöksresultat 1992-2011

Lars Kardell



VILTSKADOR I SKOGEN
PÅ EKENÄS
Några försöksresultat
1992-2011

Lars Kardell

INSTITUTIONEN FÖR SKOGLIG LANDSKAPSVÅRD
THE SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL FORESTRY

RAPPORT 113. 2011

REPORT
ISRN SLU-SLV-R-113-SE
ISSN 1101-0525

Omslagsbilden: I slutet av 1960-talet skadades bildens tallbestånd av älg. Inom detta är försök 2 anlagt. *Foto:* Lars Kardell sommaren 2011.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND.....	5
FÖRSÖKSLOKALER OCH FÖRSÖKSMETODIK.....	7
Generella metoder.....	9
FÖRSÖK 1.....	12
Resultat.....	13
FÖRSÖK 2.....	19
Resultat.....	19
FÖRSÖK 3.....	26
Resultat.....	27
FÖRSÖK 4.....	36
Resultat.....	38
DISKUSSION.....	42
Skogsbeståndens sammansättning.....	46
Tillväxteffekter.....	49
Skötselstrategier.....	52
Hur förhindrar man viltskador?.....	53
SAMMANFATTNING.....	57
TACK.....	61
LITTERATUR.....	62
Bilagor.....	65

BAKGRUND

År 1971 bildades genom en donation Stiftelsen Oscar och Lili Lamms Minne. Målet med denna var (och är) att stödja vetenskaplig forskning inom naturvårdsfältet. Utöver ett betydande kapital tillfördes stiftelsen Ekenäs egendom i Södermanland. Efter köp av grannfastigheten Flinkesta omfattar denna drygt 300 hektar (Hjelm 1996). Under stiftelsens första decennier genomfördes ett betydande forsknings- och utvecklingsarbete på Ekenäs. Jag blev någon gång under år 1978 tillfrågad av Sveriges lantbruksuniversitets (SLU) dåvarande rektor, Lennart Hjelm, om vi inom min arbetsenhet var villiga att påbörja skoglig forskning inom Ekenäs marker. Efter ett par besök på egendomen och en beviljad forskningsansökan, stakade vi ut de första försöksytorna sommaren 1979.

Vårt intresse denna tid var helt fokuserat kring skogsenergifrågor. I det antydda försöket bröt vi bl a stubbar för att se om detta hade någon långsiktig effekt på en kommande tallplanterings etablering och tillväxt (Kardell 2010). Jag kan inte påminna mig att vi då hyste någon oro för hjortdjurens framfart i de nyanlagda skogskulturerna. Men med tiden fick jag ändra uppfattning. Efter det att rävskabben slog till åren 1981-83 (Lindström 1994) ökade rådjursstammen dramatiskt. Omkring 1990 skattades denna till 240 djur per 1 000 hektar (Liberg & Lockowandt 1992). Skadorna i skogsplanteringarna blev synnerligen omfattande. All lövvegetation drabbades hårt och antog buskform. Hjälp i denna formgivning hade rådjuren av älgen, som också tilltagit i numerär.

I början av 1990-talet fick vi möjlighet att utvidga vår fältverksamhet på Ekenäs. Efter att ha noterat rådjurens och älgarnas framfart, tog jag initiativ till ett par enkla experiment. Genom att kalavverka en mindre areal och vid den efterföljande planteringen hägna hälften av ytan, skulle det bli möjligt att på ett enkelt vis se vilka problem hjortdjuren ställde till med. Arbetet påbörjades fältsäsongen 1992. En rapport kring de första resultaten publicerades år 1999. I denna behandlade jag också i ett historiskt perspektiv den svenska synen på viltskador i skog (Kardell 1999). Efter detta har jag följt experimenten ganska detaljerat fram till våren 2006. Därefter har jag inskränkt mig till ett eller annat årligt besök fram till oktober 2011, då jag ånyo klavade in sju försöksparceller (Försöken nr 2 och 3, se nedan). Vid den senare tidpunkten hade dessvärre markvegetationen vissnat så pass, att det var meningslöst att återupprepa en del tidigare studier.

Utöver detta större försök, har jag lagt ut ytterligare ett, som först nu får sin beskrivning. Dessutom har jag inventerat vegetationen inom ett antal burar, rådjursforskarna lämnat kvar i skogen på Ekenäs. Målet med kommande rader är att redovisa resultat och erfarenheter från hjortdjurens framfart i Ekenäs skogar under de senaste två decennierna.

Uppsala hösten 2011

Lars Kardell

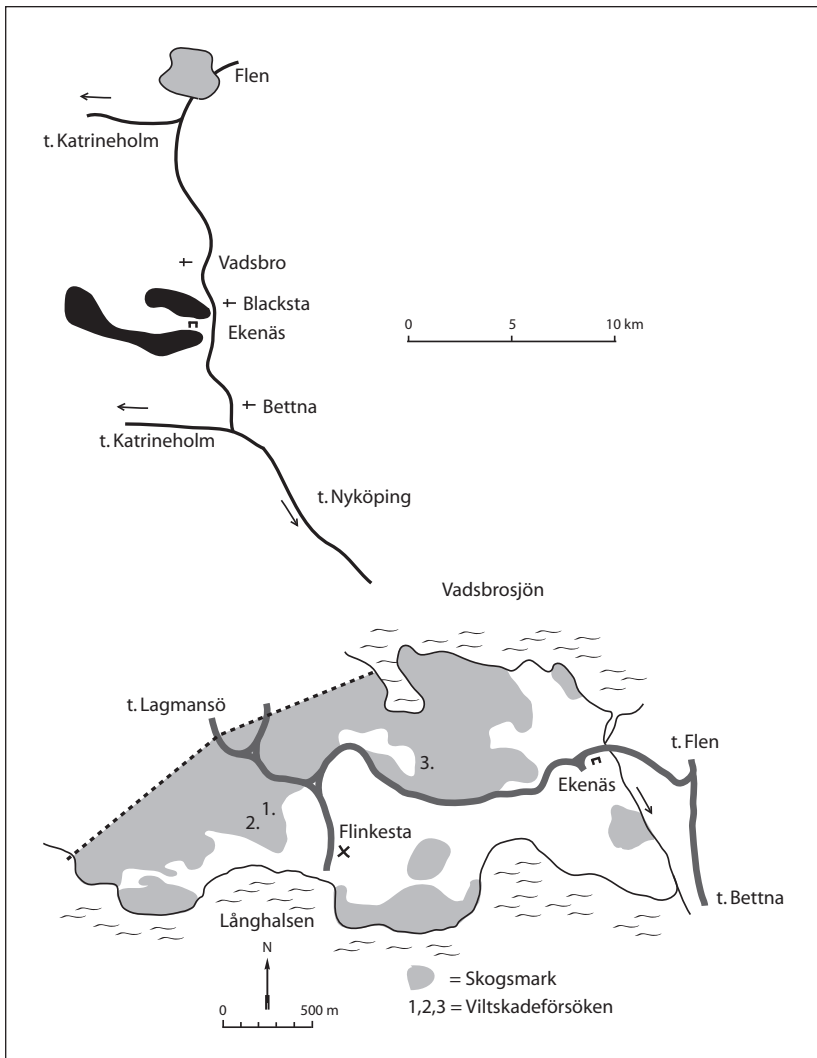
FÖRSÖKSLOKALER OCH FÖRSÖKSMETODIK

Ekenäs ligger centralt i Södermanland 15 km söder om Flen (se figur 1). Egendomen ockuperar ett näs mellan Vadsbrosjön i norr och Långhalsen i söder, båda inom Nyköpingsåns avrinningsområde. Den förstnämnda sjön ligger 20 meter över havets nivå och den senare någon meter lägre. Det småbrutna, f d skärgårdslandskapets högsta höjder når drygt 50 meter över havet. Berggrunden utgörs av gnejser med vissa övergångar till graniter. Inslag av bördigare bergarter saknas (Wikström 1983). Jordartsmässigt domineras Ekenäs av glacial lera och sandigt-moig morän (Fogelfors 1976, Persson 1982). Moränen är i exponerade lägen hårt svallad med relativt stor sten- och blockförekomst. Noterbart är den stora arealen hållmarker och den ringa förekomsten av kärr eller andra blöta partier.

Klimatet på Ekenäs är jämförelsevis milt med cirka 200 dagars vegetationsperiod. Årsmedelnederbörden är så pass låg som 650 mm (Raab & Vedin 1995). Förutsättningar för skogsbruk är såväl ur bördighetssynvinkel som från avsättningssynpunkt synnerligen goda. Medelboniteten kan skattas till 8,0 m³sk per hektar med avsevärd variation (se Kardell 2005).

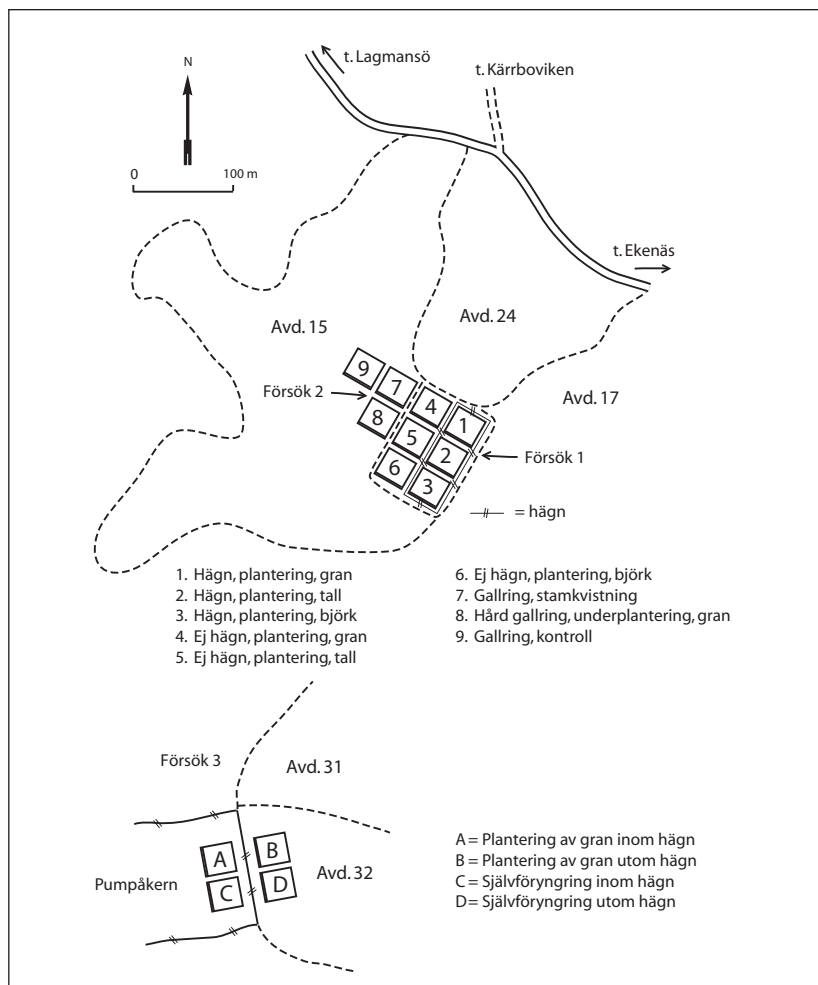
Följande försök har genomförts (för läge m m se figur 2):

1. Jämförelse mellan plantering av gran, tall och björk inom och utom hägn. 6 försöksparceller.
2. Analys av möjligheterna att förtidsavverka av älg svårt skadat, yngre tallbestånd. 3 försöksparceller.



Figur 1. Ekenäs läge.

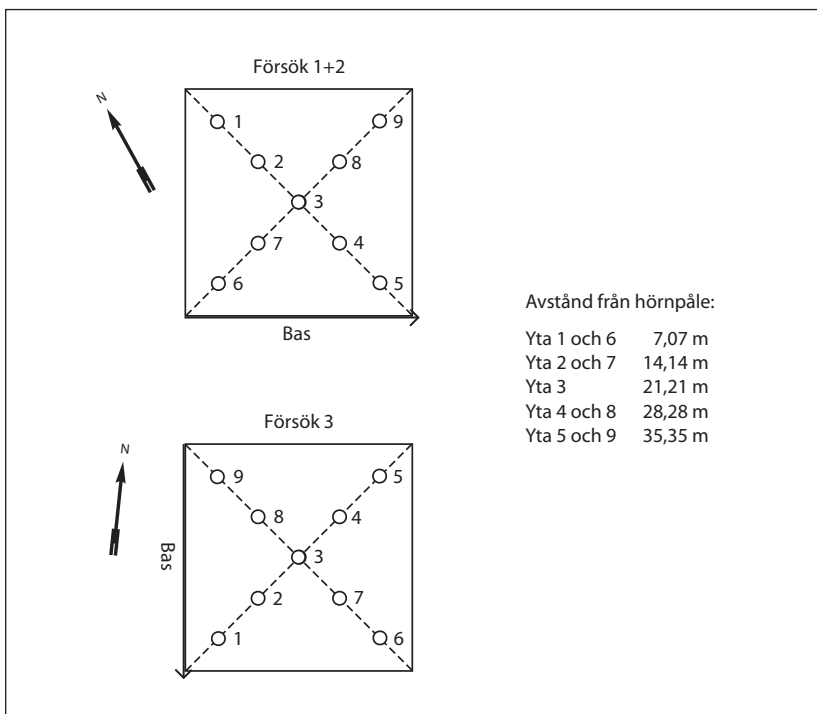
3. Jämförelse av ett självföryngrat björkbestånds utveckling inom och utom hägn. 4 försöksparceller.
4. Inventering av vegetationen inom och utom 31 stycken rådjursburar fördelade över egendomens skogsmark.



Figur 2. Viltskadeförsökens läge och utformning. Varje parcell är 30 x 30 m. Basen för utläggning av vegetationsprovtyor (se figur 3) är dragen med ett tjockare streck. Avdelningsnumren hänför sig till 2005 års skogsbruksplan.

Generella metoder

Detaljerad beskrivning av försöken sker i samband med presentationen av försöksresultaten. Då större delen av inventeringsmetoderna varit gemensamma, presenteras först dessa.



Figur 3. Skiss över vegetationsprovyternas läge. Mellan hörnpålarna spänns diagonalt ett måttband, varefter centrumpunkten i varje småruta enkelt går att nå. Dessa är 0,48 m² och avgränsas med en rockring.

Samtliga 13 försöksparceller är 900 m² (30 x 30 m). Vid alla inmätningar har hela det stående förrådet mätts genom korsklavning i brösthöjd. Höjdprov togs på var tionde träd inom varje centimeterklass. Samtliga träd granskades med hänsyn till förekomsten av skador. Plantor samt träd och buskar mindre än 5 cm i brösthöjd räknades efter det att provytan sektionindelades i två till tre meter breda stråk. De antecknades och fördelades på centimeterklasser. Höjd togs på var tionde individ. Klassen -0- omfattar alla synliga plantor under brösthöjd (1,3 m). Med andra ord har strävan varit att få med all trädartad vegetation inom respektive provyta.

Vid planteringarna stickprovsmättes de utsatta plantorna och vid röjningar samt gallringar antecknades trädens höjd och diameter. Kube-

ring har skett med Näslunds (1947) mindre funktioner. För småträdens vidkommande har Anderssons (1954) tabeller utnyttjats. Alla lövträd har kuberats som björk. I förekommande fall har statistisk prövning skett med utnyttjandet av z-test (Rudberg 1993).

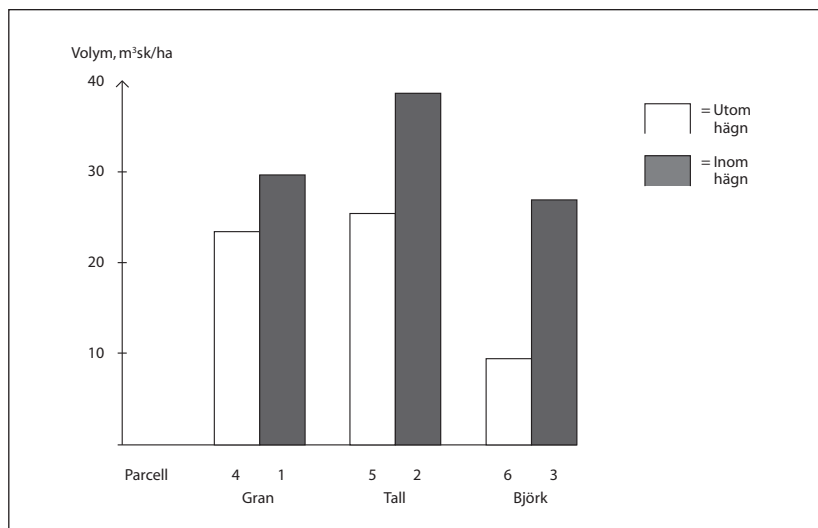
Vegetationsbedömningar har inom varje parcell skett på nio punkter (se figur 3). Vi har använt oss av en rockring som avgränsat en areal om 0,48 m². Centrum av varje småruta nås genom att spänna ett måttband diagonalt genom parcellen. Avståndet från respektive hörnpåle framgår av kartskissen i figur 3. Då försöken utlagts olika år blev det en inkonsekvens i numreringen av smårutorna, vilket krävt två skisser av likartat mönster. Det är min förhoppning att någon om 20 år vill komma tillbaka och se hur vegetationen utvecklats. För att möjliggöra detta finns i SLU:s arkiv i Uppsala skisser och originalprotokoll. Alla förekommande växters täckning inom respektive småruta bedömdes okulärt. Vi utnyttjade enprocentklasser vid täckningar mellan 1-10% och däröver i tioprocentiga klasser. Förekomster längre än en procent (-1 i protokollen) har vid bearbetningar givets talvärdet 0,5%. Vid bearbetningar har allt material slagits samman och ett enkelt medeltal beräknats. Efter denna inventering strövades hela provytan igenom i jakt på udda växter. Målet var att få en så komplett artlista som möjligt.

FÖRSÖK 1

När försöket stakades ut hösten 1992 fanns här ett 29-årigt, självföryngrat tallbestånd. I detta hade viss hjälpplantering skett. Drygt 40% av tallarna hade älgskador av olika dignitet. Området är relativt plant med en nivåskillnad av någon meter. Det finns ett par mindre fuktiga partier i parcellerna 1, 5 och 6. Den sandigt- moiga moränen är ganska grund inom parcell 3, där t o m berghällen går i dagen. Vid försöksutläggningen bedömdes boniteten till T 24. Det stående förrådet uppgick till 89 m³sk per hektar, varav 60% utgjordes av tall. Granens andel var 35%, medan björk och övrigt löv stod för resterande 5%. Antalet stammar per hektar inräknades till 1 256 stycken. Jämförbarheten bedömdes som god mellan parcellerna 1, 2, 4 och 5, medan de övriga två hade defekter, se ovan. På grund av de rika förekomsterna av örnbräken, klassificeras området som en bredbladig grästyp (Hägglund & Lundmark 1981). I mina ögon är det dock en frisk ristyp av det bättre slaget.

Beståndet avverkades vintern 1993, varefter ett vilthägn uppfördes. Innan detta sattes upp markbereddes hela arealen medelst harvning. Våren 1994 planterades försöksytorna. Hjälpplanteringar genomfördes våarna 1995 och 1996. Røjning av björk inom parcellerna 1 och 4 utfördes höstarna 1998 och 2005.

P g a harvspåren blev planteringsförbandet cirka 1,7 x 2,0 meter. Totalt sattes 260 barrotsplantor per parcell, vilket motsvarar 2 900 stycken per hektar. Ingen behandling mot snytbaggar företogs. Plantorna hämtades planteringsdagen i Larslunds plantskola. Granen utgjordes av 2/2 Em-



Figur 4. Den producerade virkesvolymen (m³sk/hektar) 1993-2005 i försök 1 fördelad på trädslag utom respektive inom hägn.

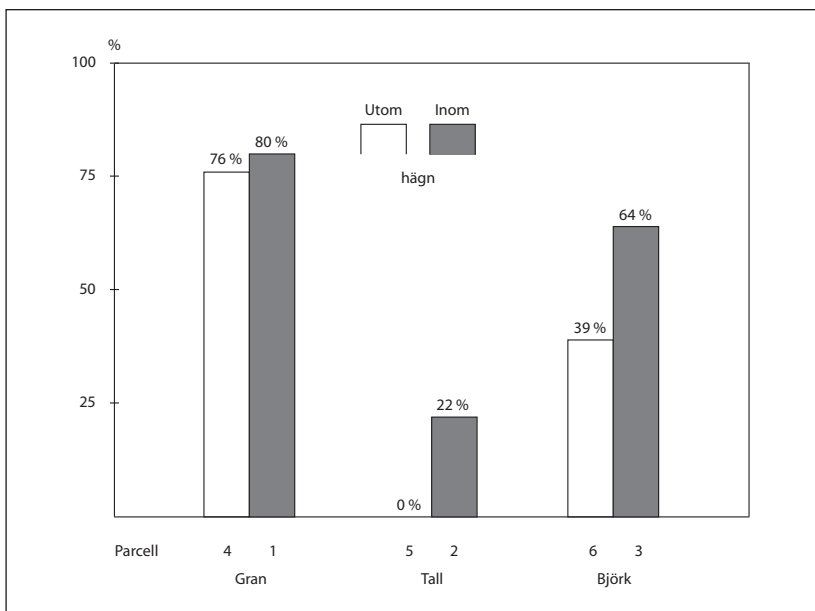
maboda med en medelhöjd efter utplantering av 36 cm. De 7 cm högre tallplantorna av samma typ hade ursprungsbeteckningen Långtora. Björkplantorna hade identisk höjd (43 cm) och fröet härstammade från sörmländska Bie. Samma provenienser utnyttjades vid hjälpplanteringarna.

Vegetationsinventeringar utfördes somrarna 1993, 1995, 1998 och 2005.

Någon statistik över hjortdjurens numerär finns inte. Efter toppåren vid försöksutläggningen har dock dessa minskat. Jag har heller inte analyserat om betesskador berott på älg eller rådjur utan fört samman dessa under kategorin hjortdjur. Det kan nämnas att en eller annan kronhjort också temporärt kan hålla till på näset mellan Vadsbrosjön och Långhalsen. Jag har också efter år 2005 då och då observerat någon dovhjort.

Resultat

I figur 4 redovisas den totala produktionen av biomassa mellan åren 1993 och 2005 eller under sammanlagt 13 vegetationsperioder. Trots att vi haft flera stängselgenombrott, så framgår det klart att trycket mot



Figur 5. Antalet hösten 2005 överlevande träd efter planteringen 12 år tidigare i de olika parcellerna.

trädvegetationen från hjortdjurens sida är hårt. De har tagit om hand 39% av volymen. Mest intresserade har de varit av tall- och björkparcellerna. Granskas materialet mera ingående, framgår att avgången i gran legat på 20-25% med relativt liten skillnad mellan ytorna inom och utom hägn (figur 5). I det senare fallet har djuren helt raderat ut tallplanteringen. Inom hägnet återstod av denna 22% av de utplanterade individerna. Även för björken är med detta synsätt utgången miserabel. De erhållna siffrorna är skattningar, då tillslaget av självföryngrad björk blev så stort, att det vid revisionen år 2005 var något svårt att skilja mellan ursprungligen planterade individer och de som nästlat sig in på naturlig väg. Men på den ohägnade parcellen kvarstod 39% av tillförda plantor. Motsvarande siffra inom hägn var 64%.

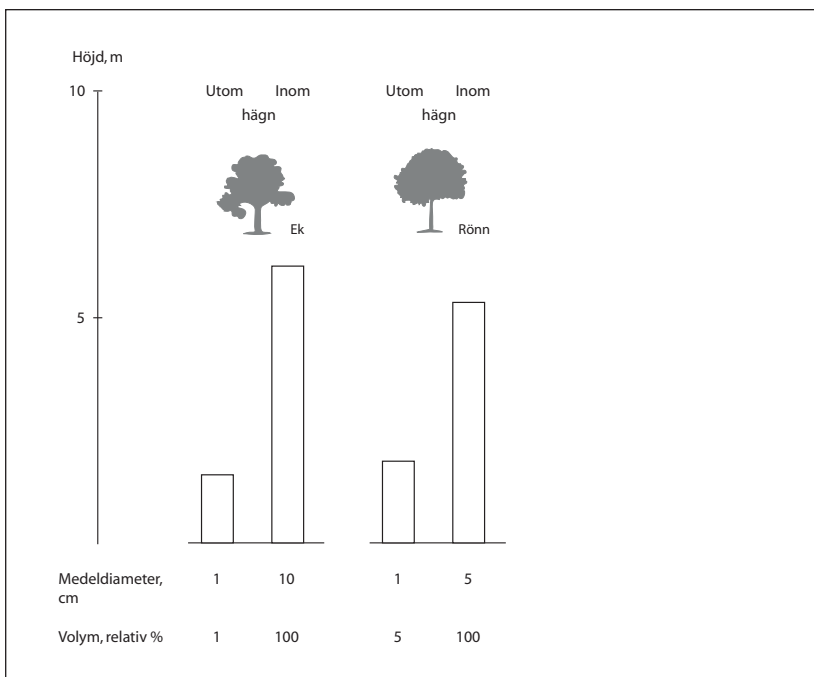
I snitt över hela försöksfältet så utgjordes 71% av den fram t o m den trettonde vegetationsperioden producerade biomassan av självföryngrade individer. Högst är denna siffra (100%) på parcell 5, där hjortdjuren raderat ut tallen. Lägst på parcell 4 (44%) där granen klarat sig bäst.

Tabell 1. Antalet hösten 2005 självföryngrade individer per parcell (30 x 30 m) inom försök 1.

Parcell	Granplantering		Tallplantering		Björkplantering	
	4 Utom hägn	1 Inom hägn	5 Utom hägn	2 Inom hägn	6 Utom hägn	3 Inom hägn
Asp	3	3	0	12	1	12
Brakved	14	8	11	0	1	10
En	8	1	0	2	0	29
Oxel	0	0	0	1	0	0
Rönn	13	201	1	382	2	154
Sälg	10	13	15	3	4	16
Vildapel	0	8	0	0	0	0
Antal individer	73	248	31	494	9	352
Antal arter	6	7	4	6	5	6

Anledningen till att granen på den angränsande, hägnade ytan (nr 1) inte har den lägsta siffran beror på att här blev tillväxten hos främst björken mycket god, till följd av uteblivet tryck från älgarnas sida. Förväxande björk knäckte en del granar.

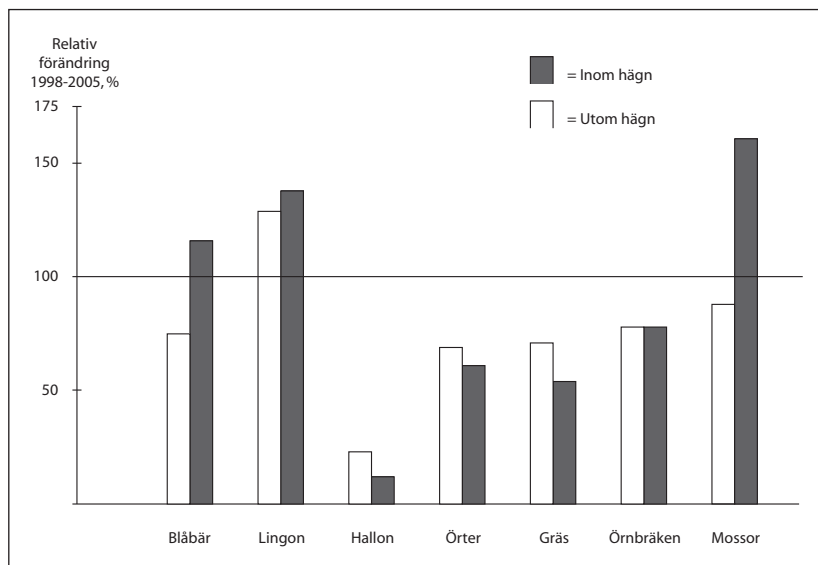
I tabell 1 återges antalet självföryngrade individer per parcell. Undantag görs dock för huvudträdslagen tall, gran och björk. Inom hägnet hade en eller annan extra art slagit till. I medeltal fanns där tio gånger så många individer, 365 ± 101 stycken, mot 38 ± 27 stycken utanför. Skillnaden är starkt signifikant. Det är helt uppenbart att älgens (?) favoritföda utgörs av rönn och ek i nu nämnd ordning. Utanför hägnet påträffades 16 rönnar mot 737 stycken innanför. I skydd av hägnet hade 239 ekar överlevt beståndens första 13 år mot 30 stycken utanför. Det låga tillslaget av övriga arter gör att tillfälligheter inte kan uteslutas. De åtta exemplar av vildapel som inräknades inom hägnet på parcell 1 är säkert resultatet av någon grävlings verksamhet, medan oxeln på yta 2 sannolikt har en björktrast till upphov. Men det ser ut som om även asp och en hör till de smakliga arterna, medan brakveden inte är intressant. Om sälg går i detta fall inte att uttala sig på individnivå. Men om jag i protokollen letar upp den grövsta sälgen hösten 2005 hade den inom hägnet en diameter av 10 cm och en höjd av 9,0 m. Utanför hägnet hade den största sälgen passerat brösthöjd och nått 1,8 m upp i luften. Exakt samma storlek hade den grövsta aspen nått innanför vilthägnat (d v s 10 cm och 9 m), medan en individ hade segat sig upp till 1,6 m



Figur 6. Den genomsnittligt största eken respektive rönnen i försök 1 på båda sidor om hägnet. Varje trädsymbol representeras av tre individer, den mest försigkomna av varje art inom respektive parcell.

utanför. I figur 6 visas grafiskt samma jämförelse, men nu gällande ek och rönn. De tre grövsta ekarna, en från varje parcell, hade i medeltal vuxit ut till 10 cm i brösthöjd och nått en höjd av 6,1 m. Volymmässigt innehöll de 100 gånger så mycket virke i jämförelse med de ekar, som stod utanför. De grövsta rönnarna hade vuxit något långsammare än ekarna, vilket beror på att de startat från frö. Eken fanns sannolikt som marande underväxt, när det förra beståndet slutavverkades.

Olyckligtvis skedde ingen vegetationsinventering i samband med försöksutläggningen i den då slutna skogen. Det finns därför ingen möjlighet att följa den stress en kalavverkning medför för vegetationstäcket. Jag har därför nöjt mig med att analysera utvecklingen i växtmattan mellan 1998 och 2005. Anledningen är att jag själv vid båda tillfällena gjort bedömningarna. En arts procentuella täckning är ett



Figur 7. Relativ förändring 1998-2005 av markvegetationens täckning i försök 1. Varje siffra utgör ett medeltal från 27 stycken fasta smårutor (se figur 3).

relativt bra mått på biomassan ovan jord (se t ex Kardell 2008b:42f). Med stöd av detta har jag dristat mig, att lägga samman alla arters täckning. Om utgångsläget år 1998 sätts till 100% så blev relativsiffran år 2005 inom hägn 79%, d v s den hade minskat i mängd med en femtedel. Resultatet för de sammanlagt 27 provpunkterna utom hägn blev identiskt lika såväl i absoluta som relativa termer. Nedgången beror på konkurrens från de uppväxande trädbestånden. Någon effekt av vilthägn kunde inte spåras i denna jämförelse. Sorteras emellertid materialet på arter och artgrupper (se figur 7) kan vissa observationer göras. Blåbärsriset är uppenbart betesbegärligt. Artens förekomst har under de sex vegetationsperioderna mellan åren 1998 och 2005 ökat inom hägn, men minskat utanför. I mindre utsträckning gäller detta lingonriset. Hallon samt andra örter tillsammans med gräsen har minskat mer inne i hägnen än vad de gjort utanför. Orsakskedjan är denna: Träd tillväxten blev bättre inom viltstaketet, dit hjortdjuren inte hade tillträde. Detta ledde till ökad beskuggning för markvegetationen. Till detta kommer att en röjning hösten 1998 medfört mera avfall på marken.

Den potenta förekomsten av örnbräken verkar inte ha låtit sig påverkas av någonting. Det är något osäkert hur förändringen bland mossorna skall förklaras. Dessa äts inte av hjortdjuren. Normalt brukar en sakta men säker tillväxt successivt kunna registreras efter kalavverkning och plantering (se t ex Kardell 2010:37f). Detta är också fallet i fem av sex parceller inom detta försök. Där har främst väggmossan flyttat fram sina positioner. Men i parcell 5, där trycket från hjortdjuren medfört att den planterade tallen helt gått ut minskade mosstäckets mellan åren 1998 och 2005. En delförklaring kan ha varit hård konkurrens från gräsens sida. Dessa har på denna parcell bibehållit sin täckning till skillnad för en klar minskning beroende på beskuggning i de övriga. Sammantaget var hjortdjurens inverkan på markvegetationen inom detta försök under dess 13 första år begränsad.

Vid inmätningen 2005 noterade jag en del barknag av älg i granplanteringen utom hägn (parcell 4). I denna kunde inte heller den ymniga uppväxten av örnbräken frikännas från misstanken att ha tagit död på en eller annan planterad gran. Hösten 2011 hade det tillkommit ytterligare skador. Inte mindre än 15% av de för- eller medhärskande granarna hade svåra fejningsskador kring brösthöjd. Utöver älgen kan även kronhjort misstänkas ha varit i farten. Skadefrekvensen var betydligt mindre inom den förutvarande hägnade granparcellen (nr 1) eller i siffror 3%. Detta kan bero på tillfälligheter såsom de små ytorna eller dessas läge i förhållande till viltstråken.

FÖRSÖK 2

Syftet med detta var att analysera tidigt uppkomna älgskadors utveckling över tiden samt att demonstrera två alternativa skötselåtgärder. Beståndsdata i utgångsläget framgår ovan under försök 1. På grund av utrymmesbrist blev det inte möjligt att lägga ut några upprepningar utan försöket består av tre parceller med följande innehåll:

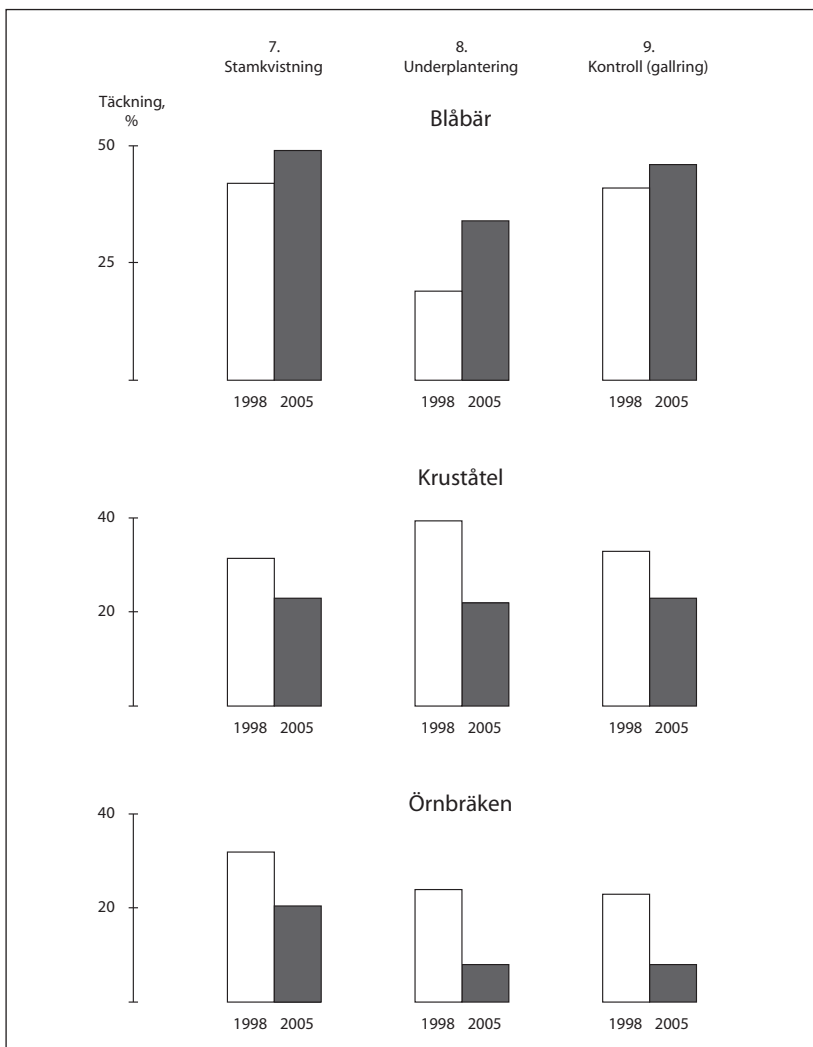
Nr 7. Stamkvistning. Kan man genom denna åtgärd förbättra ett skadat tallbestånds kvalitet? Stamkvistning upp till sex meter skedde hösten 1995 med utnyttjande av kvistsågar. Majoriteten av grenarna var torra. Men ett eller två grenvarv grönkvistades. De åtgärdade tallarna markerades med en påmålad vit färgring. Påföljande vinter gallrades ytan, en åtgärd som upprepades säsongen 2005/06.

Nr 8. Snabb avverkning och anläggning av nytt bestånd. Syftet var att avveckla beståndet i två ingrepp. Efter det första, vintern 1995/96, underplanterades ytan med gran våren 1996. Det andra ingreppet skedde säsongen 2005/06.

Nr 9. Normalt skött bestånd (kontroll) med två gallringar (1995/96, 2005/06). Ytterligare en framtida gallring tänkbar.

Resultat

Resultaten av vegetationsinventeringarna eftersområna 1998 och 2005 redovisas i bilaga 1. Någon speciell uppmärksamhet har inte ägnats åt viltbetets effekter på markvegetationen. Samtliga tre ytor har varit fritt



Figur 8. Täckningen (%) av blåbärsris, kruståtel och örnbräken på parcellerna 7-9 i försök 2. Jämförelse mellan åren 1998 och 2005. Varje värde utgör medeltalet av nio bedömningar.

tillgängliga för bete. Granskas den sammanlagda täckningen, i detta fall ett grovt mått på biomassan, har denna sjunkit under de sju åren på de två parceller (nr 7 och 8), vilka ligger omedelbart intill det lilla

Tabell 2. Volymsutvecklingen 1992-2011 på de tre parcellerna inom försök 2. Nedtill anges stamantalet fördelat på trädslag. Den fiktiva gallring vi genomförde i oktober 2011 (se text) har inte antecknats i tabellen.

	Yta 7 Stamkvistning	Yta 8 Underplantering m ³ sk/ha	Yta 9 "Kontroll"
Stående volym hösten 1992	125,9	139,7	99,8
Gallringsuttag 1995/96	43,3	112,5	26,2
Stående volym hösten 1998	138,6	69,8	121,3
Gallringsuttag 2005/06	55,4	120,3	38,8
Stående volym hösten 2011	252,3	56,4 ¹⁾	242,9
Totalproduktion vid 48 års ålder	351	289,2	307,9
Medelproduktion vid 48 års ålder (m ³ sk/ha, år)	7,3	6,0	6,4
Löpande tillväxt 1998-2011 (m ³ sk/ha, år)	13,0	8,2	12,3
	Stamantal på resp. yta (900 m ²) hösten 2011		
Tall	59	8	51
Gran	8	0	9
Björk	4	2	2
Ek	0	1	0
Summa	71	11	62
Antal stammar per hektar	789	122	689

¹⁾ Exkl. underplanterad gran

hygget som hyser försök 1. Den längre in belägna parcellen, nr 9, har en konstant täckning. Denna differens antyder en svag betespåverkan. I figur 8 illustreras tre tydliga trender inom det aktuella skogsbeståndet. Blåbärsriset har till följd av avverkningarna vinter 1995/96 fått bättre villkor och tillvuxit, trots viltbete. Den uppväxande tallen har beskuggat kruståtel och örnbräken, vilka tydligt minskat sin täckning. Lingonris, skogsstjärna och ekorrhår har haft konstanta populationer mellan de aktuella åren. Ängskovallen har minskat drastiskt, vilket beror på olikheter i årsmån. För mossornas vidkommande noterades en tillväxt hos väggmossa i två fall av tre. I det sistnämnda fallet har vi noterat en lätt minskning, vilken är ologisk. Men det var också fallet i de intill liggande parcellerna 1 och 4 inom försök 1. Den sammantagna bedömningen är att när tallbeståndet vuxit till sig har detta medfört konkurrens om ljus och näring. Olika växter reagerar olika på detta. Men tendensen är klar. Utvecklingen medför att ett mindre antal arter försvinner. Nu har jag inte kunnat ta hänsyn till den aktuella väderleken, de två undersökningsåren,

Tabell 3. Antalet självföryngrade individer per hektar i underväxten på de tre parcellerna i försök 2. Jämförelse mellan inventeringar höstarna 1998 och 2005.

	Yta 7 Stamkvistning		Yta 8 Underplantering		Yta 9 "Kontroll"	
	Antal stammar per hektar					
	1998	2005	1998	2005	1998	2005
En	0	0	11	0	111	44
Gran	156	122	244	778	222	256
Tall	0	0	33	22	11	0
Asp	0	0	22	22	0	0
Björk	211	122	933	878	2966	1000
Brakved	522	467	1344	1311	267	167
Ek	989	644	767	755	1522	689
Fågelbär	0	0	0	0	11	0
Oxel	11	33	0	0	0	0
Rönn	4144	3033	3994	4400	2666	1922
Sälg	0	0	0	22	11	0
Vildapel	0	0	0	0	11	11
Summa	6033	4421	7298	8166	7790	4089
Relativt	100	73	100	112	100	52

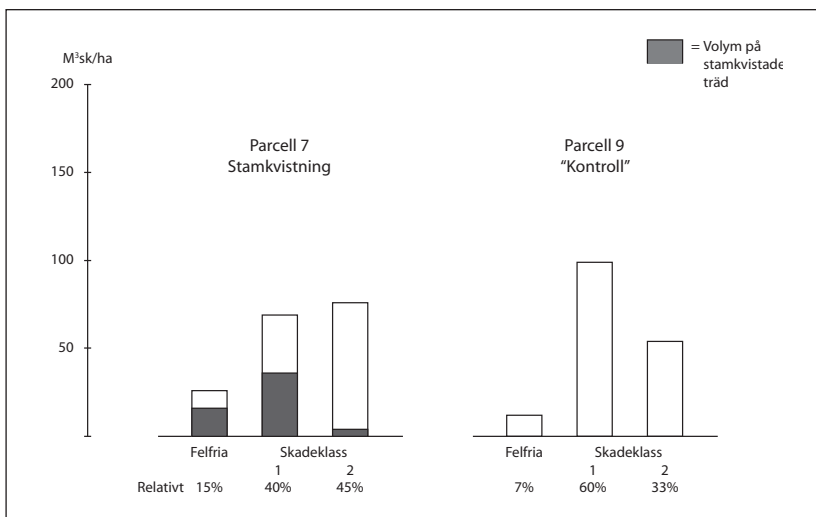
vilken skulle kunna förklara en viss nedgång i antalet arter inom alla tre parcellerna. Det sannolika är dock att "saknade" arter slagits ut av trädens dominans.

Den årliga löpande tillväxten mellan mätillfällena 1998 och 2011 (13 år) låg i intervallet 12-13 m³sk per hektar (tabell 2). Motsvarande uppgift för medelproduktionen under beståndets första 48 år blev 6,4-7,3 m³sk per år och hektar. Skillnaderna i tillväxt beror till största delen på ursprungliga olikheter i stamantal. Ytan 9, den längst in liggande, hade redan från början lägst förråd och uppvisade därmed något mindre tillväxt. Till detta kommer att boniteten sannolikt är något högre på yta 8, där det i ett par partier sannolikt finns bättre tillgång på vatten. I varje fall påträffas här de högsta tallarna inom försöksfältet. Den kraftiga avveckling om 70-75% av förrådet, som gjordes vintern 1995/96 i syfte att ge plats för en ny grangeneration, har under 15 år medfört en förlust av 65-70 m³sk per hektar. Relativt motsvarar detta cirka 35% av den löpande tillväxten under halvannat decennium.

Underväxten (tabell 3) hade i total numerär gynnats på yta 8, vilket främst berodde på att självföryngrad gran fått goda villkor. Bättre tillgång på ljus hade här medfört att björkens tillbakagång inte var lika



Underplanteringen i parcell 8, försök 2, i juni 2011. Foto: Lars Kardell.



Figur 9. Den hösten 2011 stående volymens fördelning på skadeklasser i två av parcellerna inom försök 2. Skadeklass 2 innebär som regel ett äldre toppbrott och en svårt slingervuxen stamform.

markerad. På de två övriga parcellerna blev det en markant nedgång mellan de två jämförelsetidpunkterna. Rönn, brakved och ek var helt nedbetade. Det stora antalet av den förstnämnda beror på att betet medfört ett stort uppslag av rotskott.

Efter 16 vegetationsperioder är den underplanterade granen i mycket gott skick (se bild). Avgången var initialt blott 6% sannolikt orsakat av snytbagg. Därefter har viltet åstadkommit ett visst "manfall" genom toppbetning och fejning, varvid 12% av de planterade granarna dukat under eller blivit krymplingar. Kvar står cirka 2 600 stammar per hektar med en volym av 5,3 m³sk per hektar. Den senare siffran är låg i jämförelse med den vi erhöll i försök 3, parcellerna A och B, nedan. Orsaken är förutom en lägre bonitet, konkurrens från det kvarvarande överbeståndet.

Ursprungligen kvistades 27 träd på yta 7 (300 st/ha). Erfarenhetsmässigt är det ett känt och lättförklarligt förhållande, att den som kvistar inte så sällan väljer vackra stammar ur det medhärskande skiktet (se t ex Söderström 1971:301). Detta visade sig också bli fallet i viltskadeförsöket på Flinkestaskogen. Här blev nio stycken av de 27 kvistade

stammarna utgallrade hösten 2005. Den grundtytevägda medeldiametern på kvarvarande kvistade tallar hösten 2011 var 20,6 cm mot 23,3 cm för övriga. De förras medelhöjd enligt höjdkurvan uppgick till 17,7 m mot de okvistade tallarnas 18,4 m. Cirka 6-7 stamkvistade tallar tillhör det dominerande kronskiktet, vilket relativt betyder att i dagsläget vid 48 års beståndsålder står endast en kvistad tall av totalt fyra i detta skikt.

Vid inmätningen i oktober 2011 gjorde vi en tänkt sistagallring. Syftet var att bedöma kvaliteten på kvarvarande tallar, vilka förväntades stå till en framtida slutavverkning. Träden granskades med hänsyn till stamform, kvistövervallning samt förekomst av övervallningsmärken efter stamnag. Metoden är otillfredsställande, då övervuxna tidiga viltskador inte blir uppenbara förrän vid uppsågning av stammarna. Men någon bättre och billigare metod stod inte till buds. Tallarna sorterades i tre grupper: felfria samt skadeklasserna 1 och 2. Den sistnämnda bestod av träd med tydliga f d betesskador. De var gravt slängkrokiga och hade som regel under ungsogsstadiet fått sina toppskott skadade. Resultaten åskådliggörs grafiskt i figur 9. Stamkvistning har medfört en viss, dock ganska obetydlig, kvalitetshöjning. Tar man hänsyn till att tidigare skador kan ha övervallats utan att detta syns på utanskriften, är det sannolikt att 40-50% av slutavverkningsskörden har grava kvalitetsfel. I de flesta fall är dessa beroende av älgbete.

FÖRSÖK 3

Det föregående beståndet dominerades av tall, delvis sönderblåst i stormen 1969. Det har inte gått att utreda när detta avverkades. Men i 1985-års skogsbruksplan fanns ett femårigt lövbestånd, som var i behov av röjning. Några överståndare av tall stod då kvar (Engdahl 1985). Ett par borrade f d margranar inom en av parcellerna tyder på, att ett hygge togs upp 1976 eller 1977. Enligt dåvarande förvaltaren på Ekenäs, Sven Edström, hade man därefter planterat ytan med tall, två gånger utan att ha lyckats. Åldern på några kvarvarande tallar pekar mot att plantering skedde 1983 eller 1984. När vi uppförde hägnet våren 1994 fanns här en hårt betad ungskog, i vilken tallen dragit det kortaste strået i kampen mot viltet. Men även ek och björk var svårt skadade. Området hade lövröjts i slutet av 1980-talet, vilket förklarar det stora stamantalet (stubbskottsbjörk).

Våren 1996 stakade vi ut fyra ytor, se figur 2. Syftet var att jämföra den framtida utvecklingen inom två par parceller på vardera sidan om ett vilthägn. Ytparet A och B röjdes ganska hårt i april 1996, varefter det underplanterades med stora granplantor, 2.5/2.5 barrot av proveniensen Emmaboda. De hämtades planteringsdagen från Larslunds plantskola och var inte behandlade mot snytbagggar. I denna jämförelse ville vi som i fallet ovan inom försök 1, se om det var möjligt att omföra ett hårt viltskadat bestånd till en framtida, välartad granskog. Parcellerna C och D bestod av några kvarvarande, planterade tallar samt ett rikligt uppslag av självföryngrade lövträd insprängda med en och annan gran.

Ytparen C och D ligger på en moränrygg av sedvanlig sandig- moig

sammansättning. De är något så när jämförbara. En mindre störning i form av en sekelgammal grustäkt finns dock inom den förra parcellen. Yta C gränsar också till ett fuktstråk med viss lerinblandning. Jämförelseparet A och B ligger i huvudsak på glacial lera, vilket inte minst syns i en relativt riklig förekomst av klibbal.

Vi lyckades inte kontinuerligt hålla älgen stängden utan en eller annan gång fick vi ett stängselgenombrott. Detta medförde att vi fick vidkännas en del skador i bestånden på ytorna A och C. Men eftersom det fanns en del annat matnyttigt inom hägnet i form av planterad ek och hybridlärk, blev effekterna föga besvärande.

Ytorna revideras i maj 2005, varvid de röjdes en andra gång (se bild). I oktober 2011 mättes beståndet ånyo, dock utan någon vegetationsinventering.

Resultat

På vegetationssidan gjorde jag ett obegåvat misstag genom att inventera hela försöket i augusti 2005. Den röjning som utförts ett par månader tidigare hade åstadkommit stor förödelse. Bl a var avfallsmängderna tre- fyra gånger större (se tabell 4). Även den vegetationsfria delen av marken hade ökat fyrfalt. Därmed blir jämförbarheten mellan den sju år tidigare igångsatta vegetationsinventeringen tämligen bristfällig. Men några effekter går att redovisa. Antalet arter i växttäckets har minskat något till följd av kvävning under röjningsavfallet. Det går inte att se någon effekt av hägnet. Däremot står det klart, att ytparet A och B till följd av bättre bonitet (lera) ger plats för flera arter. Det finns en tendens till större mångfald inom hägnet mätt i denna parameter.

Om man lägger samman den bedömda täckningen av alla arter, vilket är ett relativt mått på markväxternas biomassa, framkommer inga nämnvärda skillnader utöver de som är betingade av olikheter i naturlig bördighet. Detta konstaterande gäller också sammansättningen av självsådda träd och buskar. Totalt fanns utanför hägnet 12 arter på de båda parcellerna. Motsvarande antal inom hägnet var 11 stycken. Några systematiska variationer förekom inte vid inventeringarna under 2005. Däremot fanns sådana på kvantitetssidan.

De sammanlagda resultaten av våra inventeringar och åtgärder redovisas i tabell 5. I utgångsläget våren 1996 var såväl stamantal som

Tabell 4. Förekomst av avfall (kvistar och grenar) på marken inom försök 3. Medeltal av bedömningar i augusti månad 1998 och 2005 avseende 36 smårutor inom samtliga parceller. Den vid samma tidpunkter vegetationsfria arealen har bedömts på enahanda vis. Antalet påträffade arter per parcell samt dessa sammantagna täckning anges fördelad på ytor inom respektive utom hägn.

Medeltal av samtliga parceller (36 smårutor)					
Förekomst av avfall augusti	1998		9,7%		
Förekomst av avfall augusti	2005		35,0%		
Vegetationsfri areal augusti	1998		9,0%		
Vegetationsfri areal augusti	2005		38,3%		
	Antal markväxter ¹⁾			Utom hägn	
	Inom hägn			1998	2005
	1998	2005			
Parcell A	29	25	Parcell B	27	30
Parcell C	25	20	Parcell D	20	17
Medeltal	27	23		24	24
	Sammanlagd täckning, %				
Parcell A	138,1	64,0	Parcell B	148,1	92,8
Parcell C	121,9	45,9	Parcell D	97,4	44,2
Medeltal	130,0	55,0		122,8	68,5
Relativt	100	42		100	56

¹⁾ Exkl. träd och buskar.

stående volym lägre på de båda ytorna, som var belägna utanför hägnet (B och D). Detta kan vara en effekt av viltbete, eftersom hägnet vid inventeringen redan varit uppe under två år. Ungskogen var då i sin mest beteskänsliga utvecklingsfas. Men detta går inte att bevisa beroende på denna försökstekniska miss. Tillväxten under de 16 åren 1996-2011 visar att den hårda röjning, som företogs våren 1996 i samband med underplantering av gran, haft en negativ effekt. I snitt har drygt 20% av den producerade biomissan förlorats. Viltskadorna är mest framträdande hos den underplanterade granen. Planteringarna som sådana blev mycket lyckade. På grund av viss förekomst av självföryngring går den exakta avgången inte att siffermässigt anges. Men hösten 2011 fanns gran inom hägn (parcell A) på 95% av de ursprungliga planteringspositionerna. Motsvarande siffra utom hägn (parcell B) var 83%. På den förra ytan blev volymen 29,8 m³sk per hektar mot 18,1 på den senare. Denna förlust om 39% är till stora delar en effekt av viltskador. Rådjur betade grantoppar, som blev eftersatta i sin utveckling. En del plantor dukade under i den högvuxna vegetationen. De som klarade sig fick



*Bertil Schelander röjer inom yta A, försök 3, i början av juni 2005.
Foto: Lars Kardell.*

Tabell 5. Volymutvecklingen 1996-2011 inom försök 3.

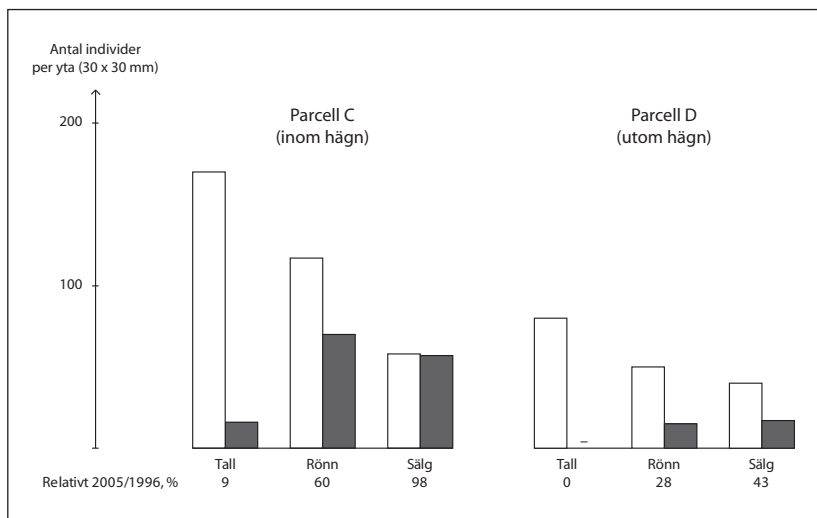
	Inom hägn		Utom hägn	
	Yta A Under- plantering	Yta C Kontroll	Yta B Under- plantering	Yta D Kontroll
Antal stammar per hektar våren 1996 ¹⁾	36400	30200	23100	18900
Volym m ³ sk per hektar	18,4	17,2	11,1	14,7
Antal röjda stammar per hektar våren 1996 ¹⁾	21000	0	12200	0
Bortröjd volym m ³ sk per hektar	10,5	0	4,5	0
Antal röjda stammar per hektar våren 2005 ¹⁾	7200	12900	6300	7200
Bortröjd volym m ³ sk per hektar våren 2005	43,4	33,7	21,1	22,0
Volym hösten 2011 m ³ sk per hektar	80,7	118,1	76,5	123,1
Tillväxt 1996-2011 m ³ sk per hektar	116,2	134,6	91,0	130,4
Tillväxt 1996-2011 m ³ sk per hektar och år	7,3	8,4	5,7	8,2
Antal kvarvarande granar per hektar hösten 2011	3044	1267	2644	1144
Granarnas volym m ³ sk per hektar	29,8	43,2	18,1	27,8
Antal kvarvarande lövträd per hektar hösten 2011 ²⁾	0	522	33	444
Lövträdens volym m ³ sk per hektar	0	29,9	0,9	49,4
Teoretiskt utgallrad volym m ³ sk per hektar hösten 2011	50,9	42,5	57,5	45,9

¹⁾ Avrundat till närmaste hundratal.

²⁾ Björk och ek.

senare ta emot fejande råbockar samt (tror jag) en del påhälsningar av älg. Den uppmätta skillnaden i granens tillväxt kommer framöver att öka, då inte mindre än 24% av träden på parcell B hösten 2011 uppvisade m l m grava viltskador.

Hjortdjuren hade en stor inverkan på beståndens artsammansättning. Betesbegärliga arter som tall, rönn och sälg fick en fristad inom hägnet. I figur 10 illustreras detta vad avser ytorna C och D. Dessa röjdes inte våren 1996 utan stod opåverkade tio år framåt i tiden. Inom hägn klarade sig alla sälgar, 60% av rönnarna samt 9% av tallarna. Motsvarande siffror utom hägnet (parcell D) blev 43% för sälg 28% för rönn samt 0% för tall. Även eken drabbades. Men då den sätter en mängd stubbskott efter nedbetning, går detta inte att beskriva med samma sifferexercis. Det är svårt att i efterhand analysera vad som hänt med tallarna. Jag kan tänka mig att de i många fall var svårt älgbetade i utgångsläget och därmed mindre skickade att utstå konkurrens från tusentals björkar. De älgar som tog sig in i hägnet kan också ha inriktat sitt intresse mot tall, om det var ”rätt” årstid.



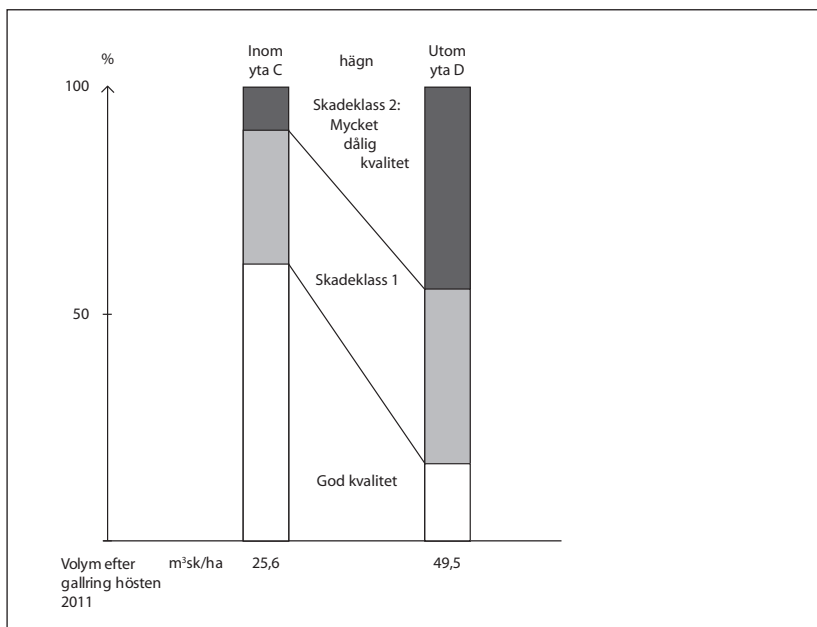
Figur 10. Antal tallar, rönnsar och sälgsar på två parceller i försök 3 åtskilda av ett vilthägn. Jämförelse mellan inventeringsåren 1996 (ljusa staplar) och 2005, båda utförda på vårsidan.

Vid inmätningen i oktober 2011 registrerades alla träd över fem centimeter i brösthöjd på art. De som nått denna utveckling hade en teoretisk chans att efter gallring ingå i det framtida beståndet. Av resultaten i tabell 6 framgår, att älgens framfart i ungskogen i detta fall varit markant. Den har tagit hand om 80% av ekarna. Visserligen lyckades en eller annan ek trots betetryck ta sig upp i det medhärskande skiktet (se bild). Men stamskadorna är betydande och de flesta kommer p g a detta att falla i samband med kommande gallring. Inom hägnet påträffas ett flertal ekar av mycket hög kvalitet. Detsamma kan sägas om sälgs, asp och tall. Klibbal som i litteraturen anges vara mindre betesbegärlig uppvisar stora stamskador inom parcell B jämfört med A. Det kan nämnas att inom hägnet påträffades hösten 2011 ett par relativt försigkomna lönnar. Men dessa hade inte nått mer än 3-4 m i höjd och får svårt att i framtiden hänga med. Rönnen utgör ett frågetecken. Den finns med, om än i måttlig omfattning inom hägnet, men saknas i allt väsentligt utanför. Jag har dock svårt att se varför den inte i något fall lyckats ta sig fram i det medhärskande kronskiktet. De grövsta rönnsarna hade inte nått mer än tre centimeter i brösthöjd.

Tabell 6. Antalet träd per hektar ≥ 5 cm i brösthöjd av fyra betesbegärliga arter. Inom respektive utom hägn.

	Antal träd per hektar över 5 cm i brösthöjd hösten 2011			
	Inom hägn Parcell A	Parcell C	Utom hägn Parcell B	Parcell D
Ek	189	350	78	33
Sälg	44	33	0	0
Asp	11	0	0	0
Tall	33	217	0	0

I samband med revisionen hösten 2011 stämplades beståndet med inriktning mot ett kommande granbestånd inom parcellerna A och B. Därmed avvecklades i stort allt löv. De båda övriga ytorna, C och D, utvecklas mot blandbestånd av gran och björk. I dessa klassades kvarvarande träd i de tre kvalitetsgrupperna, oskadda, lindrigt respektive svårt skadade. Den senare kategorin hade övervallade toppskador och



Figur 11. Kvarvarande björkars volym efter en tänkt gallring hösten 2011 fördelad på tre skadeklasser. Jämförelse mellan yta C (inom hägn) och yta D (utom hägn) i försök 3.



Betesskadad ek utanför hägn i försök 3. Foto: Lars Kardell, juni 2011.



Ålgbetad björk på parcell D inom försök 3. Denna kommer att stå kvar till en kommande slutavverkning. Foto: Lars Kardell, juni 2011.

var gravt slingervuxna (se bild 4). De lindrigt skadade uppvisade som regel en icke obetydlig avvikelse från den rätta linjen.

Som framgår av figur 11 har hägnet haft stor betydelse för kvarvarande björkars kvalitet. Inom detta låg drygt 60% av volymen på oskadade stammar. Den jämförande siffran på parcell D utanför hägn var 16%. Här klassades inte mindre än 44% av volymen tillhöriga björkar med svåra viltskador. Sådana fanns även inom hägnet, men i betydligt mindre omfattning (9%). De kan ha tillkommit till följd av stängselgenombrott, men i huvudsak härstammar de från tiden före hägnets uppsättande. Detta gäller även de äldsta självförygrade granarna inom detta jämförelsepar. Här uppvisar de omkring 15% av den stående volymen på gran äldre betesskador på stammens första meter. Då dessa träd kommer att stå till slutavverkningen är inte dessa för cirka 30 år sedan tillfogade viltskador utan betydelse.

När de båda tallkulturerna misslyckades utvecklades ett blandbestånd av gran och björk. Ett sådant är skötselmässigt inte helt utan bekymmer. Så uppvisade i oktober 2011 inom parcell D 8% av granar över fem centimeter i brösthöjd deformerade toppskott. Dessa hade tillfogats av piskande grannbjörkar.

FÖRSÖK 4

I mitten av 1980-talet påbörjades omfattande studier kring rådjurets ekologi på Ekenäs. För att mäta fodertillgång m m tillverkade forskarna enkla, rektangulära burar av hönsnät. Dessas storlek var som regel 1,7 x 4,2 m med en höjd av cirka 0,6 m. Efter vilken princip de placerades ut över egendomen, vet jag inte, då de ansvariga personerna inte velat besvara mina skriftliga frågor. Burarna har efter avslutad forskning lämnats i skogen. Sommaren 1999 beslöt jag mig för att genom några enkla mätningar undersöka om det fanns några kvarvarande beteseffekter. Förutsättning var att burarna var hela och intakta. Efter mina avslutande observationer rev vi burarna och bar ut resterna till bilväg. Två burar nytillverkades i syfte att ha som framtida demonstrationsobjekt (se bild).

Centralt i buren mättes två punkter in, där en sticka sattes ned. Denna blev centrum i en rockringsyta (0,48 m²), inom vilken vegetationen okulärt bedömdes. Kontrolllytor lades utanför buren på två meters avstånd från dess kant och vinkelrätt mot denna. Vid inventeringen den 16 juli 1999 (se tabell 7) mättes blåbärsrisets höjd med tumstock invid den centralt belägna stickan. Inom rockringsytan plockades då alla blåbär. Vid nästa inventering den 8 augusti 1999 klipptes allt bärris med sax intill markytan och överfördes i plastpåsar. Dessa fick vid hemkomsten ligga och torka i 65-70^o C innan provet vägdes. Vid en motsvarande inventering den 11 augusti 2005 klipptes bärriset inom ett antal rockringsytor. På institutionen för markvetenskap vid SLU i Uppsala bestämdes sedan torrsvikt och kvävehalt i dessa prover.



Rådjursbur i juli 2011. Foto: Lars Kardell.

Tabell 7. Blåbärs- och lingonrisets täckning eftersommaren 1999 i respektive utanför uppsatta nätburar. Uppgifter anges också kring blåbärsrisets höjd och bäravkastning samt de båda arternas torrsvikt.

Inventeringstillfälle	Antal jämförelser ¹⁾	Täckning, %			
		Blåbärsris Inom buren	Utanför buren	Lingonris Inom buren	Utanför buren
16-juli-99	12	77,1	19,8	28,4	10,1
09-aug-99	8	71,3	65,0	26,0	9,8
12-sept-99	30	72,5	51,7	10,7	3,0
Summa resp. medeltal	50	73,6 ± 2,5	62,2 ± 7,7 #	21,7 ± 7,8	7,6 ± 3,3 ##
Relativt		100	85	100	35
Blåbärsrisets höjd, cm					
16-juli-99	12	32,5 ± 4,2	16,1 ± 3,4 ##	-	-
Relativt		100	50		
Bärrisets torrsvikt, kg/ha					
09-aug-99	8	1548 ± 223	939 ± 220 ##	435 ± 265	66 ± 21 ##
Relativt		100	61	100	15
Blåbärsskörd, kg friskvikt/ha					
16-juli-99	16	289	52		
Relativt		100	18		
Medelbärvikt, g					
		0,24	0,24		

¹⁾ Antalet bedömningar är det dubbla.

Signifikant på 5 % nivå.

Signifikant på 1 % nivå.

Resultat

De 30 jämförande vegetationsbedömningar som utfördes i mitten av september 1999 visade på stor likhet i växttäcket i och utanför burarna. Den andel av marken som ej var vegetationstäckt uppgick i båda fallen till 3% (se bilaga 2). Att andelen nedfallna grenar var närmast dubbelt så hög utanför beror på att en del av dessa fångades upp av nätburens tak och inte nådde backen. Täckningen av örnbråken var helt lika (drygt 3%). Blåbärs- och lingonris hade större förekomster inom burarna än utanför. Detsamma gäller plantor av ek och rönn. Det sammanlagda mosstäcket var lika (cirka 65%). Men här förelåg en skillnad mellan de två stora arterna, vägg- och husmossa. Den senare hade dubbelt så hög biomassa inom burarna som utanför. Motsatsen gällde för väggmossa.

Tabell 8. Blåbärs- och lingonrisets täckning, torrsvikt samt kväveinnehåll i och utanför sex uppsatta nätburar. Augusti 2005.

	Blåbärsris I buren	Utanför buren	Lingonris I buren	Utanför buren
	Täckning, % 72,5	66,7	3,0	1,3
	Torrsvikt, kg/ha 1134 ± 488	890 ± 406 #	131 ± 57	47 ± 18 ##
Relativt	100	61	100	15
	Kväveinnehåll, % av torrs substans 1,15 ± 0,07	1,20 ± 0,07°	0,86 ± 0,08	0,94 ± 0,06°
Relativt	100	104	100	109
	Kväveinnehåll, kg/ha 17,0	10,7	1,1	0,4
Relativt	100	63	100	39

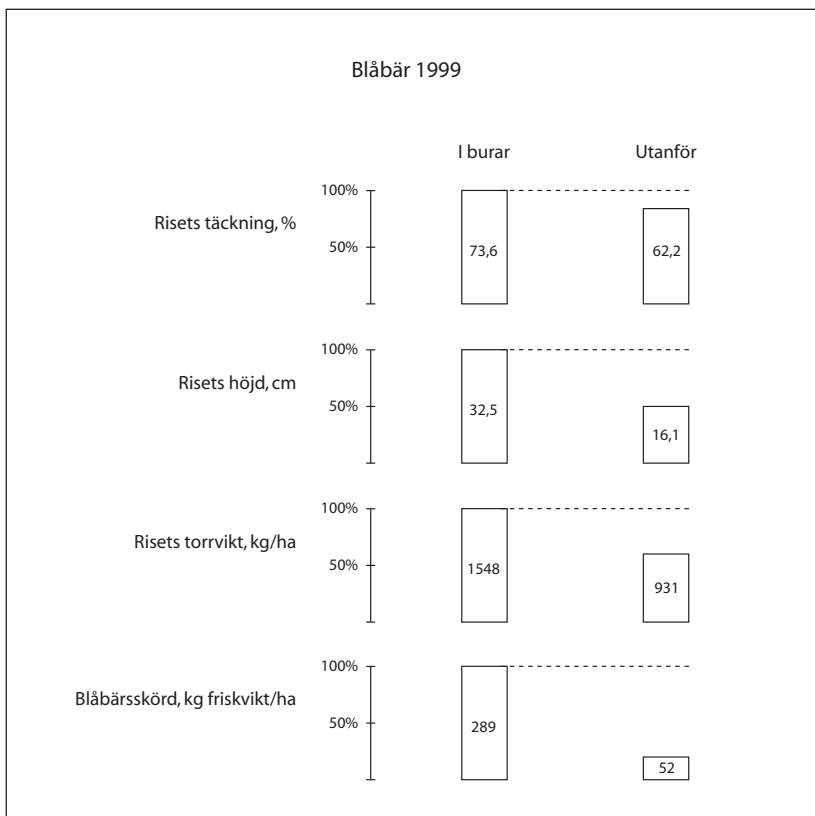
° Ej signifikant.

Signifikant på 5 % nivå.

Signifikant på 1 % nivå.

Tolkningen skulle kunna vara den att hjortdjuren vid något tillfälle under de dryga 15 år burarna stått ute skadat marken utanför dessa. Därvid lämnades plats för väggmossans kolonisation (se t ex Kardell 2010:37, 64). Kruståteln var mer än dubbelt så vanlig utanför burarna som i dessa, vilket kan förefalla vara en motsägelse. Även ett antal örter, om än sporadiskt uppträdande, är mera frekventa utanför. En möjlig tolkning är, att när bärrisen betas, så minskas deras konkurrensförmåga. Det ges utrymme för andra arter att breda ut sig. Till detta skall läggas att nerbetade örter och gräs kompenserar sig genom att bilda rot- och stamskott. Detta förhållande är dock dåligt studerat vad avser älgens och rådjurens kontinuerliga bete på skogsmark. Men i analogi med vad som är känt från nötkreaturen kanske det ligger något i den antydda hypotesen (jfr Pehrson 2001).

Blåbärsrisets täckning var vid 50 olika bedömningarna år 1999 15% lägre utanför hägnet jämfört med tillståndet innanför. Motsvarande relationstal för lingonriset blev 65% (tabell 7). Skillnader i medelvärden är signifikanta. Blåbärsriset var inom burarna i juli 1999 dubbelt så högt. Här uppgick torrsvikten till 1 548 kg per hektar mot 939 kg utanför. Motsvarande siffror för lingonriset var ännu mera drastiska. Här fanns



Figur 12. Jämförelse mellan blåbärrisets täckning, höjd, torrsvikt och bäravkastning eftersommaren 1999 i och utanför nätburar. Relativa och absoluta värden.

435 kg per hektar inom burarna mot 66 kg utanför. Med andra ord hade hjortdjuren (i huvudsak rådjur) tagit hand om 600 kg blåbärris och 370 kg lingonris allt räknat per hektar. Relativt motsvarade detta 39 respektive 85% av biomassan. Siffrorna representerar de totala beteseffekterna under tiden efter det att burarna sattes upp. Skillnaderna är i dessa fall starkt signifikanta.

När jag i augusti 2005 rev 6 andra burar blev de uppmätta skillnaderna lägre. ”Bortfallet” av blåbärris uppmättes nu till 244 kg och för lingonris till 84 kg per hektar (se tabell 8). Nivåförändringen är ett uttryck för att vilttrycket under de gångna sex åren minskat. Även i detta fall är

dock skillnaderna starkt signifikanta. Det fanns år 2005 en tendens till att risens kväveinnehåll var något högre i prov som insamlats utanför burarna. Det kan i så fall förklaras med att betning leder till minskad mängd grönmassa. Den senare har tillgång till ett intakt rotsystem och kan därifrån hämta mera näring. En annan faktor är att djurens avföring och urin aldrig når det ris som växer innanför burarna. Men till följd av den högre biomassan inom burarna, så är de totala kvävemängderna där avsevärt högre jämfört med förhållandena utanför. I det förra fallet fanns sammanlagt 17,0 kg kväve i blåbärsriset och 10,7 kg i lingonriset. När man förflyttade sig utanför burarna sjönk tillgången till 1,1 respektive 0,4 kg allt räknat per hektar.

Att hjortdjuren under sin glans dagar på Ekenäs avsevärt påverkade produktionen av skogsbär illustreras av en jämförelse år 1999. Då skördade vi inom 8 burar en mängd motsvarande 289 kg friskvikt per hektar. Motsvarande siffra utanför blev 52 kg. Jag minns att under flera år var det närmast omöjligt att finna några lingon på Ekenäs skogsmarker. Enda undantaget var en plats inom det vilthägn vi våren 1994 uppförde kring försök 1 ovan.

I figur 12 har jag gjort ett grafiskt sammandrag av våra små studier kring främst rådjurens inverkan på blåbärsriset. Ännu en gång vill jag påpeka, att resultaten speglar djurens aktiviteter under en lång period, sannolikt cirka 15 år.

DISKUSSION

Viltskadeförsöken på Ekenäs lider av en hel del brister. Det saknas exempelvis upprepningar. Vi kan inte heller på något vis belägga vilttrycket och vi har inte aktivt gjort några experiment. Fokus har inriktats mot de möjligheter, som jag sett i egendomens skogar att anlägga smärre demonstrationsförsök. Hägnen var tillsammans med tiden de viktigaste försöksfaktorerna. För ett knappt kvartssekel sedan planerade jag, att i samklang med donatorernas vilja, öka fältundervisningen på Ekenäs. För dennas genomförande behövdes åskådningsexempel samt parceller i vilka studenterna kunde mäta, räkna och fundera. Detta medförde att jag accepterade en del försökstekniska brister. Det väsentliga var att ha tillgång till objekt i vilka älg, rådjur och kronhjort satt sina spår. Någon egentlig fart blev det aldrig på undervisningsinsatserna, snarare tvärtom. Men det hindrar inte att de ovan beskrivna objekten ännu har kvar sina pedagogiska förtjänster, vilket är den yttersta anledningen till att jag bearbetat materialet.

De resultat, vi erhållit är inte några statistiska genomsnitt representativa för egendomen i sin helhet. De är utlagda på platser, där viltet redan satt sina spår. Dessutom kan jag tänka mig att ett tätt, litet granbestånd (exempelvis yta B inom försök 3), till följd av sitt läge kan dra till sig viltet. Vidare inbillar jag mig att näset mellan Vadsbrosjön och Långhalsen känts lockande för älg och rådjur, då där inte under decennier bedrivits någon jakt. Sammantaget medför detta att de skador

vi registrerat sannolikt är mer omfattande än vad man skulle ha fått i större bestånd i andra geografiska lägen.

Att våra två hägn inte motstod älgens attacker blev besvärande och försvårade tolkningar av resultaten. Erfarenheten som sådan är välkänd. Men vi trodde, att vi lagt ned tillräcklig möda. Det hade dock krävts helt andra dimensioner på såväl nät som stolpar för att få dessa älgtäta. Detta är en försökstekniskt viktig fråga. Av det tjugotal hägn, jag låtit uppföra under min yrkeskarriär, är det blott ett par stycken som klarat att hålla älgen ute. Jag minns att jag länge propagerade för att konstruktion av hägn i södra Sverige var en synnerligen viktig skogsvårdsfråga, om man ville odla något annat än gran.

På vegetationssidan har vårt intresse koncentrerats mot de viktiga bär- risen. Anledningen till detta är att dessa fortfarande är strategiskt viktiga för den rekreationssökande svensken. Förändrade villkor för bärplockning skapar alltid rubriker i media och påverkar denna väg allmänhetens syn på skog och skogsbruk. Vår tämligen enkla metod att via en serie fasta ytor placerade på vardera sidan av ett hägn bedöma djurens inverkan på vegetationen fungerar väl, när det gäller arter som i likhet med bärris, kruståtel, örnbräken och friskmarksmossor växer i stora sammanhängande bestånd. Men vad avser andra, mindre frekventa arter såsom skogsstjärna, ekorrbar, harsyra och linnea, krävs nog mera riktade metoder. I ännu högre grad gäller detta sällsynta växter som exempelvis skogssallat och knärot. Vill man få kunskap om hur finsmakaren rådjuret långsiktigt påverkar skogsmarksfloran krävs annorlunda insatser, än de vi utnyttjat oss av. Dock när jag uppfattningen, att om hörnpålar kring våra försök underhålls och får stå kvar, finns goda möjligheter att i framtiden återkomma till de sammanlagt 117 smårutor som permanent finns inmätta. En förutsättning för att sedan tolka resultaten är vidare att man för lite anteckningar om förändringar i och omkring de 13 parcellerna. Att det föreligger svårigheter att via fasta provytor tolka vegetationsförändringar under lång tid visas i en rapport från Naturskyddsföreningen i Flen. Medlemmar ur denna återinventerade sommaren 2006 på Ekenäs ytor, som lagts ut i början av 1970-talet. Det visade sig ibland besvärligt att hänföra uppdagade skillnader till förändrade betingelser i omgivningarna t ex minskat vilttryck (Anon 2006).

Mätningarna kring rådjursburarna visar klart, att hjortdjuren vid högt populationstryck kan ha mycket stor inverkan på bärrismattorna.

Noterbart är att lingonriset kan vara mycket betesbegärligt. Vid den torrviktsbestämning, som gjordes eftersommaren 1999, uppdagades att rådjuren tagit hand om 85% av den stående biomassan. Det höga betestrycket är i detta fall något egendomligt, då lingonris är såväl näringsfattigt som svårsmält (Cederlund & Liberg 1995:76). Inverkan från hjortdjurens sida på blåbärsriset var också iögonenfallande. Täckning och biomassa reducerades väsentligt (figur 12). Detta står i strid med de resultat, som Bergquist (1998:V:11f) redovisat. Han fann i en femårig studie inte någon större skillnad i täckning och frekvens hos blåbärsris, som växte i respektive utanför hägn. Däremot noterade han att blåbärs-skördarna minskade till följd av betet. I en studie av Lindskog (2000:27) omfattande 20 olika hägn i Småland fanns tre gånger så mycket lingonris i dessa jämfört med förhållandena utanför. Men någon effekt på blåbärsriset erhöles inte. Förhållandet var snarare det motsatta, nämligen en större biomassa utanför än innanför hägnen. Orsaken till de skiftande resultaten är att söka i viltpopulationernas storlek. Trycket på Ekenäs marker var under perioden 1985-1995 enormt. Skillnaderna mellan blåbärs- och lingonris, där det senare verkar mest känslig för betestryck, kan bero på hur rådjuren betar samt hur risens regenererar efter nedbetning. Detta är inte någonstans undersökt. Trots vissa bristfälligheter, visar resultaten tydligt att hjortdjurens inverkan på bärrismattorna, kan vara betydande. Ur rekreativ synvinkel innebär en liknande situation, som den vi upplevde på Ekenäs under 1900-talets sista decennier, att större delen av bärskordden försvinner. Tidigare i år har jag sammanfattat en 22 år lång försöksserie av blåbärsproduktionen i en småländsk barrskog. I denna fann jag, att omfattande nedgång i skördarna mellan åren 1985-1993, något som jag tolkade som en komplicerad effekt av hög skogsproduktion, förbättrat klimat och ändrade villkor för pollinerande insekter (Kardell & Eriksson 2011: Figur 16). Jag inser nu att mönstret också kan vara betingat av ett högre vilttryck.

Vildsvinens snabba ökning under det senaste decenniet, har gjort stora avtryck i skogsmarken på Ekenäs. Men dessbättre drabbades inte någon av alla smårutor jag haft under observation. De flesta bedömare anser att skadorna på skogsmark snarast är av positiv art, då trädens föryngring gynnas (se text Jansson & Månsson 2009). Men det vore onekligen intressant att utreda svinens inverkan på bärrisen. Denna är i varje fall på Ekenäs inte helt negligerbar (se bild).



Vildsvinsbök i det tallbestånd till vilket försök 2 förlagts. Foto: Lars Kardell, juli 2011.

Sambandet mellan älg och rådjur å ena sidan samt vegetationen på den andra innehåller en mängd komplicerade förhållanden. Speciellt älgarna kan vid höga koncentrationer bli herrar på täppan och m l m utforma spelregler för hela ekosystemet (se t ex Mathisen 2011). Genom hårt bete i en tallungskog kommer exempelvis mera ljus ned till marken, vilket medför bättre betingelser för vissa risväxter. Detta i sin tur leder till att dessa klarar sig bättre, vilket också gynnar småkryp och fåglar, knutna till denna miljö. Men för att nå vidare kunskap i sådana intrikata spørsmål, krävs helt andra försök, än de vi lyckats följa.

Skogsbeståndens sammansättning

Hägnen i försöken 1 och 3 har trots sina brister givet lövträden ett starkt skydd. Inom dessa har ek, sälg, asp och rönn kunnat utvecklas och blivit trädformade. Under det sena 1900-talets viltexplosion lyckades blott en eller annan hårdför ek nå träddimension på Ekenäs marker. Dessa är dock märkta för livet genom ett hårt barkgnag. De andra nämnda arterna försvann tillsammans med sporadiskt föryngrade exemplar av ask och lönn. Även ett antal buskar såsom hassel, try, brakved och måbär kan ha haft det bekymmersamt, något jag dock inte undersökt. Med det vilttryck, som för drygt ett decennium sedan fanns på Ekenäs gick inte ens granen säker. Hjortdjuren skapade på detta vis framtidens skogsbestånd. De bidrog minst lika effektivt som tvåbenta röjare till en reduktion av skogens mångfald. Detta förhållande påpekades redan för ett par decennier sedan av viltforskare (se t ex Angelstam & André 1992). Läget är idag inte fullt ut lika bekymmersamt. Men de betesbegärliga arterna, rönn, sälg och ek i nu nämnd ordning lever fortfarande farligt. Speciellt vore det trevligt att få tillbaka en hel del ek i de mellansvenska markerna. Även om nutida inventeringar på ekrika lokaler visat att älgens skadegörelse på naturföryngrad ek kan vara tolererbar (se t ex Götmark m fl 2005), så demonstrerar resultaten från experimenten 1 och 3, att så sällan är fallet i barrskogsdominerade landskapsavsnitt. Men i den vardagliga skogsskötseln kan man med lite finurlighet hjälpa ekarna på traven. Det välkända förhållandet att ädla lövträd kan gå upp i skydd av taggiga buskar, något som varit känt i århundraden, har under senare tid uppmärksamrats liksom möjligheten att stapla röjningsavfall runt den önskvärda plantan (Cederhielm 1740, Jensen 2011). Genom



Ett år 1985 etablerat tallförsök på Ekenäs, vilket genom barknag blivit helt demolerat. Schaktningförsöket yta B 3. Foto: Lars Kardell, juli 2011.

uppförande av smarta, små hägnader på strategiska platser kan man också underlätta etablering av ek. Allt detta kräver en del arbete och tålmod. Men eftersom en ek, om den klarar vilttrycket, gott och väl kan bli 400 år, kan dessa skötselinsatser väl vara värda sitt pris.

Erfarenheterna av de senaste decenniernas skogsförnyelse på Ekenäs (och annorstädes) pekar på stora svårigheter att etablera tall, lärk och björk för att inte tala om ädla lövträd. Detta gäller oavsett om man går över naturlig förnygring eller plantering. Det finns vad avser tall och björk två grundläggande förklaringar. Alla skogsmarker har blivit bördigare, vilket gynnar gran och ädla lövträd. I samma riktning verkar den klimatförbättring vi upplevt under det senaste kvartssekle. Till detta kommer sedan vilttrycket. Det är, sett i backspegeln, lite märkligt att vi på Ekenäs mycket väl lyckades etablera ett större tallbestånd år 1981 utan större viltskador. När vi inom samma område återkom med en plantering 1985 fick vi så småningom i denna ganska omfattande barknag (se bild). Men beståndet som sådant klarade sig. Ett par samtidiga tallplanteringar (försök 3) misslyckades helt liksom den kultur vi år 1994 genomförde i försök 1. I båda dessa fall finns endast några enstaka individer kvar (inom hägn). Empiriskt pekar detta mot att det finns ett flertal faktorer som utöver antalet älgar är med och styr dessas betesvanor (se diskussion i Lavsund 2003 och Månsson m fl 2007).

En faktor som i varje fall hos gran till en del förklarar den höga skadenivån är plantmaterialet. När detta kommer från plantskolan har det till följd av gödsling högt näringsinnehåll och blir därmed betesbegärligt. Detta syns tidligt inom försök 3 där en fjärdedel av de underplanterade granarna har viltskador i parcell B (utanför hägn). I jämförelseparcellen D saknas i stort sett sådana om jag bortser från att några förväxande margranar blev tilltufsade i samband med hyggesfasen i slutet av 1970-talet. Denna skillnad mellan planterat och självföryngrade individer är känd sedan långt tillbaka (se t ex Bergström & Bergqvist 1997). Hur det i detta fall förhåller sig med tall på Ekenäs marker, vet vi inte. Men rent generellt avråder man sedan det sorgliga 1980-talet för självföryngring i tall i Götaland (se Karlsson 2004:48).

Ett oavsiktligt resultat av hjortdjurens framfart blev uppkomsten av ett blandbestånd (parcellerna C och D i försök 3). I huvudsak består detta av björk och gran, något man så småningom kan förvänta sig inom parcellerna 2, 3 samt 5 och 6 i försök 1. När det inte lyckades att få

fram några tallar intogs platsen av självföryngrad björk och gran. Den förra är gravt betesskadad, men till följd av mängden björkar, är det tillräckligt många som når förbi viltets härjningar. En skötselmodell på något ytfuktiga marker är att låta ett björkbestånd gå upp samt invänta naturligt insådd gran. Det kostar i form av ett par röjningar. Men de viltskador man får på björken betyder relativt lite, då denna tas ut i röjnings- och gallringsingrepp. Däremot har vi på parcell D i försök 3 fått fram ett enskiktat bestånd av gran och björk, där det senare trädslaget blev svårt skadat (figur 11).

Då många en gång skadade stammar kommer att stå kvar till slutavverkning blir det mätbara förluster, i varje fall om man då kan avsätta björktimmer. Denna beståndstyp kräver en del extra insatser vid framtida skötsel. Om toppskador på gran med efterföljande tillväxtstörningar skall undvikas måste man påpassligt hålla undan björken, vilket som regel leder till att denna måste ställas ut på behörigt avstånd med produktionsförluster som följd.

Tillväxteffekter

I försök 2 är det i brist på jämförbara, oskadade bestånd, svårt att komma åt den tillväxtnedsättning de ursprungliga älgskadorna medfört (se omslagsbild). Men någon effekt åstadkom en gång älgarna i slutet av 1960-talet, då en hel del toppskador uppstod. Dessutom ledde upprepade betning till att några tallar gick ut. Det går inte att genom successiva gallringar avlägsna alla skadade träd, inte minst för att älgskador ganska ofta blir koncentrerade till mindre områden (Lavsund 2003). Den visuella skadeklassning jag gjorde hösten 2011, tyder på att 40% av träden kommer att ha svåra defekter på rotstocken vid en framtida slutavverkning. Tillväxten i parcell 7 följer relativt väl Perssons (1992) produktionstabell T28:6N. Om jag lutar mig mot denna samt anser att alla rotstockar hos träd med svåra skador nedsätts från timmer till massaved, blir det ekonomiska bortfallet då omkring 20%. Eftersom inte alla skador syns på utanskriften, bör nog relationstalet höjas till 25%.

I försök 1 består förlusten av utläggen för en misslyckad tallplantering samt skillnaden i värde mellan en lyckad sådan och ett halvrisigt självföryngrat björkbestånd. Här har man fram till 2005 förlorat någonstans mellan 40-45% av den teoretiskt tänkbara volymproduktionen. Detta

relationstal kommer dock att minska fram till nästa slutavverkning. Men förlusten är kännbar.

I försök 3 har man som ovan påpekats i stället för en tänkt, lyckad tallkultur fått ett blandbestånd av gran och björk. Att döma av vårt stubbrytningsförsök i tall på Ekenäs, planterat 1981 och reviderat 2004, så skulle vi ha nått en produktion av cirka 230 m³sk per hektar vid 28 års ålder. Nu fick vi 160 m³sk av vilket en femtedel utgjordes av gran. Detta antyder så långt ett produktionsbortfall av 30%. Men även om detta relationstal kommer att minska fram till en tänkt slutavverkning, så får man i tillägg en sänkt kvalitet på björkens rotstockar. Huruvida blandbeståndet i sig kommer att ge produktionsförluster är osäkert. I de få fall man studerat enskiktade sådana av björk och gran verkar tillväxten inte ha blivit sämre jämfört med rena bestånd av vardera trädslaget (se t ex översikt och diskussion hos Martinsson 2002:34f). Men om ett blandbestånd har den struktur som fn kan ses på parcell D inom försök 3, har jag svårt att tro på en framtida likvärdig produktion. Anledning är den stora höjdsiktning i granen och de hårda ingrepp som krävs i björk, för att undvika friktionsskador i granens toppar.

Vare sig när det gäller bete på skogen av hus- eller hjortdjur har jag i litteraturen sett några försök att skatta tillväxteffekter på oskadd, äldre skog. I det nedan refererade försöket i Furudal utgick man från oskadade ungskogsbestånd, i vilka de icke hägnade ytorna successivt skadats genom barkgnag. Jag kan mycket väl tänka mig att det intensiva knaprandet på bärrismattorna, som främst rådjuren åstadkom under decenniet 1985-1995 på Ekenäs, kan ha påverkat växtvillkoren för äldre tallar. I försök 4 var biomassan hos bärrisen i augusti reducerad med hälften. Några år tidigare har säkert relationstalet varit ännu högre. Huruvida detta givet överskärmande, äldre tallar en för- eller nackdel i konkurrensen om växtnäring, återstår att visa. Intresset för denna aspekt av samspelet mellan träd och växtätare har historiskt varit minimalt (jfr skogsbete i Kardell 2008a).

Det finns ingen anledning att göra långtgående analyser av viltskadornas konsekvenser vare sig kvantitativt eller ekonomiskt. En rimlig slutsats av våra studier är, att ett flertal bestånd på Ekenäs skog, anlagda efter 1960-talet, kommer att vidkännas en värdeminskning vid slutavverkning av i storleksordningen 20-25%. Då inte alla kulturer var (och är) lika smakliga, är det rimligt att sänka siffran till 15%. Vid ett

rotnetto av 400 kronor per m³sk motsvarar detta ett årligt tapp av cirka 70 000 kronor förutsatt att hela tillväxten avverkas. I en nuvärdekalkyl blir siffran avsevärt lägre, då man först om 45 år nödgas registrerar dessa förluster.

Inventeringar av älgskador och dessas ekonomiska konsekvenser har skett i varje fall sedan år 1936. Då fann jägmästare Arne Krogh att 9% av skogsbestånden inom Håbo häradsallmänning i Uppland drabbats av sådana. Alltefter älgstammens ökning, dök det med relativt jämna mellanrum i fackpressen upp artiklar om älgens skadegörelse i tallungskog (se min tidigare sammanställning i Kardell 1999). Självklart tilldrog sig 1980-talets älgexplosion stor uppmärksamhet i detta avseende. Så t ex inventerades i april månad 1981 omkring 34 000 hektar tallungskog i Jämtlands län varav hela 88% var svårt eller mycket svårt skadad av älg (Lundqvist & Sennstam 1982). Via Riksskogstaxeringen har man under 2000-talet skattat viltskador med allt bättre metodik. Under åren 2005-2007 var sådana orsaken till att man i Götaland fick en minskad andel godkända föryrngningar med fem procentenheter (SOU 2009:54 sid.79). Enligt den senast tillgängliga statistiken fanns i landet som helhet älgskador på 45% av alla huvudstammar av tall i ungskog (Skogsstyrelsen 2010: Tabell 4.17). Siffran är i mina ögon förfärande hög. I en uppmärksam studie från Furudal, där man följt älgskador under 28 år, konstaterades att volymtillväxten hos tallskog, som en gång skadats och sedan dess vuxit utan hägnad endast var 32% av den man uppmätt på oskadda bestånd, som stått inom hägn (Pettersson m fl 2010). Kalkyler kring älgbetets ekonomiska konsekvenser i tallungskogen leder fram till höga förluster även vid relativt låga skadenivåer (se t ex Bergström & Glöde 2004).

Särskilt bland intresserade jägare luftas emellanåt uppfattningen, att jakten och dess indirekta värden avkastar så stora belopp, att de överstiger skogsägarens förluster. Det kan säkert vara riktigt i enstaka gynnsamma fall (se diskussion hos Norling 1982; Nersten m fl 1999). Men i det stora hela saknar synpunkten relevans, när man ser det hela mera storskaligt. Den senaste uppskattningen år 2005/06 visade att älgens jaktvärde uppgick till 0,7% av skogsnäringens produktionsvärde (SOU 2009:54 sid. 135).

Det kan i detta sammanhang nämnas, att mycket instruktiva bilder av uppsågade, viltskadade timmerstockar finns i arbeten av Karlsmats & Pettersson (2001) samt Nylinder & Fryk (2011:112f).

Skötselstrategier

Under förutsättning att man inte genom jakt reglerar hjortdjurens populationer eller genom hägn skyddar alla kulturer, oavsett trädslag finns som regel ingen anledning att på Ekenäs bedriva aktiv skogsvård. Man bör då anpassa sig och vara synnerligen extensiv i sin skötsel. Detta innebär att man vid kalavverkning tar hand om det som kommer. Har man tur och ser till att harva torra- friska marker rejält får man erfarenhetsmässigt upp björk och gran. Denna beståndsform ger en framtida avkastning om 60-70% av den maximala. Kalkylmässigt är denna skötsel vid räntekrav inom intervallet 3-5% helt överlägsen. Möjligen sätter skogsvårdslagens regler hinder i vägen för en sådan tänkt beståndsutveckling.

Alternativ bör man frånga kalavverkning. De talldominerade bestånd som kommer att slutavverkas kommande decennier bör skärmställas och självföryngras. Aktuella granbestånd kan blädas, varvid man förhoppningsvis drar erfarenheter från de försök i detta syfte, vi år 1992 inledde på Ekenäs (Kardell & Lindhagen 1998).

När det gäller redan skadade bestånd är det självklart att man i samband med röjningar och gallringar försöker få bort så många sargade träd som möjligt. Men som visats på parcellerna 7 och 9 i försök 2 samt yta D i försök 3 är detta omöjligt, såvida man inte helt vill knäcka det framtida beståndet. Den stamkvistning, vi genomförde i parcell 7 blev inte lyckad, vilket helt hänger samman med, att många stammar i det översta kronskiktet en gång drabbades av älgen. Då det var lönlöst att kvista dessa, träffade åtgärden medhärskande individer, vilka i flera fall inte orkade med i konkurrensen. Vi lyckades förbättra kvaliteten något (se figur 8), men inte i den utsträckningen att detta motiverade insatsen.

De utförda underplanteringarna (parcell 8 i försök 2 samt ytorna A och B i försök 3) fungerade väl. Avgångarna var förvånansvärt få, vilket delvis kan förklaras med de stora plantorna. Men arbetet att i tre repriser under 15-20 år avveckla överbeståndet lönar sig inte, även om man i försök 3 kan få visst rotnetto i samband med den sista skärmens avlägsnande inom den närmaste femårsperioden. Kalkylmässigt är det ytterst sällan, att förtidsavverkning av kvalitativt dåliga eller utglesade bestånd givet annat än röda siffror. Jag kan dock tänka mig att det en gång varit klokt att avlägsna omslagsbildens bestånd.

Hur man skall undvika de kronhjortsskador, som under senaste decenniet börjat uppträda i 20-30 åriga förstagallringsbestånd i gran, vet jag inte. Det var trist att hösten 2011 se hur granytorna 1 och 4 i försök 1 blivit ett populärt tillhåll för dessa djur. En delförklaring kan vara de små arealerna.

Det finns inte några unga till medelålders bestånd på Ekenäs marker, som inte uppvisar viltskador. Någon möjlighet att genom anpassad skötsel minska de senare finns sannolikt inte. Görs inget för att hålla nere vilttrycket, så får man acceptera lägre framtida skogstillväxt samt en sämre kvalitet på utfallande virke. Urvalet av möjliga trädslag reduceras till ett minimum.

Hur förhindrar man viltskador?

I litteraturen kan man hitta en hel del m l m spännande förslag i syfte att motverka uppkomsten av viltskador (se sammanställning i Bergström m fl 2010:285f). Det enklaste och mest effektiva att hålla nere viltstammarna genom jakt, har inte annat än lokalt och tillfälligt fungerat. Orsaken till detta var under en stor del av 1900-talet, enligt min mening, att många skogsägare och skogsförvaltare också var intresserade jägare. Successivt har genom allmänna förändringar i samhället andra aspekter på viltvård kommit in t ex från naturvårdssidan. Rovdjursfrågor har under senare decennier trängt sig på och konsekvenserna av alla viltkollisioner i trafiken har uppmärksammats. Kvar finns ett harmonitänkande i vilket de större hjorddjuren skall "förvaltas" på ett sådant vis att stammarna hålls friska men på en sådan nivå att såväl skador på skog och i trafik är tolererbara. Till detta skall läggas att såväl de större rovdjurens som jägarnas intressen skall tas tillvara. En bra sammanställning av detta finns i den senaste statliga utredningen på området (SOU 2009:54). Den idéhistoriska utvecklingen har förtjänstfullt sammanställts av Roger Bergström och Kjell Danell (2011).

På skogsskötselsidan har man gott och väl under ett sekel diskuterat vilken betydelse förekomst av lövträd i tallungskogen haft. Redan år 1904 kände sig sedermera skogsskötselprofessorn Anders Wahlgren övertygad om älgen inte i nämnvärd grad rörde tallskogen, när rönn, säl, asp och björk fanns tillgängliga. På det revir han då förvaltade, hade han sett att där "löfträd icke funnits, ha däremot äfven tallarna fått sitta



Vy över tallplanteringen (parcell 5) mot vilthägnat i försök 1 i oktober 1998. Samma parcell i juli 2011. Självföryngrad björk har ersatt den till följt av hårt vilttryck helt utgångna tallen. Foton: Lars Kardell.



emellan” (Wahlgren 1904:287). Motsatt ståndpunkt intog jägmästare Hans Westman efter fleråriga studier, nämligen den ”att inblandning med av älgen speciellt eftertraktade foderväxter i själva den ömtåliga ungskogen skulle skydda densamma mot skadegörelse” hade inte visat sig riktig (Westman 1958:117). Denna uppfattning har hållit streck fram till våra dagar (Lavsund 2003). Men ämnesområdet har problematiserats av viltforskarna i och med att man bl a analyserat fodertillgångarna i större landskapsavsnitt och satt dessa i relation till tallungskogarna (se t ex Edenius 1992). Komplexiteten i denna strategiska fråga har under senare decennier ökat väsentligt inte minst sedan rådjur, kronhjort och vildsvin i nu nämnd ordning kommit in i bilden tillsammans med skogsbrukets successivt tilltagande intresse för lövskog.

Andra varianter på temat är behandling av trädens toppskott med kemiskt avskräckande medel eller resistensutveckling av värdefulla trädslag. Lokalt torde man tillfälligtvis kunna skrämman bort vilt från ömtåliga kulturer. Men det mest väsentliga alternativet är att utveckla smarta hägn. Det kanske redan har skett. Men ännu denna fåltsäsong (2011) har jag sett åtskilliga exempel i Småland på genombrott i vilthägn uppförda under senare år. Förutom att det är dyrt att sätta upp hägnader krävs omfattande tillsyn. Dessutom skall de en dag tas ned. Någon bra permanent lösning på problemet tycker jag inte det är.

Mellan tillkomsten av den första statliga utredningen kring viltskador år 1947 och den senaste år 2009 publicerades inte mindre än fyra andra (Wennmark m fl 1947, SOU 1964:11, SOU 1979:52, SOU 1990:60, SOU 2007:63). Under denna tid har viltstammarna, sett i mera generella termer, ökat tio gånger. Skogsskadorna har blivit större. Acceptansen för dessa har ökat, såvida inte skogsägarna resignerat. I mina ögon är detta ett gigantiskt misslyckande, i varje fall om man som jag tror på att skogsprodukterna även i framtiden kommer att ha stort värde för samhället. År 1846 noterade den från Tyskland invandrade jägmästaren C L Obbarius i sin lärobok, att hjortdjuren kunde göra skada i skogen. Men åtgärden att genom jakt förhindra detta, var så enkel att närmare analys inte krävdes Obbarius 1846:263,283).

SAMMANFATTNING

I uppsatsen redogörs för skogsutvecklingen på 13 olika försöksytor belägna på Ekenäs egendom i Södermanland. Dessa lades ut med början år 1992 vid en tidpunkt då trycket på vegetationen från rådjur och älgar var mycket högt. Avsikten var att såväl kvalitativt som kvantitativt undersöka hjortdjurens inverkan på växter och träd genom att hägna vissa ytor. De utlagda parcellerna skulle främst utnyttjas pedagogiskt vid demonstrationer och i undervisningssammanhang. Detta har medfört en del försökstekniska brister. Så t ex saknas upprepningar. Observationstiden varierar. De sista mätningarna genomfördes hösten 2011.

Följande resultat har erhållits:

1. Inom försök 1, där vi förtidsavverkade ett älgskadat tallbestånd och påbörjade en ny skogsgeneration genom att plantera gran, tall och björk efter det att halva arealen inhägnats, noterades få skillnader i markvegetationens sammansättning mellan hägnade och ohägnade ytor (figur 7). Ett måttligt betetryck mot blåbärsris samt ett svagt sådant mot lingonris kunde registreras. Hjortdjuren tog hand om stora delar av självföryngrade lövträd utom hägnet. Innanför detta växte såväl ek, sälg, asp och rönn upp till unga, välformade träd i jämförelse med enstaka krymplingar, som klarat betetrycket utanför. En genomsnittlig ek hade efter 13 år 100 gånger så hög volym inom hägn jämfört med motsvarande individ utom detta. Antalet självföryngrade träd och buskar var tio gånger så högt inom som

utom hägnet. I medeltal påträffades per parcell 365 individer i det förra fallet mot 38 stycken utanför hägnet.

Fram t o m den trettonde vegetationsperioden hade hjortdjuren tagit hand om 39% av den producerade trädvolymen (figur 5). Tallplanteringen var helt uttraderad. Sett över hela försöksfältet låg 71% av den producerade volymen på självföryngrade individer. Endast granytorna uppvisade ett godkänt betyg, trots en hel del toppbetning av rådjur i samband med etableringen. Men mellan höstarna 2005-2011 har granarna vuxit till och blivit intressanta för såväl älg som kronhjort. Hägnet avlägsnades hösten 2005.

2. Syftet med försök 2 var att följa uppkomna älgskadors utveckling över tiden samt att demonstrera två alternativa skötselåtgärder. I det ena fallet stamkvistades tallbeståndet och i det andra inleddes en förtida avverkning åtföljd av underplantering av gran. På vegetationssidan registrerades, trots betning, en ökad täckning av blåbärsris mellan åren 1998 och 2005 (figur 8). Den höga löpande tillväxten om 12-13 m³sk per hektar och år (tabell 2) med ändrade ljusförhållanden är sannolikt orsak till detta såväl som till nedgången för kruståtel och örnbräken.

I det kommande slutavverkningsbeståndet kommer cirka 40% av tallarna att ha svåra kvalitetsfel, vilka i de flesta fall härstammar från ursprunglig älgbetning. Endast var tionde tall kommer att ha en helt felfri rotstock (figur 9). Stamkvistning blev en mindre lyckad åtgärd. Visserligen förbättrades kvaliteten marginellt, men en tredjedel av de ursprungligen kvistade träden har redan fallit i två gallringar. Kvarvarande, kvistade tallar hade hösten 2011 en grundtyevägd medeldiameter av 20,6 cm mot 23,3 cm för de okvistade. De förra kommer i de flesta fall att ytterligare halka efter i tillväxt, då de sällan lyckats etablera sig i det härskande kronskiktet. Underplanteringen med gran blev framgångsrik med låg avgång. Fram till hösten 2011 har 18% av de ursprungliga individerna försvunnit, varav viltet svarat för minst två tredjedelar. Ekonomiskt är åtgärden endast i undantagsfall lönsam.

3. Försök 3 innehåller fyra parceller, varav två hägnades våren 1994. Det var i utgångsläget en misslyckad tallkultur, som invaderats av

björk och en del underväxande gran. Några nämnvärda skillnader i markvegetationens förändring i tidsperioden 1998-2005 kunde inte registreras inom försöksfältet. Delvis berodde detta på en försöksmiss, då inventeringar borde ha utförts före genomförda röjningar. Hårda röjningar våren 1996, då vi förberedde två parceller för underplantering av gran, har fram till 2011 reducerat kvarvarande lövskogs tillväxt med 20%. Viltskadorna är mest framträdande i den underplanterade granen där volymen utom hägn var 39% lägre, 18,1 m³sk per hektar mot 29,8 m³sk per hektar innanför. I dagsläget visar 24% av de planterade granarna utom hägn olika former av betespåverkan, varför produktionskillnaden i en framtid kommer att öka. Den för ögat mest frapperande skillnaden är att betesbegärliga arter som ek, tall, rönn och sälg når trädform inom hägn men knappast utanför (figur 10, tabell 6). Den fram till nästa gallring kvarvarande björken har utom hägnet betydande kvalitetsfel till följd av tidigare älgbetning. Inom hägnet låg drygt 60% av volymen på stammar av god kvalitet. Motsvarande andel utom hägn blev 16% (figur 11).

4. År 1999 rev jag cirka halvvannat decennium efter uppsättandet ett stort antal rådjursburar (4,2 x 1,7 x 0,6 m). Därvid analyserades bl a bärrisens förekomst i och utanför dessa. Blåbärrisets täckning var 15% lägre utanför hägnet. Motsvarande relationstal för lingonriset blev 65%. Hjortdjuren (i huvudsak rådjur) hade tagit hand om 600 kg blåbärris och 370 kg lingonris per hektar mätt i torrsvikt. Relativt motsvarade detta 39 respektive 85% av biomassan. År 1999 skördade vi 289 kg blåbär inom burarna mot 52 kg utanför, allt räknat per hektar och som färsksvikt. Några lingon fanns knappast under dessa år på Ekenäs. I figur 12 illustreras grafiskt hjortdjurens inverkan på blåbärriset mellan 1985-1999.

Kvävenivån i bärrisen var högre utanför burarna än hos det ris som växte innanför. Men till följd av de väsentligt större mängderna fanns totalt sett mera kväve bundet i bärrisen inom burarna.

5. Resultaten visar att viltet på Ekenäs medfört att de flesta bestånd, som anlagts efter 1965 vid slutavverkningen kommer att ha en värdenedsättning av 20-25%. Då inte alla bestånd uppvisar viltskador är det rimligt, att anslå siffran till 15%.

6. I min avslutande argumentation kommer jag fram till att utan hägn, så blir i dagsläget nästan all ungskog på Ekenäs drabbad av vilt. Det går inte att med aktiv skötsel motverka detta. Lösningen består i att antingen reducera viltstammarna eller att sätta upp täta, smart konstruerade hägn.

7. Jag noterar att sedan tillkomsten av den första älgskadestredning år 1947 har det med cirka ett decenniums förlopp, producerats ytterligare fem stycken. Under mellantiden har viltstammarna ökat tio gånger med betydligt större skadenivåer på ungskogen. Acceptansen för de senare har blivit högre ytterst beroende på förändrade värderingar i det urbana samhället. Det numera av alla förfäktade harmonitänkandet med en viltstam i balans med vegetation, trafik, rovdjur och jägare kommer säkert att även i framtiden få sina törnar. Det svarar inte minst naturens periodiska nycker för. Fram till dagsläget och med facit i hand har samlevnaden mellan vilt och ungskog under perioden efter 1945 varit allt annat än gnisselfri. I varje fall om man även i framtiden tror att skogen skall spela stor samhällsekonomisk roll.

TACK

Under den mer än två decennier långa försökstiden har mer än ett dussin personer varit oss behjälpliga i fält. Jägmästare Sverker Henckel, Åseda och skogsmästare Lars Eriksson, Uppsala gjorde i begynnelsen en stor insats. Under senare år har skogsmästare Bertil Schelander, Uppsala, i ur och skur biträtt mig med alla mätningar. Förre förvaltaren på Ekenäs, Sven Edström lagade hägn samt tog med motorsågen, när grövre träd skulle röjas bort. Även hans efterträdare, Örjan Bergman har varit i farten och gallrat ett av försöken.

Anna-Stina Edström var under mina första decennier husmor på Ekenäs. Hon efterträddes av Eva Fredriksson. Båda har på ett förtjusande sätt tagit hand om oss och fått oss att trivas.

Ekonomiskt har studien finansierats av stiftelsen Oscar och Lili Lamms minne. Även staten har via Sveriges lantbruksuniversitet skjutit till medel i och med att jag utnyttjat en del av våra ordinarie driftsmedel för verksamheterna på Ekenäs.

Jag ber vänligen att till alla medverkande få rikta ett varmt tack.

Uppsala i oktober 2011

Lars Kardell

LITTERATUR

- Andersson, S-O 1954. Funktioner och tabeller för kubering av småträd. – Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 44:12.
- Anon 2006. Ekenäs 2006. – Botanisk inventering utförd av Naturskyddsföreningen i Flen, stencilskrift 50 sidor.
- Angelstam, P & Andrén, H 1992. För mycket älg hotar arterna? – Skogen 1992:2:42-43.
- Bergström, R & Bergqvist, G 1997. Frequencies and patterns of browsing by large herbivores on conifer seedlings. – Scandinavian Journal of Forest Research 12:3:288-294.
- Bergström, R & Danell, K 2011. Viltförvaltning: en tid för organisatorisk uppbyggnad och viltvård. – I H Antonson & U Jansson (red.) Jordbruk och skogsbruk i Sverige sedan år 1900 sidorna 436-451. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien, Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden nr 53.
- Bergström, R & Glöde, D 2004. Viltbete- smakar det så kostar det. – Skogforsk, Redogörelse 1:53-58.
- Bergström, R m fl 2010. Ätgärder – minska viltskadorna. – I K Danell & R Bergström (red.) Vilt, människa, samhälle. Kapitel 18. Liber AB, Stockholm.
- Bergquist, J 1998. Influence by Ungulates on Early Plant Succession and Forest Regeneration in South Swedish Spruce Forests. – Sveriges lantbruksuniversitet, Silvestria 55.
- Cederhielm, C W 1740. Tal, om Wilda Träns Plantering, i Swerige. – Upsala.
- Cederlund, G & Liberg, O 1995. Rådjuret. Viltet, ekologin och jakten. – Svenska Jägarförbundet, Spånga.
- Edenius, L 1992. Interactions between a large generalist herbivore, the moose, and Scots pine. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för Vilteologi, Rapport 22.
- Engdahl, H 1985. Skogsbruksplan över Ekenäs, Flinkesta i Flens kommun avseende tisperioden 1985-1995. – Skogsvårdsstyrelsen i Södermanlands län.
- Fogelfors, H 1976. Ekenäs Gård, Flen. Dokumentation av växt- och djurliv, mark och vatten. – Lantbrukshögskolan, avd för ekologisk miljövård, stencilskrift 191 sidor.

- Götmark, F, Berglund, Å & Wiklander, K 2005. Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. – *Scandinavian Journal of Forest Research* 20:223-234.
- Hjelm, L 1996. En stiftelse blir till. – I *Forskning om levande naturresurser*, sidorna 19-22. Stiftelsen Oscar och Lili Lamms Minne 25 år. Informationsavdelningen, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Hägglund, B & Lundmark, J-E 1981. Handledning i Bonitering med Skogshögskolans boniteringssystem. Del 3. Markvegetationstyper- Skogsmarksflora. – Skogsstyrelsen.
- Jansson, G & Månsson, J 2009. Vildsvinen och skogsbruket. – Sveriges lantbruksuniversitet. Fakta Skog Nr 1.
- Jensen, A M 2011. Effects of Facilitation and Competition on Oak Seedlings: Using Shrubs as Nurse-plants to Facilitate Growth and Reduce Browsing from Large Herbivores. – *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae*, Doctoral Thesis No. 2011:58.
- Kardell, L 1999. Hjordjurens skador på plantskogen. Ett försök på Ekenäs. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 81.
- Kardell, L 2005. Ekenäs gård i Blacksta och Vadsbro socknar av Flens kommun. Skogsbruksplan samt förslag till riktlinjer för skogens förvaltning 2005-2014. – Stiftelsen Oscar och Lili Lamms Minne, Ekenäs gård, Vadsbro, Flen.
- Kardell, L 2008a. Om skogsbetet i allmänhet och det i Klövsjö i synnerhet. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 105.
- Kardell, L 2008b. Stubbrytning och schaktning. Skogsenergiförsöken i Vindeln 1979-2004. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 102.
- Kardell, L 2010. Skogsenergiförsöken 1977-2008. Stubbrytningens m m effekter på markvegetation och skogsproduktion. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 111.
- Kardell, L & Eriksson, L 2011. Blåbärs- och lingonrisets återhämtning 30 år efter kalavverkning och markberedning 1977-2010. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 112.
- Kardell, L & Lindhagen, A 1998. Ett försök med stamvis blädning på Ekenäs. Skogstillstånd, markvegetation samt attityder. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 77.
- Karlsmats, U & Pettersson, N 2001. Effekter av älgbetning på tallens virkesegenskaper. – Högskolan Dalarna, Skog och Trä, Rapport nr 12.
- Karlsson, C 2004. Naturlig föryngring av tall. – Skogsstyrelsen, Rapport 4.
- Krogh, A 1936. En älgskadetaxering. Förekomsten av älgskador å Häbo häradsallmanning. – *Skogen* 23:11:217-218.
- Lavsund, S 2003. Skogsskötsel och älgskador i tallungskog. – Skogforsk, Resultat Nr. 6.
- Liberg, O & Lockowandt, S 1992. Rådjurexpllosionen-dess orsaker och utveckling. – *Svensk Jakt* 130:1:52-56.
- Lindskog, C 2000. Effekt av älg- och rådjursbete på skogsvegetation och trädföryngring – en hägnstudie på föryngringsytor i Småland. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för sydsvensk skogsvetenskap, examensarbete nr 21.
- Lindström, E 1994. Räv, skabb och rabies. – I *Skogsvilt II*, sidorna 160-165. Sveriges lantbruksuniversitet, Grimsö forskningsstation.

- Lundqvist, P-U & Sennstam, B 1982. Älgskadeinventering. – Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 80:4:21-24.
- Martinsson, O 2002. Björk och gran. Sammanställning av kunskap rörande skötsel, ekologi och ekonomi av blandskog av björk och gran. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogsskötsel, Rapporter 53.
- Mathisen, K M 2011. Indirect Effects of Moose on the Birds and the Bees. – Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Doctoral Thesis No. 2011:13.
- Månsson, J m fl 2007. Älgbete i tid och rum – vad styr älgarna och betetrycket i ungskog? – Sveriges lantbruksuniversitet, Fakta Skog 7.
- Nersten, S, Eid, T & Heringstad, J 1999. Økonomiske tap på grunn av elgskader beregnet eindomsvis. – Norsk institutt for skogforskning, Rapport fra skogforskningen, Supplement 9.
- Norling, I 1982. Älgens värde. – Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 80:4:29-34.
- Nylinder, M & Fryk, H 2011. Timmer. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogens produkter, Uppsala.
- Näslund, M 1947. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i södra Sverige samt hela landet. – Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 33:1.
- Obbarius, C L 1846. Lärobok i Skogs-Vetenskapen. Andra delen. Skogens nyttjande och vård. – Westerås.
- Pehrson, I 2001. Bete och betesdjur. – Jordbruksverket, Jönköping.
- Persson, C 1982. Beskrivning till jordartskartan Katrineholm NO. – SGU, Serie Ae. Nr 47.
- Persson, O A 1992. En produktionsmodell för tallskog i Sverige. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogsproduktion, Rapport nr 31.
- Pettersson, F m fl 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion. Resultat från en 28-årig studie i Furudal. – Skogsforsk , Redogörelse Nr. 2.
- Raab, B & Vedin, H 1995. Klimat, sjöar och vattendrag. – Sveriges nationalatlas.
- Rudberg, B 1993. Statistik. – Studentlitteratur, Lund.
- Skogsstyrelsen 2010. Skogsstatistisk årsbok 2010. – Jönköping.
- SOU 1964:11. Älgfrågan. – Jordbruksdepartementet.
- SOU 1979:52. Viltskador. – Jordbruksdepartementet.
- SOU 1990:60. Skada av Vilt. – Jordbruksdepartementet.
- SOU 2007:63. En bättre viltförvaltning med inriktning på älg. – Jordbruksdepartementet.
- SOU 2009:54. Uthållig älgförvaltning i samverkan. – Jordbruksdepartementet.
- Söderström, V 1971. Ekonomisk skogsproduktion. – LTs förlag.
- Wahlgren, A 1904. Skogshushållningen och villebrådet. – Skogsvårdsföreningens Tidskrift 2:284-292.
- Wennmark, T, Plym Forshell, W, Hansson, N B & Haglund, B 1947. Angående utredning om förekommande av älgskador å växande skog m. m. – Kungl. Domänstyrelsen och Kungl. Skogsstyrelsen, stencilskrift 99 sidor.
- Westman, H 1958. Älgens skadegörelse på ungskogen. – Kungl. Skogshögskolans Skrifter Nr 28.
- Wikström, A 1983. Beskrivning till berggrundskartorna Katrineholm NV och NO. – SGU, Serie Af. Nr 131 och 137.

Bilaga 1. Vegetationens täckning (%) m m i försök 2. Medeltal av nio bedömningar i fasta smårutor per parcell.

	Täckning, %					
	Parcell 7		Parcell 8		Parcell 9	
	1998	2005	1998	2005	1998	2005
Avfall	30,6	11,8	44,4	17,2	25,6	7,7
Vegetationsfri areal	17,9	12,2	26,6	4,8	13,6	3,3
Blåbär	42,2	48,9	18,8	38,4	35,7	46,2
Lingon	1,6	0,7	2,9	2,8	6,1	5,9
Krustätel	32,0	22,9	40,1	21,9	32,8	22,8
Pillerstarr	0,1	0	0,2	0	0	0,2
Vårfryle	0	0	0,4	0,4	0	0,2
Ekorrbär	1,0	1,0	1,8	1,8	0,5	0,9
Harsyra	0,1	0	0	0	0	0
Linnea	1,8	2,0	1,6	10,6	2,0	5,9
Skogsstjärna	1,5	0,6	1,4	0,9	0,6	0,6
Ängskovall	3,3	0,4	4,2	0,4	4,8	1,2
Örnbräken	31,7	20,1	24,4	7,9	22,8	12,3
Bergklomossa	0	0	0	0	0,6	0
Björnmossa	0	0	0	0,1	0	0
Franslevermossa	0,1	0	0	0	0	0
Gräsmossa	1,1	0	4,2	0	1,9	0
Husmossa	0	0,1	0,2	2,8	0,3	1,1
Kvastmossa	3,6	2,2	3,6	2,8	1,8	10,6
Räffelmossa	0	0	2,8	0	0	0
Stjärnmossa	0,3	0	0	0	0	0
Stubbsidenmossa	0	0	0	0	0,6	0
Väggmossa	32,3	30,6	32,6	42,8	42,2	46,6
Björk	0	0	0	0,6	8,9	0
Brakved	0	0	0,2	0	0	0
Ek	0	0,1	0	0,1	0	0
Gran	0,3	0	1,2	0	0	10,3
Rönn	0,7	0,6	1,2	1,3	1,9	0,4
Tall	0	0,1	0	0,1	0	0
Antal arter	17	13	19	16	16	15
Antal arter exklusive träd	15	11	15	13	14	13

Bilaga 2. Vegetationens täckning inom respektive utom rådjursburar. Medeltal av 30 bedömningar i vardera gruppen utförda i mitten av september 1999.

	Täckning, %	
	Utanför nätburar	Innanför nätburar
Avfall	8,3	4,9
Vegetationsfri areal	3,1	3,0
Blåbär	51,7	62,5
Lingon	3,7	10,7
Ljung	0,1	0,3
Kruståtel	34,5	13,6
Pillerstarr	0,1	0
Vårfryle	0,3	0,2
Ekorrhör	0,1	0
Harsyra	0,2	0,1
Linnea	0,7	0,1
Nypon	0,1	0
Ängskovall	0,1	0
Örnbräken	3,5	3,2
Bergklomossa	0,2	0,8
Björnmossa	0,5	0,2
Franslevermossa	0	0,1
Husmossa	19,8	40,2
Kransmossa	0,3	0,7
Kvastmossa	7,9	3,6
Stjärnmossa	4,3	3,0
Stor thujamossa	0	0,2
Stubbsidenmossa	0	1,5
Väggmossa	31,8	15,9
Ek	0,3	4,8
Gran	4,5	0,2
Lönn	0	0,1
Rönn	0,2	1,3
Antal arter	22	22

Denna serie är en direkt fortsättning på de publikationer som under 1975-1977 utgavs av avdelningen för landskapsvård i Skogshögskolans serie Rapporter och Uppsatser. Namnändringen är en följd av att Skogshögskolan 770701 uppgick i Sveriges lantbruksuniversitet. Tidigare nummer i serien redovisas nedan och kan i mån av tillgång anskaffas från Sveriges Lantbruksuniversitet (adress se baksidan).

This series of publications is a direct continuation of the ones that have been published during the years 1975-1977 by the Department of Environmental Forestry at the Royal College of Forestry. However when the College became a faculty at the Swedish University of Agricultural Sciences (July 1, 1977), it was necessary to change the name and layout. A list of earlier publications in this series is presented below. They can, subject to availability, be ordered from the university at the address on the back cover.

- | | | | |
|------|---|------|---|
| 1975 | 1. <i>Andersson, Birger</i> . Djurgårdens gamla ekar. | | areas. A mail questionnaire and a home interview study. |
| 1976 | 2. <i>Kardell, Lars och Högberg, Hans</i> . Skogen kring Gimån. Skogsbruk, friluftsliv och naturvård kring ett strömfiske. | 1978 | 14. <i>Kardell, Lars</i> . Långängen på Lidingö. Synpunkter på skötseln av ett tätortsnära friluftsområde. |
| 1976 | 3. <i>Hildingsson, Hans-Jöran</i> . Skogsbruk och friluftsliv på Höga Kusten. | 1978 | 15. <i>Kardell, Lars</i> . Sydbillingen-skräpskog, eller naturreservat? |
| 1976 | 4. <i>Kardell, Lars</i> . Allmänhetens besök på och attityder till några fornminnesplatser. | 1979 | 16. <i>Eriksson, Lars, Kardell, Lars och Ingelög, Torleif</i> . Blåbär, lingon, hallon. Förekomst och bärproduktion i Sverige 1974-1977. Bilberry, lingonberry, raspberry. Occurrence and production in Sweden 1974-1977. |
| 1976 | 5. <i>Hultman, Sven-G</i> . Miljöupplevelse, landskap, skogsbruk. En kommenterande bibliografi. Environmental perception, landscape, forestry. An annotated bibliography. | 1979 | 17. <i>Kardell, Lars</i> . Talltorpsmon-ett rekreationsområde i Åtvidaberg. |
| 1977 | 6. <i>Kjellin, Per</i> . Snöskoterns inverkan på vegetationen: Skador och återhämtning. Effects of snowmobiles on vegetation: Damage and revegetation. | 1980 | 18. <i>Kardell, Lars</i> . Skogliga landskapsvårdsförsök på Tagel 1973-1978. |
| 1977 | 7. <i>Kardell, Lars, Hultman, Sven-G, Johansson, Marie-Louise och Svedin, Per-Olof</i> . Konsekvenser för det rörliga friluftslivet av helträdsutnyttjande. | 1980 | 19. <i>Kardell, Lars och Fiskesjö, Anne-Li</i> . Fritidsskog i Järfälla. Historik, nutillstånd och skötselöverslag. |
| 1977 | 8. <i>Kardell, Lars</i> . Jämtgaveln. Nationalpark, naturreservat eller bara ett vanligt skogsområde? | 1980 | 20. <i>Kardell, Lars, Dehlén, Rune och Andersson, Birger</i> . Svedjebruk förr och nu. |
| 1977 | 9. <i>Kardell, Lars och Andersson, Birger</i> . Skuleskogen-varför då? | 1981 | 21. <i>Kardell, Lars och Wärne, Cecilia</i> . Stubbar och ris-blåbär och lingon. Utläggning av skogsenergiförsök 1978-1980. |
| 1978 | 10. <i>Hegleback, Tage</i> . Rörligt friluftsliv i tre rekreationsområden i Stockholmstrakten: Nackareservatet, Järvafältet och Lovön. | 1982 | 22. <i>Kardell, Lars</i> . Tivedens nationalpark-en skogshistorisk betraktelse. |
| 1978 | 11. <i>Larsson, Jan och Kardell, Lars</i> . Upplagring av bly i ek (<i>Quercus robur</i>). Accumulation of lead in oak (<i>Quercus robur</i>). | 1982 | 23. <i>Kardell, Lars</i> . Hur Linköpingsborna utnyttjar sina stadsnära skogar. |
| 1978 | 12. <i>Kardell, Lars</i> . Vegetations slitage-katastrof eller bara olägenhet? The effects of trampling on forest vegetation. | 1982 | 24. <i>Kardell, Lars, Arvidsson, Bernt och Nilsson, Enar</i> . Tandövala-vårt sydligaste lågfjäll? |
| 1978 | 13. <i>Kardell, Lars och Pehrson, Kerstin</i> . Stockholmmarnas friluftsliv: vanor och önskemål. En enkät- och intervjustudie. Stockholmers Outdoors: Use of nature | 1982 | 25. <i>Kardell, Lars och Carlsson, Evert</i> . Hjortron, tranbär, lingon. Förekomst och bärproduktion i Sverige 1978-1980. Cloud-berry, cranberry, lingonberry. Occurrence and production in Sweden 1978-1980. |

- 1982 26. *Kardell, Lars och Johansson, Marie-Louise*. Gislavedsborna och torvmarksdikning. En attitydstudie.
- 1983 27. *Hultman, Sven-G.* Allmänhetens bedömning av skogsmiljöers lämplighet för friluftsliv. 1. Bedömning på plats eller i bild? Public judgement of forest environments as recreation areas. 1. Judgement on site or from photos?
- 1983 28. *Hultman, Sven-G.* Allmänhetens bedömning av skogsmiljöers lämplighet för friluftsliv. 2. En rikstäckande enkät. Public judgement of forest environments as recreation areas. 2. A national survey.
- 1983 29. *Kardell, Lars och Andreasson, Gunnar*. Bredfjället. En ljungheds utveckling till friluftsskog.
- 1983 30. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars*. Skogsbär och skogsskötsel. Skogsskötselmetodernas inverkan på bärproduktionen. Forest berries and silviculture. The influence of silvicultural practices on berry production.
- 1984 31. *Kardell, Lars*. Betesdrift och landskapsvård. Försök och erfarenheter på Tagel 1960-1982.
- 1985 32. *Kardell, Lars*. Växjöbornas friluftsliv.
- 1985 33. *Kardell, Lars och Holmer, Martin*. Friluftslivets förändringar på Bogesundslandet 1969-1982.
- 1985 34. *Wallsten, Per*. Fritidsnatur-var och hur? Modeller och begrepp för friluftslivets planering.
- 1985 35. *Hultman, Sven-G.* Tolkning-en sovande jätte. Vidgad information om natur- och kulturlandskap i Uppsala län.
- 1985 36. *Kardell, Lars*. Tagel, skogen och landskapet. En tioårig försöksserie.
- 1988 37. *Kardell, Lars och Källman, Stefan*. Blåbärets (*Vaccinium myrtillus* L.) och markvegetationens reaktioner på tillförseln av surt vatten. Reactions in bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and ground-level vegetation to acidic irrigation water.
- 1988 38. *Kardell, Lars*. Tankar kring friluftsskogen i Jönköpings län.
- 1988 39. *Kardell, Lars*. Hall-Hangvar. En gotländsk skog och dess historia.
- 1989 40. *Kardell, Lars och Wallsten, Per*. Några grupper attityder till *Pinus contorta*.
- 1989 41. *Kardell, Lars och Mård, Hans*. Några grupper attityder till stubbrytning 1976 och 1988.
- 1989 42. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars*. Vegetationsutveckling och bärproduktion i tall och contortabestånd 1981-1987.
- 1989 43. *Kardell, Lars, Boström, Ulf och Holmer, Martin*. Några synpunkter på contortatalens betydelse för markfauna och fågelliv.
- 1989 44. *Kardell, Lars*. Ett kvartssekel med Skogis.
- 1990 45. *Kardell, Lars*. Skog och natur i Nordmaling. En attitydstudie 1986.
- 1990 46. *Kardell, Lars*. Talltorpsmon i Åtvidaberg. 1. Förändringar i upplevelsen av skogen mellan 1978 och 1989.
- 1990 47. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars*. Skogsskötselmetodernas inverkan på blåbär och lingon. Resultat av en tioårig försöksserie.
- 1990 48. *Kardell, Lars och Ekstrand, Anders*. Skyddad skog i Sverige. 1. Areal och virkesförärd inom nationalparker, naturreservat och domänreservat.
- 1991 49. *Kardell, Lars*. Betesdriften på Tagel. Historia, vegetationsförändringar, ekonomi.
- 1992 50. *Kardell, Lars*. Vegetationsförändring, plantetablering samt bärproduktion efter stubb- och riståkt.
- 1992 51. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars*. Contortatall och renbete. Studier inom Malå skogssamebys marker.
- 1993 52. *Kardell, Lars*. Stubbrytningsförsöket på Tagel 1978-1989. Vegetation och skogstillstånd.
- 1993 53. *Kardell, Lars, Eriksson, Lars och Schelander, Bertil*. Skogsproduktion i gamla grustag.
- 1993 54. *Kardell, Lars, Eriksson, Lars och Lindhagen, Anders*. Luckblädningsförsök i Uppsalatrakten 1976-1990. Föryngringsresultat och upplevelsevärden.
- 1993 55. *Kardell, Lars*. Gillhovskälen. Ett jämtländskt avradsland och dess historia.
- 1993 56. *Kardell, Lars*. Produktion av skogsbär och matsvampar på Ekenäs gård i Södermanland.

- 1994 57. *Blomgren, Margareta*. Studier av storsvampfloran i bestånd av tall och contortatall. Studies of macromycetes in stands of Scots pine and lodgepole pine.
- 1994 58. *Kardell, Lars och Henckel, Sverker*. Granåker. Synpunkter på odlingsmarkens övergång till skog.
- 1995 59. *Kardell, Lars och Lindhagen, Anders*. Förändringar i Växjöbornas friluftsliv mellan 1975 och 1992.
- 1995 60. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars*. Bärproduktion och markvegetation. Effekter av kvävegödsling och slutavverkning under en 15-årsperiod, 1976-1991.
- 1995 61. *Kardell, Lars och Lindhagen, Anders*. Stadsliden i Umeå. En friluftsskog mitt i staden.
- 1995 62. *Kardell, Lars*. The occurrence of various heavy metals in tree rings of oak (*Quercus robur* L.) and pine (*Pinus sylvestris* L.) after traffic-rerouting and mining shut-down.
- 1996 63. *Kardell, Lars*. Stubbrytningsförsöket i Piteåtrakten 1979-1990.
- 1996 64. *Lindhagen, Anders*. Forest Recreation in Sweden. Four Case Studies Using Quantitative and Qualitative Methods.
- 1996 65. *Kardell, Lars och Kardell, Örjan*. Ollonsvin. Historia samt försök med skogsgrisar på Tagel.
- 1996 66. *Kardell, Lars*. Getåravinen. Historia, skogsbruk och naturvård.
- 1997 67. *Kardell, Lars*. Samtal på Tagel om långliggande försök.
- 1997 68. *Kardell, Lars*. Tranbärseken. Några aha-upplevelser i min forskning kring skogsutnyttjandet.
- 1997 69. *Kardell, Lars och Lindhagen, Anders*. Mark, vegetation och skogstillstånd i bestånd av lärk, tall, gran och sibirisk ädelgran. Resultat från ett 35-årigt trädslagsförsök på Stöttingfjället.
- 1997 70. *Kardell, Lars*. Skogshistorien på Vingsö.
- 1998 71. *Kardell, Lars*. Skogligna försök på Tagel. En orienterande översikt.
- 1998 72. *Kardell, Lars*. Från Degeberga till Örup. Några anteckningar från en östskånsk skogsexkursion.
- 1998 73. *Kardell, Lars*. Jämförande studier i och utanför några skogsreservat i mellersta Norrland.
- 1998 74. *Kardell, Lars*. Markberedning med svin på Ekenäs.
- 1998 75. *Kardell, Lars*. Anteckningar om friluftslivet på Norra Djurgården 1975-1996.
- 1998 76. *Kardell, Lars*. Bruksägarens skog i Os och hans grannbönders. Naturvårdskonsekvenser av långsiktigt skogsägande.
- 1998 77. *Kardell, Lars och Lindhagen, Anders*. Ett försök med stamvis blädning på Ekenäs. Skogstillstånd, markvegetation samt atityder.
- 1999 78. *Kardell, Lars*. Skog och glas. Exemplet Kosta och Orrefors.
- 1999 79. *Kardell, Lars*. Målaråsbranden. Effekter på skog, vegetation och mark efter 75 år.
- 1999 80. *Kardell, Lars*. Några notiser kring den cypriotiska cedern (*Cedrus brevifolia*).
- 1999 81. *Kardell, Lars*. Hjortdjurens skador på plantskogen. Ett försök på Ekenäs.
- 1999 82. *Kardell, Lars och Forsberg, Nils-Gustav*. Björkkulturer på Sickelsjö gods i Västmanland.
- 1999 83. *Kardell, Lars och Fiskesjö, Anne-Li*. Vessers udde 1921-1992. Skog, vegetation och mark efter 70 års fridlysning.
- 1999 84. *Kardell, Lars*. Stubbrytningsförsöket på Remningstorp 1979-1996.
- 1999 85. *Kardell, Lars*. Sven Wingquists skogsdikningsförsök på Remningstorp 1930-1995.
- 2000 86. *Kardell, Lars*. Skogsbruk, skogsägande och skogspolitik. Anförande vid 100-årsjubileet av laga skiftet i Tännäs lördagen den 5 december 1998.
- 2000 87. *Kardell, Lars och Olofsson, Mats*. Klöv-sjös fåbodar.
- 2000 88. *Kardell, Lars*. Tallproveniensförsöken på Boxholms ABs skogar 1939-1994.
- 2000 89. *Kardell, Lars*. Vegetations- och markstudier i 1930-talets åkermarksplanteringar på Remningstorp i Västergötland och på Boxholms ABs marker i Östergötland.
- 2001 90. *Kardell, Lars*. Ett kvartssekel med några luckblädningsförsök i Uppsalatrakten (1976-2001).
- 2001 91. *Kardell, Lars*. Ett förbandsförsök i tall på Boxholms marker – en skogskötselbagatell.
- 2003 92. *Kardell, Lars*. Rörligt friluftsliv på Boge-sundslandet 1969-2001.

- 2003 93. *Kardell, Lars och Schelander, Bertil.* Fågelfaunans förändring 1952-1992 på del av Bogesundslandet.
- 2004 94. *Kardell, Lars.* Gran, svartgran och omorika på Öllsjömossen i Torup.
- 2005 95. *Kardell, Lars.* Ett försök med sådd, plantering och självföryngring i tall 1959-2002.
- 2005 96. *Kardell, Lars.* Schaktningsförsöken i tall och värtbjörk på Tagel 1982-2003.
- 2005 97. *Kardell, Lars.* Kontinentgran och hybridlärk på Tagel i Kronobergs län.
- 2006 98. *Kardell, Lars och Lindhagen, Anders.* Talltorpsmon i Åtvidaberg. 2. Alternativa slutavverkningsformer samt attityder till dessa 1978-2005.
- 2006 99. *Kardell, Lars.* Försök med dikning och gödsling på Knallebergs myrar i Femsjö socken 1979-2005.
- 2007 100. *Kardell, Lars.* Vegetationseffekter efter stubbrytning. Analys av några försök 1978-2006.
- 2007 101. *Kardell, Lars.* Vegetation och skogsproduktion på några av Tivedens kolbottnar.
- 2008 102. *Kardell, Lars.* Stubbrytning och schaktning. Skogsenergiförsöken i Vindeln 1979-2004.
- 2008 103. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars.* Stubbrytningförsöken i Bergslagen 1977-2007.
- 2008 104. *Kardell, Lars och Forsberg, Nils-Gustav.* Björkplanteringar av åkermark m m 1988-2005 på Sickelsjö gods i Västmanland.
- 2008 105. *Kardell, Lars.* Om skogsbetet i allmänhet och det i Klövsjö i synnerhet.
- 2008 106. *Kardell, Lars.* Friluftsunyttjandet av tre stadsnära skogar kring Uppsala 1988-2007. Stadsskogen, Vårdsåtraskogen, Näntunaskogen.
- 2009 107. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars.* Contorta och bärris. Analys av några försök 1981-2008.
- 2009 108. *Kardell, Lars.* Tagel. Bondgård – herrgård – försöksgård.
- 2010 109. *Kardell, Lars.* Svedjebruk, björkplantering och granföryngring. Några små demonstrationsförsök i Klövsjö 1994-2008.
- 2010 110. *Kardell, Lars.* Effekter av dikning och gödsling i sumpskog 1978-2009. Virkesproduktion, markvegetation samt bärskörd.
- 2010 111. *Kardell, Lars.* Skogsenergiförsöken 1977-2008. Stubbrytningens m m effekter på markvegetation och skogsproduktion.
- 2011 112. *Kardell, Lars och Eriksson, Lars.* Blåbärs- och lingonrisets återhämtning 30 år efter kalavverkning och markberedning 1977-2010.

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7082
750 07 Uppsala, Sweden
Tel. 018-30 31 47