

A photograph of a man in a light-colored jacket and a hat standing in a field of yellow dandelions. He is holding a clipboard and a pen, looking at the clipboard. In front of him is a young tree with a white trunk. The background shows a forest and a body of water under a cloudy sky.

# Björkplanteringar av åkermark m m 1988-2005 på Sickelsjö gods i Västmanland

*Lars Kardell  
Nils-Gustav Forsberg*





# Björkplanteringar av åkermark m m 1988-2005 på Sickelsjö gods i Västmanland

*Lars Kardell  
Nils-Gustav Forsberg*

---

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

RAPPORT 104. 2008  
*REPORT  
ISRN SLU-SLV-R-104-SE  
ISSN 1101-0525*

---

*Omslagsbilden:* Nils-Gustav Forsberg inventerar i maj 2005 en misslyckad björkplantering från 1991 på Järnäs. Foto: Lars Kardell.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BAKGRUND (Lars Kardell) .....	5
BESKRIVNING AV FÖRSÖKSOMRÅDET .....	7
NEDLÄGGNING AV JORDBRUKSMARK .....	9
PLANTERINGARNA .....	11
Inventeringsmetoder .....	11
RESULTAT .....	15
Tidiga skador .....	16
Självföryngringar .....	17
Arealutnyttjandet hösten 2005 .....	18
Kvarvarande björkar våren/hösten 2005 .....	19
Producerade virkesvolymen .....	21
Produktion i självföryngringar .....	22
Totalt producerade volymer .....	23
BJÖRK OCH GRAN VID TJÄDERÅSEN .....	24
RESULTAT .....	27
Bonitet, tillväxt och stående förråd .....	27
Trädens kvalitet före gallring hösten 2005 .....	31
Vårtbjörk kontra glasbjörk .....	32
Gran och annan underväxt .....	33
Markvegetation .....	35
Utvecklingen på ytorna A och B .....	36
DISKUSSION .....	41

SAMMANFATTNING .....	49
TACK (Lars Kardell) .....	53
LITTERATUR .....	54

# BAKGRUND

Våren 1989 ombads jag av min kollega, skogsmästaren Nils-Gustav Forsberg, att följa med till Sickelsjö gods SSV om Arboga. Där hade han varit verksam som skoglig rådgivare sedan i början av 1970-talet. Nils-Gustav Forsberg hade ett antal år tidigare noterat hur ett område, nedan kallat Tjäderåsen, efter avverkning och stubbrytning invaderats av björk. Anledningen till de antydde åtgärderna var att marken skulle ha överförts till åker, vilket dock av flera anledningar inte realiserades. Nu spirade här i stället en riklig självföryngring av de båda björkarterna som uppgick till några hundra tusen exemplar per hektar.

Ur detta björkhav röjde vi på försommaren 1989 fram ett antal försöksytor i syfte att dels se om det var några skillnader i produktion mellan glas- och vårtbjörk, dels om man kunde använda denna rikliga björkförekomst som förkultur till ett kommande granbestånd. Vi publicerade en del resultat något decennium senare (Kardell & Forsberg 1999).

Efter min pensionering hösten 2001 har jag haft förmånen att några gånger per år exkurera med Nils-Gustav Forsberg på Sickelsjö. Vi har diskuterat olika skötselproblem främst på de marker som torrlades i samband med Hjälmarens sänkning 1878-1887. Intresset har till stora delar fokuserats kring gran och björk samt hur man med olika åtgärder kan mejsla fram självföryngrad gran under den björk som regelmässigt infinner sig vid kalavverkning på de humusrika invallningsmarkerna. Men vi har också travat igenom ett flertal av de björkkulturer man anlade

på Sickelsjö i samband med att ett nationellt omställningsprogram för jordbruket sjösattes i slutet av 1980-talet. Då kulturerna på Sickelsjö kom att omfatta drygt 200 hektar fanns här ett betydande empiriskt material att inventera och analysera. Jag föreslog därför under 2004 att vi skulle ta oss an detta.

Uppsatsen har som mål att redovisa hur det gick med de björkkulturer som med statligt stöd anlades på Sickelsjö åren kring 1990 baserade på deras tillstånd våren 2005. Dessutom har vi ånyo arbetat igenom försöket vid Tjäderåsen och där genomfört erforderliga röjningar och gallringar. Även resultaten från dessa ansträngningar ingår i uppsatsen.

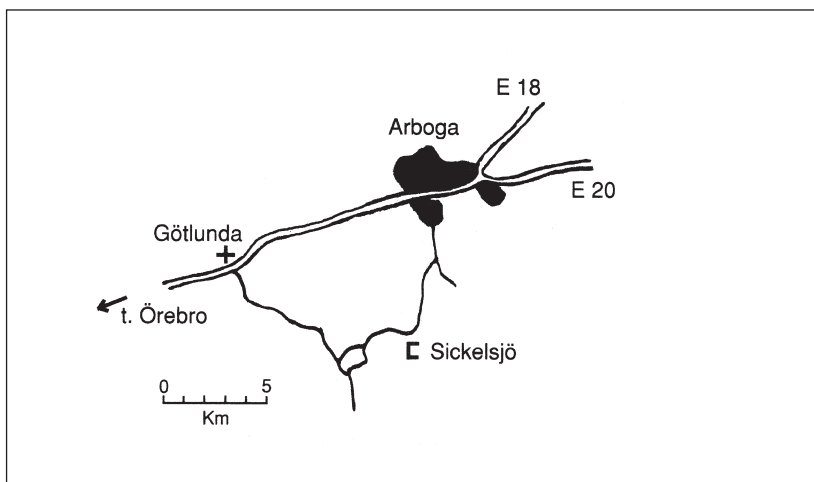
Uppsala i mars 2008

*Lars Kardell*



# BESKRIVNING AV FÖRSÖKSOMRÅDET

Sickelsjö gods om 2 200 hektar ligger i Götlunda sockens östra delar, fågelvägen cirka 9 km SSV om Arboga (se figur 1). I vår tidigare publikation (Kardell & Forsberg 1999:8f) har vi så detaljerat som möjligt redogjort för områdets naturförhållanden samt det lilla man från publicerade källor vet om godsets historia. Den intresserade läsaren hänvisas till detta. Här tar vi blott upp ett par detaljer av vikt för skogsbrukets bedrivande.



Figur 1. Sickelsjös läge.

Landskapet är mycket flackt och inte obetydliga delar består av gammal sjöbotten. Hjälmaren sänktes under tioårsperioden 1878-1887 med 1.3 m. Totalt vann man 18 500 hektar åkermark (Waldén 1940). De torrlagda sjösedimenten har ganska varierande sammansättning, något vi inte i detalj undersökt. Överst finns ett relativt tjockt mullager härstammande från äldre perioders lövkärrtorv. Den senare har under Hjälmartiden sjöfallet berikats med gyttjeblandat material. Efter ett sekels odling har mycket organiskt material oxiderats. Annat har tillförts genom naturgödsel och nedplöjning av växtrester. Under mulllagret finns postglacial finlera. Denna ligger i ett antal f d åkrar relativt ytligt. Någon gång finns också svämsand eller andra sandavlagringar i ytan. Den landskapsmässigt obetydliga Tjäderåsen, intill vilken det permanenta björkförsöket är lokaliserat, utgörs av en isälvsavlagring (Magnusson 1975).

Bergrunden och de moräner som uppkommit ur denna är av god beskaffenhet. Tillsammans med ett gynnsamt klimat och ett sjönära läge är betingelserna för trädens växt generellt sett goda. Årsmedeltemperaturen närmar sig + 6°C och vegetationsperiodens längd 200 dagar. Det faller omkring 550 mm nederbörd per år (Raab & Vedin 1995).

Vattennivån i landvinningarna hålls i schack via ett nät av kanaler och pumpstationer. Temporära översvämningar är dock inte ovanliga. Motsatsen, d v s besvärande torra är heller inte sällsynt. Den senare kan ibland leda till att framför allt gran blir lidande och dör. I mitten av 1970-talet var tillståndet hos medelålders gran på Sickelsjö så dåligt, att man då förväntade sig en katastrof (Aronsson m fl 1978). Men några regniga år rätade till det hela.

Enligt den senaste skogsbruksplanen från år 2000 uppgår medelboniteten på godsets marker till 6.5 m<sup>3</sup>sk per hektar. På de f d åkrar, där vi rört oss är dock siffran väsentligt högre och kan skattas till 10.0 m<sup>3</sup>sk per hektar.

# NEDLÄGGNING AV JORDBRUKSMARK

Viss nedläggning av jordbruksmark skedde redan under 1920-talet. Utvecklingen sköt dock fart i och med att staten från år 1947 började subventionera igenplantering av mindre lönsamma åker- och ängstycken. Jordbrukspolitikens mål var dels att verka för att bärkraftiga brukningsenheter tillskapades, dels att överföra många illa betalda lantarbetare till mera lönsamma industrisysselsättningar. Därmed skulle välfärden spridas och generellt sett öka.

Mellan åren 1930 och 1961 togs successivt 1 100 000 hektar mark ur jordbruksproduktion (Statens naturvårdsverk 1970). Årligen försvann 35 000 hektar utan någon högljudd opposition. Därefter började protesterna. Få frågor engagerade så många som den igenväxande odlingsmarken (Kardell & Henckel 1994). Men det hjälpte föga ty i perioden därefter, mellan 1961 och 1989, försvann ytterligare 680 000 hektar. Därutöver anmäldes 370 000 hektar till temporär eller permanent omställning (Hjelm 1991, Jordbruksverket 1993).

För att begränsa spannmålsöverskotten införde regeringen under 1980-talets slut ett trädesbidrag samt i programmet ”Omställning 90” bidrag till skogsplantering av åker. I det senare fallet utbetalades tre gånger det belopp som tidigare beviljats till träda. Trädesbidragen varierade med skördens storlek mellan 100-2 400 kronor per hektar. Tilläggsersättningen för skogsplantering var i snitt för riket under åren 1988-1990 cirka 3 000 kronor per hektar (Hasund 1991).

Efter ansökan från Sickelsjö gods beslöt länsstyrelsen i Västmanlands

län hösten 1991 att bevilja ett omställningsstöd för 430.2 hektar genom ett lån om drygt 3.8 miljoner kronor. Lånet efterskänktes när villkoren var uppfyllda, d v s i detta fall när åkrarna skogsplanterats. Dessutom fick man ett anläggningsstöd för 108.5 hektar om 10 000 kronor per hektar för lövskogsplantering. Till detta skall läggas att 59.5 hektar, som skulle hägnas ”belönades” med ytterligare 0.8 miljoner kronor eller 14 000 kronor per hektar. Till 12 hektar, som skulle förses med ädellövskog inom hägn utgick 216 000 kronor eller 18 000 kronor per hektar. Det totala beloppet uppgick till 2 134 000 kronor. Sedan man ändrat lite i planerna blev den bidragsberättigade arealen 162 hektar för vilket man mottog 2.1 miljoner kronor eller i snitt knappt 13 000 kronor per hektar (Länsstyrelsen i Västmanlands län 1991-1992).

Frånräknas arealer som överfördes till energiskog, viltvatten och annat utgick till de regelrätta skogsplanteringarna 3.8 miljoner kronor. Uppräknas detta med konsumentprisindex till våren 2005, när nedanstående inventeringar genomfördes, blir beloppet 6.9 miljoner kronor (SCB 2006).



# PLANTERINGARNA

Under de fem åren 1988-1993 planterades totalt 203.8 hektar av Sickelsjöns åkrar med lövträd. På 196 hektar utnyttjades björk, mestadels vårtbjörk. I storlek varierade de 20 olika planteringsobjekten (åkrarna) mellan 0.7 och 28.0 hektar. Medianbeståndet var 7-8 hektar. Före plantering, som företogs med maskin (Silvaco och Quick-wood), behandlades marken med Roundup. I samband med en del omplanteringar har arealerna helplöjts och harvats samt sprutats med Roundup. Hägn uppfördes kring 25 hektar. Grärensning företogs flera gånger.

I huvudsak kom en finsk björkproveniens till användning. Plantskolan i Saxhyttan levererade täckrotsplantor av denna. Barrotsplantor av Vingsjöproveniensen inköptes från Ramlösa plantskola. De första åren taxerades samtliga objekt för att fastställa behovet av hjälpplanteringar.

## ***INVENTERINGSMETODER***

Med stöd av skogskartan inmättes under perioden maj-september 2005 i fält de under åren 1988-1993 igenplanterade arealer, som nu, 13-18 år senare helt saknade björk. Till dessa räknades också sådana områden, där blott en eller annan vanskapt björk tagit sig upp genom den högvuxna vegetationen.

Resterande arealer, dvs de som var bevuxna med björkbestånd cirkelytaxerades. Med hjälp av kompass och måttband lade vi ut en cirkelyta om 100 m<sup>2</sup> på var 100:de meter. I ett par mindre objekt redu-

cerades dock avståndet till 50 m. I snitt taxerades 10 ytor per objekt, dvs 1 000 m<sup>2</sup> med en variation från 4-19 stycken. Vi har inte undersökt om taxeringsprocenten är tillräcklig för att beskriva de skilda planteringarnas status. Men den borde ge en godtagbar uppfattning om dessas tillstånd. Förutom elva stycken planterade objekt taxerade vi även två självföryngringar med björk, vilka fanns på egendomen och var något så när likåldriga med planteringarna.

På cirkelytan mätte vi in alla trädets brösthöjdsdiameter i cm-klasser samt tog höjd med stång på var femte individ. Alla förekommande trädslag mättes och noterades. Samtliga skador och deformiteter på stammarna antecknades, liksom den (sällsynta) förekomsten av oskadda individer. Följande skadeklasser utnyttjades:

1. Älgbete (vilket i 95% av fallen innebär toppbrott)
2. Rådjursfejning
3. Stamböj vid basen (oftast beroende på instabilitet efter plantering)
4. Dubbeltopp
5. Slingerväxt
6. Felfria träd

En björk kan i princip vara drabbad av alla här uppräknade skador och deformiteter. Mot bakgrund av noggrant förda räkenskaper har det sedan varit en relativt enkel uppgift att beräkna det antal björkar (och i några fall ekar och askar) som överlevt de första decennierna efter planteringen. Kubering har skett klassvis med hjälp av Näslunds mindre funktioner eller för småträd med Anderssons kuberingstal (Näslund 1947, Andersson 1954).

Utöver kontroll av jordart och en översiktlig beskrivning av vegetationen gjordes inga övriga observationer i objekten.

Försöksytorna vid Tjäderåsen stämplades i september 2005. I samband med detta markerades stickvägar. Därefter korsklavades samtliga träd i brösthöjd med höjdprovtagning på var tionde individ. Varje träd granskades och anteckningar fördes om klykbildningar och slingerväxt m m. Efter studier av teckningar och bilder i litteraturen (Raulo 1987, Almgren 1990) försökte vi sortera alla stammar på endera vårt- eller glasbjörk. Men barkstrukturen var inte så sällan otydlig, varför vi blev osäkra och avbröt processen. Efter det att vi gallrat beståndet tog vi

ånyo upp denna aspekt. Vi linjetaxerade då samtliga ytor genom att gå en diagonal och försöksvis fördela björkarna på endera arten. Vi känner fortfarande en viss osäkerhet vid denna bedömning.

Underväxten linjetaxerades genom linjer i öst-västlig riktning. Denna sträckning valdes mot bakgrund av att försöksytorna är orienterade i nord-syd samt att den självförygrade granunderväxten härstammade från ett numera avverkat bestånd omedelbart väster om försöket. Vi lade ut fyra taxeringslinjer om 4 meters bredd, se figur 5. Samtliga påträffade individer räknades och fördelades på diameterklass. Inom en sådan höjdmättes var tionde exemplar. Efter gallring upprepades proceduren i syfte att studera vilka skador avverkningen medfört för granunderväxten. Samtidigt röjde vi denna.

Vegetationsinventeringar genomfördes på samma vis som tidigare. Längs de uppgångna taxeringslinjerna granskades en yta om 0.5 m<sup>2</sup> på var tjugonde meter. Bedömningsytan avgränsades av en rockring. Totalt bedömdes vegetationen på 48 punkter i månadsskiftet augusti-september 2005. Efter denna process gick vi igenom hela arealen på jakt efter mera sällsynt förekommande växter, vilka inte noterats på någon cirkelyta.

På de två försöksytor vi senare tillfört experimentet, A och B i figur 5, hade en enormt tät uppkomst av gran och björk infunnit sig. Vi taxerade denna genom en cirkelytaxering med fem ytor om vardera 10 m<sup>2</sup> per parcell. Dessa låg efter en diagonal. Inventeringen omfattar således 50 m<sup>2</sup> av parcellens totalareal om 900 m<sup>2</sup>. Därefter röjdes dessa ytor varefter vi mätte in samtliga kvarvarande träd genom klavning i brösthöjd. Inom varje diameterklass om en cm togs höjdprov på var tionde individ.

Gallring av björkbeståndet skedde under senhösten 2005 medelst motormanuell fällning av träden mot de upphuggna stickvägarna. De kvistade stammarna vinschades ut, kapades samt lastades och kördes ut med skotare.

Innan vi gick ur skogen satte vi ut nya hörnpålar, vilka målades. Dessutom kontrollmättes hela försöksarealen. Det visade sig då i jämförelse med tidigare publicerade data att det fanns ett vinkelfel. Vi har därför nödgats justera en del siffror. Sannolikt har felet uppkommit i samband med den gallring som utfördes hösten 1998. Enorma mängder ris ansamlades då i stickvägarna, där också några av hörnpålarna stod.

Någon sådan kan ha fått en förflyttning till annan plats. Felet är dock inte stort.

Signifikanstester har i förekommande fall utförts som z-test (Rudberg 1993).



# RESULTAT

Åren 1988-1993 planterades totalt 203.8 hektar åkermark på Sickelsjö (se tabell 1). Kulturerna drabbades av diverse problem, vilket medförde att man åren 1994-1996 behövde hjälpplantera 50.7 hektar eller en fjärdedel av arealen. Enligt den noggrant förda statistiken åtgick 576 800 plantor, varav 123 960 utnyttjades i hjälpplanteringarna. Utslaget per arealenhet förbrukades 2 830 plantor per hektar, givetvis med betydande variation mellan de olika objekten.

Av uppgifterna i tabell 1 framgår vidare att knappt 230 000 plantor (40%) sattes ut som täckrot, vilket således innebär att resterande 60% utgjordes av barrotsplantor. Bortser vi från att 13 000 granar utnyttjats till hjälpplantering på en av lokalerna, där björken totalt gick ut, kom åtta olika slags lövträd till användning. Glasbjörken stod för 20% av antalet och vårtbjörken för 69%. Av ädellövet intog asken en särställning och inte mindre än 30 000 sådana planterades. Relativt sett var detta fem procent av totalantalet. Mindre mängder ek och fågelbär utnyttjades på några små åkrar i närheten av godsets corps-de-logi. Klubb- och gråal planterades på två platser med högt stående grundvatten. Ett par tusen popplar sattes vid Trädgårdstorp, vilket mest var influerat av dåvarande diskussioner kring trädslagsvalet på åkermark. Asp, hybridasp och poppel var under några år i ropet och rekommenderades som alternativ vid skogsodling av åkermark ( se t ex Karlsson & Werner 1989, Elfving 1990).

Tabell 1. Antalet utsatta planter i åkerplanteringar på Sickelsjö 1988-1996. I förekommande fall ingår hjälpplanterade individer i summorna.

Avdelning och trakt	Antal hektar	Täckrot glas-björk	vårt-björk	Barrot glas-björk	vårt-björk	Annat trädslag	Totalt antal utsatta planter
53. Ö. Trädgården	2.3					3700 <sup>1)</sup>	3700
54. V. Trädgården	2.7					4900 <sup>2)</sup>	4900
55. Sandtjappan	1.7					2150 <sup>2)</sup>	2150
70. Törnmyren	28.2			20000	81700	9700 <sup>3)</sup>	111400
84.1 Hallaröängen	3.7		9100		8900		18000
84.2 Hallaröängen	9.1		22300				22300
89. N. Badhusvägen	8.9				17050	1500 <sup>3)</sup>	18550
130. Fagerfallet	16.5				36400	3000 <sup>1+3)</sup> 6000 <sup>4)</sup>	45400
153.1 Toftabetet	0.7		1700				1700
153.2 Toftabetet	9.9				21000		21000
157.1 Norshammar	21.3	29000	16000				45000
171. Åsnabben 7	5.7	10600					10600
183. Trädgårdstorp	12.2				21700	2000 <sup>5)</sup>	23700
211. Hägerdalen 4	5.8					8100 <sup>3)</sup>	8100
212. Hägerdalen 2, 3	29.1					9400 <sup>2)</sup>	
			52100	9000	21200	13100 <sup>6)</sup>	104800
332. Järnäs 7	7.6				23500		23500
335. Järnäs 5	18.9	38300	12000		14800		65100
336. Järnäs 2	4.7		11400				11400
341. Järnäs 1	8.3		15000		6000	2200 <sup>7)</sup>	23800
344. Testen	6.5	9000	2700				11700
<b>Summa</b>	<b>203.8</b>	<b>86900</b>	<b>142300</b>	<b>29000</b>	<b>252850</b>	<b>65750</b>	<b>576800</b>

<sup>1)</sup>Ek    <sup>2)</sup>Fågelbär    <sup>3)</sup>Ask    <sup>4)</sup>Klibbal    <sup>5)</sup>Poppel    <sup>6)</sup>Gran    <sup>7)</sup>Gråal

## Tidiga skador

De omfattande åkerplanteringarna taxerades varje höst som regel i september. Ur de omfattande protokollen kan noteras att problem med plantornas överlevnad uppträdde omedelbart. Det vanligaste ordet är sork följt av torka (frost), ogräs och klövvilt.

För att börja med väderleken, så är försommartorka vanligt på Sickelsjö. Speciellt besvärande blev det våren 1991, då maj var sällsynt nederbördsfattig. Värst var dock situationen under 1992, då såväl maj

som juni blev extremt torra. Men detta komparerades till en del av ett stort nederbördsöverskott under april, då det to m var problem med översvämningar. Planteras björkar, som till en del börjat slå ut, när torka inträffar, får de besvär. Såväl planttyp som planteringsmaskin tycks i vissa fall inte ha varit tillfyllest. Frost drabbade askkulturerna våren 1993 och fyra hektar blev skadade.

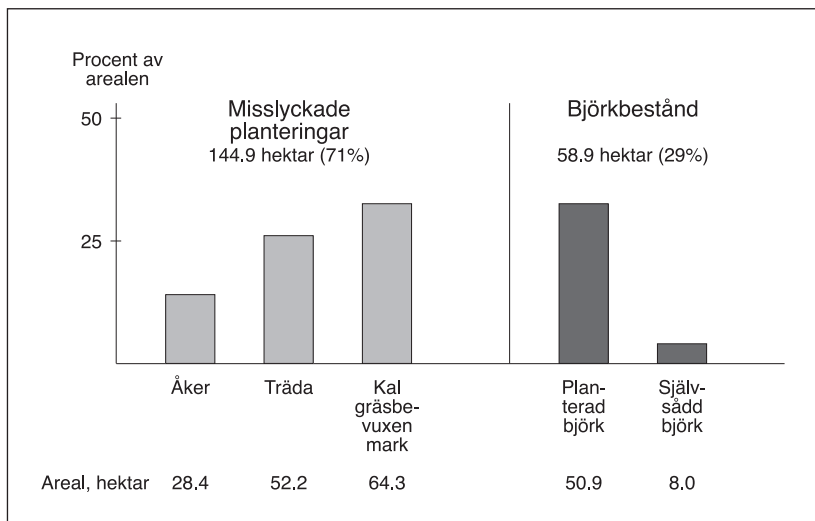
Till torkkomplexet hör konkurrensen från den högvuxna vegetationen på de näringsrika jordarna. Täta bestånd av kvickrot, baldersbrå, gråbo och nässlor för att nu nämna de mest iögonenfallande gjorde livet surt för många björkplantor. Visserligen hade dessa i begynnelsen viss hjälp av att marken sprutats med Roundup. Men denna lycka varade inte beständigt och alla marker hade heller inte behandlats med kemikalier. Några närmare studier kring sorkarnas skadegörelser har inte gjorts under decennier, varför det är svårt att diskutera orsak och verkan. Men det stod redan hösten 1991 fullt klart att sorkar (här sannolikt såväl vatten- som åkersork; jfr Notini 1964) var ytterligt besvärande. Vare sig gräsbekämpning eller utläggning av sorkgift, som konsekvent genomfördes, hade någon effekt. Uppsättning av ugglepinnar på de planterade arealerna var verkningslösa.

De värdefullaste kulturerna hägnades mot klövvilt. Men vid massiva insatser från älgens sida stod inte hägnen rycken och djuren tog för sig av de uppväxande björkarna. Älggenombrotten underlättade för främst rådjur men även kron- och dovhjort att ta sig in och njuta av de välsmakande plantorna. Hararnas bidrag till skadegörelserna har inte undersökts. Några uttalade försök att via hård jakt decimera stammarna av hjortdjur har inte noterats i protokollen. Däremot anges att rävskebans utbrott åren 1981-1983 (se t ex Lindström 1994) kan ha varit en bidragande orsak till de stora populationerna av sork och rådjur.

Någon djupare analys av skadornas uppkomst och orsaker har dessvärre inte presenterats. De uppgifter som insamlades via taxeringarna hade uteslutande som mål att identifiera de arealer som behövde hjälplanteras.

## *Självföryngringar*

Övergivna åkrar har precis som hyggen i vissa fall fördelen av att förbuskas. Beroende på närhet till frökällor, fuktighet och vegetationstäckets



Figur 2. Markanvändning hösten 2005 av de åkerarealer på Sickelsjö som under åren 1988-1993 planterades med björk. Sammanlagt kultiverades 203.8 hektar.

sammansättning kan man under lyckliga omständigheter denna väg nå fram till fullslutna lövbestånd. Vid 1996 års hösttaxering fanns mera omfattande inslag av självföryngrad björk på fem av de 20 objekten. På dessa, som omfattade 47.6 hektar, var 27% av plantantalet uppkommet på naturlig väg. Utslaget på det ursprungliga antalet planterade björkar (453 000 stycken) är dock bidraget av totalt 13 000 självföryngrade individer beskedligt (3%). Vid taxeringen visade det sig att de på naturlig väg uppkomna björkarna i snitt var 80% högre än de planterade.

I nedan presenterade siffror kan en eller annan självföryngrad individ ingå. Men vi har där protokollen så visat, separerat partier med självföryngrad björk från de som ursprungligen kultiverats.

### ***Arealutnyttjandet hösten 2005***

Hösten 2005, d v s 18 vegetationsperioder efter det att den första björkplantan sattes i Sickelsjös nedlagda åkrar, har vi granskat hur de senare utnyttjas. Resultaten återges grafiskt i figur 2. En majoritet eller 144.9 hektar har inga träd alls. Drygt 28 hektar av dessa har återtagits i odling.



Tabell 2. Antalet överlevande träd på objekt med sammanhängande bestånd.

Avdelning och trakt	Ek	Ask	Björk	Al	Få- gel- bär	Σ	Utsatta	Själv- föryng- rad björk**)	Areal med skog, hektar
53. Ö. Trädgården	1875	525	-	-	-	2400	3700	850	1.0
55. Sandtäppan	-	-	-	-	-	0	2150	1800	0.6
70. Törnmyren	-	-	3300	-	-	3300	111400	-	4.0
84.1 Hallaröängen	-	-	3023	-	-	3023	18000	-	3.7
130. Fagerfallet	-	-	1840	2000	-	3840	45400	-	8.0
153. Toftabetet	-	-	12981	-	-	12981	22700	-	8.7
157. Norshammar	-	-	13360	-	-	13360	45000	18189*)	12.7
187. Trädgårdstorp	-	-	15300	-	-	15300	23700	-	9.0
332. Järnäs 7	-	-	700	-	-	700	23500	-	1.0
335. Järnäs 5	-	-	3380	-	-	3380	65100	-	4.5
341. Järnäs 1	-	-	2080	-	-	2080	23800	-	4.0
<b>Summa</b>	<b>1875</b>	<b>525</b>	<b>55964</b>	<b>2000</b>		<b>60364</b>	<b>384150</b>	<b>20839</b>	<b>57.2</b>

\*)Tillkommer ett okänt antal borttröjda stammar.

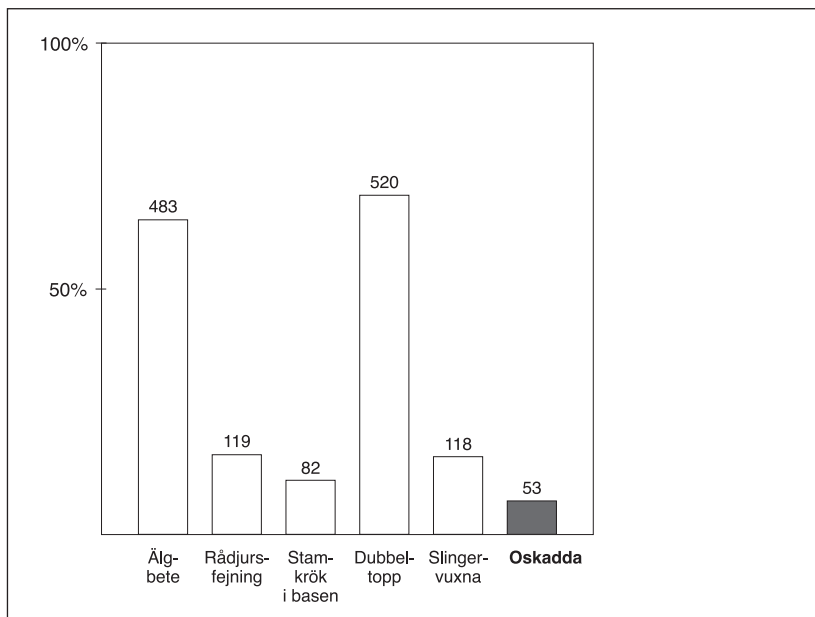
\*\*)Häri ingår enstaka exemplar av alm, gran, hägg och sälg.

Trädesbidrag utgår för 52 hektar, vilka slås en gång om året. Omkring 64 hektar producerar tistlar och nässlor. Skogsbestånd finns på 58.9 hektar, varav 8.0 hektar uppkommit genom självföryngring.

Av den ursprungligen planterade arealen om 203.8 hektar lyckades man genom intensiva kulturer få skog på 50.9 hektar, d vs på 25%. Inget talar dock för att denna nivå kommer att bibehållas, då många bestånd såväl kvantitativt som kvalitativt är så dåliga att de antingen kommer att kasta in handsken själva eller också bli överförda till något annat.

### ***Kvarvarande björkar våren/hösten 2005***

En sammanställning av taxeringsresultaten redovisas i tabell 2. Totalt kunde vi räkna in 60 364 individer, vilka härstammade från de ursprungliga planteringarna. Ett mindre antal utgörs av ek, ask och klibbal (inalles åtta procent). Relativt har således, beräknat på antalet utsatta plantor (576 800 stycken), tio procent överlevt. Ser man enbart till de objekt på vilka ett glest björkbestånd uppkommit är överlevnaden på dessa 16%. Det bör förtydligas att det kan stå en eller annan förkrympt björk eller al ute bland nässlor och annan högvuxen vegetationen och vilken vi inte räknat med. Detta fel kompenseras måhända av att det



Figur 3. Inventerade björkars fördelning på olika skadeklasser. Totalt omfattar materialet 753 björkar av båda arterna och vilka planterades 1988-1993 på Sickelsjös åkrar. Inspektionerna genomfördes våren/hösten 2005.

bland de cirka 56 000 björkar vi ”räknat hem” kan finnas en eller annan självföryngrad individ.

Stamtätheten är inte mycket att hurra för. Utan några röjningsingrepp är snittet år 2005 omkring 1 160 stammar per hektar. Det kan jämföras med att man på dessa objekt satt ut i medeltal 2 930 individer per hektar. Sork och klövvilt har således tillsammans med torka och frost röjt ned stamantalet till 40% av det ursprungliga. Variationen från 539 individer per hektar till 1 730 stycken tyder på att många bestånd aldrig kommer att överleva till vuxen ålder. Inte mindre än sju kulturer om tillsammans 23.2 hektar hade vid inventeringarna stamtätheter på mindre än 835 individer per hektar.

Det relativt sett goda tillståndet på Toftabetet, Trädgårdstorp och Norshammar förklaras sannolikt av att man här utnyttjat ett bättre plantmaterial.

Inspektionen av samtliga träd på cirkelytorna visade att ingen överle-

Tabell 3. Stående volym på de olika objekten våren/hösten 2005.

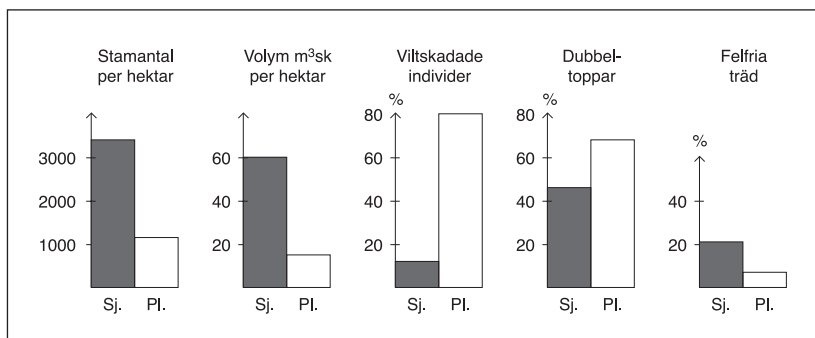
Avdelning och trakt	Planterad våren	Ålder, år	Areal, hektar	Volym m <sup>3</sup> sk per hektar	totalt
70. Törnmyren	1990	15	4.0	5.5	22.0
84.1 Hallaröängen	1991	14	3.7	0.6	2.2
130. Fagerfallet	1991	14	2.0	1.8	3.6 <sup>1)</sup>
130. Fagerfallet	1991	14	6.0	0.7	4.2
153.1 Toftabetet	1992	13	4.5	11.6	52.2
153.2 Toftabetet	1993	12	4.2	42.7	179.3
157. Norshammar	1992	13	8.0	15.2	121.6
335.1 Järnäs 5	1992	13	1.5	1.5	2.3
335.2 Järnäs 5	1992	13	3.0	6.4	19.2
341. Järnäs 1	1990	15	4.0	9.2	36.8
332. Järnäs 7	1991	15	1.0	12.7	12.7
183. Trädgårdstorp	1988	18	9.0	31.4	282.6
<b>Summa</b>			<b>50.9</b>	-	<b>738.7</b>

<sup>1)</sup>Klibbal.

vande ek eller ask var utan skador eller defekter. Märkligare var dock att klibbalen på Fagerfallet och gråalen vid Järnäs såg ännu mer miserabla ut. Båda arterna har rykte om sig att stå emot det vilda (se t ex Almgren 1990). Men i varje fall för Sickelsjöes vidkommande är detta inte sant. Alarna har här klarat sig betydligt sämre än de båda björkarterna. Av dessa fanns 53 stycken helt oskadda individer av total 753 inventerade (se figur 3). Resterande 93% var oftast i ett bedrövligt skick. Älgen hade tryckt ned och betat av toppen på 64% (482 stycken) av björkarna, medan rådjuren fejat 119 stycken. Inte sällan var det fråga om samma individ. Stamkrökar uppstår till följd av dålig rotstabilitet, vilket i många fall är en effekt av planteringsmaskinens arbete. Men dennes bristande kapacitet förstärks av fejande råbockar och rotgnagande vattensorkar. Dubbeltopparna (69%) har utöver älgbetet en del andra orsaker. Utöver genetiska komplikationer så kan vi tänka oss att insekter kunnat påverka spetsknoppen. Eljest är det svårt att förstå varför denna defekt är så pass vanlig. De slingervuxna björkarna (118 stycken eller 16%) har troligast med bristande rotstabilitet att göra. Här kan också vindpåverkan och snötryck tänkas ha medverkat.

### *Producerade virkesvolym*

Det framräknade stående förrådet på de tolv objekten i vilka björken lycktas bilda bestånd finns återgivna i tabell 3. Notera att det är olika



Figur 4. Jämförelse år 2005 mellan två självföryngrade björkbestånd (= Sj.) och tolv planterade objekt (= Pl.) vad avser produktion samt förekomst av skador. Materialet består av 271 träd i den förra gruppen och 753 stycken i den senare.

växttid på bestånden, från 12 till 18 vegetationsperioder. Fram till och med hösten 2004, dvs på i snitt 14 år fanns på Sickelsjö 50.9 hektar glesa björkbestånd . På dessa stod 739 m³sk eller i snitt 15 m³sk per hektar . Om jämförelse görs med någon produktionstabell (t ex Fries 1964: G.3.1.) borde snittet ha varit 38 m³sk per hektar. Att kulturerna på Sickelsjö blott nått 40% av tabellvärdet säger en del om de utsatta träden haft att brottas med. Det kan nämnas att andra produktionstabeller såsom Braastad (1967) och Oikarinen (1983) räknar med en ännu högre volym eller cirka 60 m³ för motsvarande ålder. Detta är också rimligt då åkermarksplanteringar erfarenhetsmässigt ger högre produktion.

Görs tankeexperimentet att man skulle ha nått Fries tabellvärde på hela den planterade åkerarealen (203.8 hektar) så skulle markägaren våren 2005 ha kunnat glädjas åt 7 745 m³sk. Nu ”inhöstades” blott 14% av denna kvantitet. Dras de högre siffrorna från Finland och Norge in i jämförelsen så har planteringsprojektet på Sickelsjö blott producerat fem till sex procent av den volym man skulle ha förväntat sig.

## ***Produktion i självföryngringar***

Vissa arealer av de ursprungligen planterade åkrarna har invaderats av främst sälg och björk. I två fall är dessa så pass omfattande att det känns meningsfullt att jämföra utvecklingen i på naturlig väg uppkomna

björkbestånd med samtidigt planterade. Självfallet ger det blott en antydning om de skillnader som kan uppstå med olika kulturmetoder, varför nedan kommande resultat blott bör uppfattas som exempel.

De två lokalerna, Sandtjappan och Norshammar, omfattar totalt 5.3 hektar självföryngrad björk. Medelförrådet efter 14 år är 60 m<sup>3</sup>sk per hektar fördelat på 3 400 stammar. De planterade bestånden vilka överlevt sin fjortonde födelsedag hade som ovan visats nått 15 m<sup>3</sup>sk per hektar med ett stamantal av 1 160 individer.

I figur 4 åskådliggörs resultaten grafiskt. En viktig faktor och kanske den mest väsentliga till att självföryngringar producerat fyra gånger så mycket virke är att de skonats från viltbete. De på naturlig väg uppkomna björkarna har betydligt bättre kvalitet vid alla jämförelser. Drygt var femte individ av totalt 271 stycken var helt felfria vid inventeringen. Detta betyder att mer än 700 stammar per hektar såg ut som björkar borde se ut. Motsvarande siffra för planteringarna var 80 stycken. De båda självföryngrade björkbestånden på Sickelsjö kommer båda att ge upphov till vacker, stamrik skog.

### ***Totalt producerade volymer***

Under förutsättning att resterande 3.6 hektar av de självföryngrade arealerna, vilka i huvudsak är bevuxna med sälghållar samma volym som ovan bör till den nämnda siffran 740 m<sup>3</sup>sk på den planterade arealen läggas 530 m<sup>3</sup> från självföryngringarna. Totalt kommer vi då upp till nivån 1 270 m<sup>3</sup>sk på hela egendomen, vilket blott är 10% av det förväntade resultatet.

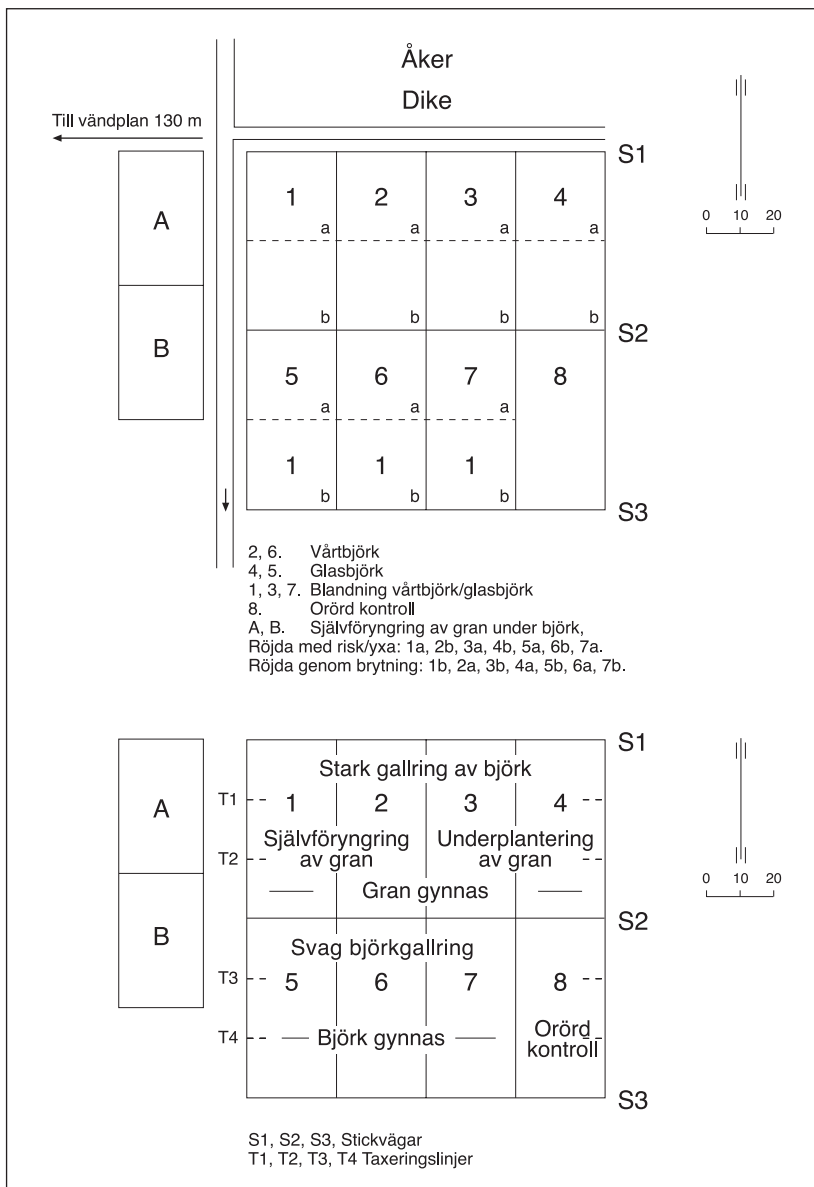
# BJÖRK OCH GRAN VID TJÄDERÅSEN

Försöket vid Tjäderåsen ligger på ett gammalt sjösediment. I ytan består dock detta av ett torvlager. Före Hjälmarens sänkning 1878-1887 utnyttjades troligen arealen som sidvallsäng. Av någon anledning upphörde lieslåttern i början av 1900-talet, varefter området invaderades av björk. Det uppkomna björkbeståndet slutavverkades vid cirka 75 års ålder vintern 1981/82. Då man planerade att överföra marken till åker bröts alla stubbar. Av flera skäl realiserades inte dessa planer utan den relativt blottlagda marken bekläddes med björk. Insådden blev minst sagt riklig, vilket noterades första gången hösten 1985.

Försöket hade ursprungligen till syfte att jämföra produktion och utveckling av glas- respektive vårtbjörk. Dessutom ville vi se om det blev någon skillnad i stubbskottsuppslag efter olika röjningsmetoder. Efter inmätning, analys och gallring hösten 1998 överfördes försöket i en ny design, se figur 5. I den nordliga hälften av försöket syftade vi till att överföra björkbeståndet till gran så fort som möjligt genom starka gallringar. Här skulle vi också i den östra delen, där självföryngringen var dålig underplantera med gran. I försökets södra del var avsikten att driva fram ett vackert björkbestånd.

Efter beståndets födelse våren 1982 har vi i tidsföljd genomfört följande åtgärder:

- Hösten 1988. Utstakning av ytor. Stickprovsmätning av föryngringen.



Figur 5. Försöket vid Tjäderåsen. Överst ses den ursprungliga försöksplanen från juni 1989. Denna reviderades hösten 1998 i samband med inmätning och gallring, den nedre figuren.



- Juni 1989. Røjning.
- Augusti 1989. Viss kompletterande mätning.
- Mars 1990. Inmätning av kontrolllyta (nr 8).
- April 1995. Inmätning av beståndet. Røjning med motorrøjningssåg.
- September 1998. Markering av stickvägar. Inmätning av hela försöket. Gallring.
- Maj 1999. Underplantering av gran i parcellerna 3 och 4.
- September 2005. Inmätning av hela försöket.
- December 2005. Gallring.
- April 2006. Røjning av granunderväxt i ytorna 1 och 2.

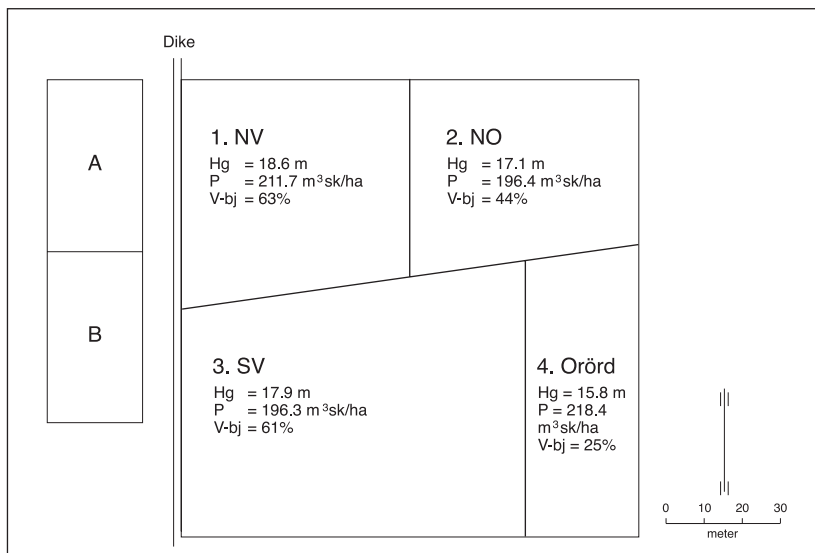
Syftet med behandlingen av ytorna A och B i figur 5 är något avvikande. Här fanns ett under björk självföryngrat granbestånd. Den då 60-åriga granen, som fått vidkännas viss stormfällning, skärnhöggs vintern 1989/90 i syfte att förbereda marken för ett framtida på naturlig väg framtaget granbestånd. Vi stakade ut två observationsytor hösten 1995 inom ett sönderblåst, renhugget parti med mål att följa det nya beståndet. Avvecklingen av den väster om ytorna liggande skärmen skedde i oktober 1998. Vi har mätt in ytorna såväl i oktober 1995 som i september 2002. Då røjdes också björken. Efter förnyad inmätning hösten 2005 røjdes granen. Slutligen inmättes kvarvarande bestånd i april 2006.

# RESULTAT

## *Bonitet, tillväxt och stående förråd*

Som nämndes under metodbeskrivningen upptäckte vi vid kontrollmätning hösten 2005 ett vinkelfel. Detta har medfört att försöksarealen ökat med 2.6% från 13 712 m<sup>2</sup> till 14 071 m<sup>2</sup>. De olika parcellernas tidigare värden har individuellt justerats för detta. Dessutom saknades vid inmätningen 11 stycken träd på de tre aktivt gallrade ytorna. Sannolikt har vi missat några på marken liggande, självgallrade träd eller också följde något extra träd med vid den gallring som utfördes hösten 1998. Vi har också parcellvis justerat för detta genom antagandet att dessa individer vuxit lika bra som det år 1998 utgallrade medelträdet.

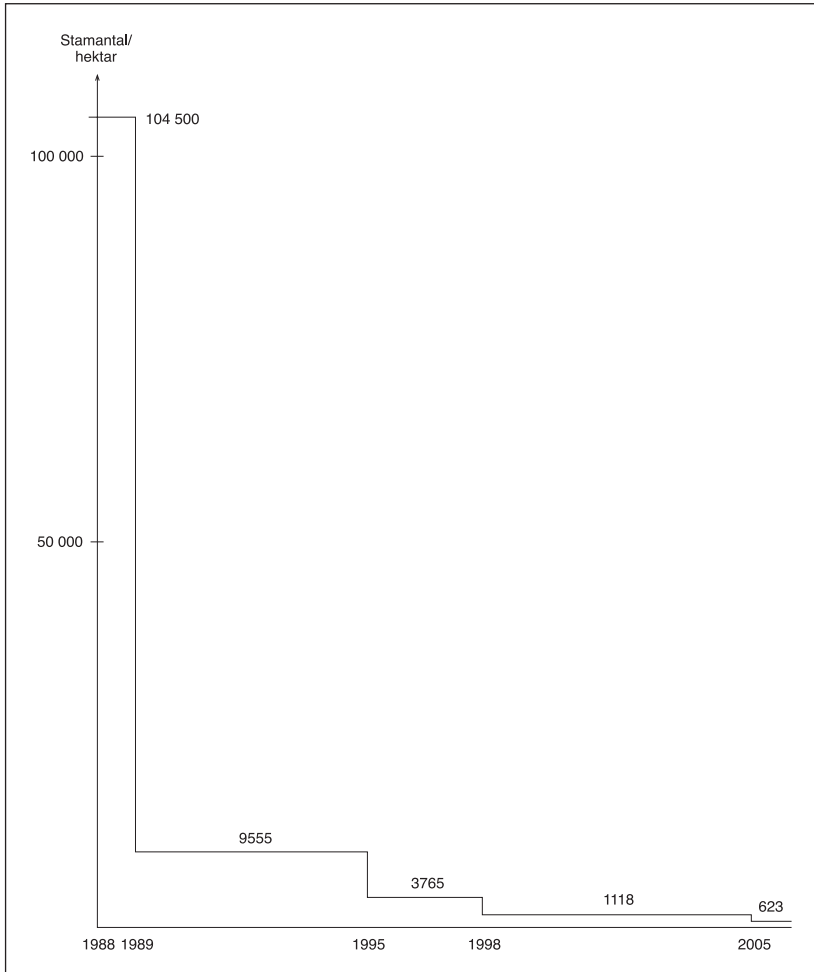
I snitt var medelhöjden för de hundra grövsta träden per hektar 17.9 m vid 24 års ålder. Detta indikerar en övre höjd av 30 m vid 50 år (Fries 1964) eller en bonitet H50 = 28 m enligt mera moderna översikter (Oikarinen 1983, Eriksson m fl 1997). Bördigheten över försöksfältet är inte helt jämn, se figur 6. Den är högst i det nordvästra hörnet, d v s inom parcell 1 och lägst i den orörda parcellen (nr 8) i sydöstra delen. Detta kan bero på en dräneringseffekt. Men vi kan också tänka oss viss ”förorening” av näringsämnen från den åker som ligger norr om parcellen. Även vindförhållandena kan inverka. En fjärde faktor av betydelse är att andelen vårtbjörk varierar med den uppmätta bördighetsskillnaden. När vi i juli 1988 mätte in försöksfältet inräknade vi i



Figur 6. De olika försöksparcellernas läge. Hg = Aritmetisk medelhöjd av de 100 grövsta träden per hektar hösten 2005 vid en beståndsålder av 24 år. P = Total volymproduktion av stamvirke vid samma tillfälle. I den orörda parcellen ingår självgallrat virke. V-bj = Andelen vårtbjörk i procent av stamantalet efter gallring hösten 2005. Arealer återfinns i tabell 4.

snitt 104 500 självföryngrade björkar per hektar, se figur 7. Därefter har vi vid ytterligare en röjning hösten 1995 samt två gallringar (höstarna 1998 respektive 2005) reducerat stamantalet till dagens 623 stycken per hektar. Variationerna mellan de tre aktivt skötta parcellerna är små, se tabell 4. Det finns få publicerade anvisningar kring björkens skötsel, i vilka man ingående diskuterat stamtalsavvecklingen. Den vi genomfört är dock hårdare eller om man så vill snabbare än den man finner hos Fries (1964) eller Almgren (1990). Nutida forskare pekar dock på värdet av hårda, tidiga röjningar (Rytter & Werner 2006).

Försökets mest väsentliga resultat redovisas i tabell 4. Totalproduktionen i parcellerna 2 och 3 är åtta procent lägre jämfört med det bästa utfallet på yta 1. Den senare har under perioden efter gallringen hösten 1998 dragit ifrån. Om den löpande tillväxten läggs i botten på en kalkyl skiljer det relativt sett det dubbla eller 16%. Allt detta är en avspeglning av skillnader i bördighet, vilket diskuterats ovan.



Figur 7. Genomsnittlig stamtalsreduktion i de tre aktivt skötta parcellerna. Bortsett från att del av nuvarande yta 1. NV röjdes hårdare i begynnelsen är det små skillnader mellan ytorna, se tabell 4.

Den åsyftade högre gallringsstyrkan i parcellerna 1 och 2 har uppnåtts om än differenserna är små. Såväl volym som stamtal är lägre i parcell 1. NV, jämfört med parcell 3. SO (7 respektive 19%). Försöksyta 2. NO ligger däremellan.

På den orörda parcellen fanns hösten 2005 drygt 1 800 torra, stående

Tabell 4. Det stående förrådet hösten 2005 samt totalproduktion och löpande tillväxt på de olika parcellerna.

Yta	Areal m <sup>2</sup>	Stamantal/ ha	Volym m <sup>3</sup> sk/ha hösten 2005	Löpande tillväxt m <sup>3</sup> sk/ha och år 1998-2005	Bortröjd volym 1989-1995	Utgallrad volym 1998 m <sup>3</sup> sk/ha	2005 <sup>3)</sup>	Total produktion m <sup>3</sup> sk/ha	Medel- produktion per år m <sup>3</sup> sk	Volym m <sup>3</sup> sk/ha efter gallring hösten 2005	Stamantal per/ha
1. NV	3296	1043	134.3	13.3	30.8	46.6	55.7	211.7	8.8	78.6	564
2. NO	2821	1102	116.6	10.9	31.4	48.4	36.0	196.4	8.2	80.4	634
3. SV	5791	1071	115.3	11.4	39.4	41.6	30.6	196.3	8.2	84.7	670
4. Örörd	2162	3852 <sup>1)</sup>	176.3 <sup>2)</sup>	12.8 <sup>3)</sup>	-	-	-	218.4 <sup>2)</sup>	9.1 <sup>2)</sup>	161.9 <sup>1)</sup>	3852 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Levande träd.

<sup>2)</sup> Inkl torra träd.

<sup>3)</sup> Inkl stickvägar.

stammar per hektar motsvarande en volym av 14.4 m<sup>3</sup>sk per hektar. Vi kommer inte fullt ut åt den totalt självgallrade volymen på denna yta, eftersom vi vid inventeringen i mars 1995 inte mätte in det självgallrade virket direkt i parcellen. Detta har i stället skattats genom multiplikation av antalet försvunna stammar med medelträdetets volym. Sannolikt ger detta en för låg volymsiffra. Men totalt har minst 56.5 m<sup>3</sup>sk per hektar försvunnit genom självgallring. Detta utgör f n 26% av hela den uppmätta arealproduktionen.

Försöksfältet har haft en genomsnittlig produktion av 201 m<sup>3</sup>sk per hektar vilket motsvarar en årlig medeltillväxt av 8.4 m<sup>3</sup>sk. Trots blandningen av vårt- och glasbjörk överensstämmer nivåerna förvånansvärt bra med de tillväxtprognoser för det förra trädslaget Elfving (1986) publicerat.

### ***Trädens kvalitet före gallring hösten 2005***

I samband med inklavningen av beståndet hösten 2005 granskade vi raketeten hos samtliga stammar. Större delen avvek m l m från lodlinjen. Sämst var förhållandet i det orörda beståndet där 98.5% av alla stammar var krokiga eller slingervuxna. Motsvarande andel i de aktivt skötta parcellerna var 92%. Här var situationen bäst i parcell 1. NV, där 10.8% av stammarna var raka. Det går inte att hitta något samband mellan rakvuxenhet och exponering. Då vi inte påträffat någon forskare eller läroboksförfattare som berört detta tema, kan vi inte jämföra med någonting. Professor Bertil Lindquist (1953) för dock en längre diskussion om den dåliga stamformen hos sydsvensk björk. Han ansåg att den gick tillbaka på ett degenerationsfenomen där man under århundraden vid all husbehovsavverkning alltid valt ”ut de bästa träden, de största och det mest lättkluvna”. All framtida förädling borde enligt honom inriktas mot att lösa detta problem. I en studie av Stener & Jansson (2005) visas att ärftlighetsfaktorn vad beträffar sambandet tillväxt och stamkvalitet är så pass hög, att stora vinster är att vänta vid systematisk förädling.

Ett ur skoglig synvinkel besvärande kvalitetsfel är förekomsten av dubbeltoppar (klykor). Dessa leder mestadels till brott förorsakade av vind eller snö, var för sig eller i kombination. Inte mindre än 562 björkar inom försöksfältets aktivt skötta del hade olika former av klykbildningar.

Detta motsvarar 44%. Minst frekvens sådana björkar finns i centrum av området. Men differenserna är små. Den enda faktor som går att knyta till klykbildning är tillväxten. Klykträd är i genomsnitt grövre med en brösthöjdsdiameter av 14.8 cm. Motsvarande siffra för träd utan klykor är 13.3 cm. Volymmässigt betyder detta en skillnad på 28%. Men det är inte genomgående så att alla grova träd också är försedda med klykor. Andelen träd med dubbeltoppar (klykor) och/eller besvärade sprötkvistar var nästan dubbelt så hög i den orörda parcellen, där 82% av stammarna var belastade med dessa kvalitetsfel.

De perfekta stammarna är få. Totalt finns i protokollen 52 björkar (4.1%) vilka är helt felfria. Även om det relativt sett är lite bättre inom parcell 1. NV är differenserna inte stora.

### ***Vårtbjörk kontra glasbjörk***

Hösten 1998 fördelade vi knappt 1 300 stammar på glas- respektive vårtbjörk. Det visade sig då, därest nu trädkaraktärerna ledde oss till rätt art, att den senares medelvolum var signifikant högre (16%) än den förras. När vi återkom sju vegetationsperioder senare blev det för många tveksamma fall för att en sortering på art skulle kännas meningsfull. Vi tog dock upp idén efter den genomförda gallringen. Samtliga ursprungliga parceller (se figur 5 övre skissen) linjetaxerades. Av 123 träd utgjordes som tidigare nämnts 70 stycken eller 57% av vårtbjörk. Relationstalet kan möjligen jämföras med de 52% vi nådde hösten 1998. Sorteras materialet efter vår försöksplan från 1989 erhålls följande relationstal:

<i>Andel vårtbjörk 2006</i>		
Parcellerna 2 och 6	Vårtbjörk	66%
Parcellerna 4 och 5	Glasbjörk	49%
Parcellerna 1, 3 och 7	Blandning	57%

Procentsiffrorna är approximativt av samma storleksordning som de var hösten 1998. Rangordningen är också densamma.

Volymmedelstammen för 53 glasbjörkar var 0.111 m<sup>3</sup>sk (14.0 cm i brösthöjd). Motsvarande uppgifter för 70 vårtbjörkar blev 0.131 m<sup>3</sup>sk med en brösthöjdsdiameter av 15.3 cm. Differensen om 18% är starkt signifikant.

Tabell 5. Förekomst av underväxande lövträd och buskar i försöket på Tjäderåsen eftersommaren 2005. Antal stammar per hektar.

	1. NV	Parcell		4. Orörd
		2. NO	3. SV	
		Stammar/ha		
Björk	-	-	14	-
Brakved	604	83	1095	125
Druvfläder	-	62	14	50
Ek	250	458	548	375
Hägg	-	21	-	-
Rönn	562	500	590	400
Vinbär	-	-	14	-
<b>Summa</b>	<b>1416</b>	<b>1124</b>	<b>2275</b>	<b>950</b>

### *Gran och annan underväxt*

Via linjetaxeringar i öst-västlig riktning har antalet underväxande träd och buskar registrerats. På lövsidan påträffades sju arter, varav tre, brakved, ek och rönn var allestädes närvarande. Samtliga har varit begärliga för hjortdjuren och är hårt betade. Brakveden är minst smaklig men fejas hårt av rådjur. Ekarna härstammar från nötskrikornas oupp-täckta vinterförråd, medan trastar säkerligen fört in rönn och brakved. Vi förutsätter att majoriteten av denna underväxt etablerats efter den hårda gallring vi lät utföra hösten 1998. Den fågelspridda druvflädern har i huvudsak slagit till i närheten av gamla stubbhögar. Det är lite svårt att förstå varför de tillfälliga gästerna, hägg, björk och vinbär inte följts av säl, viden, ask och lönn.

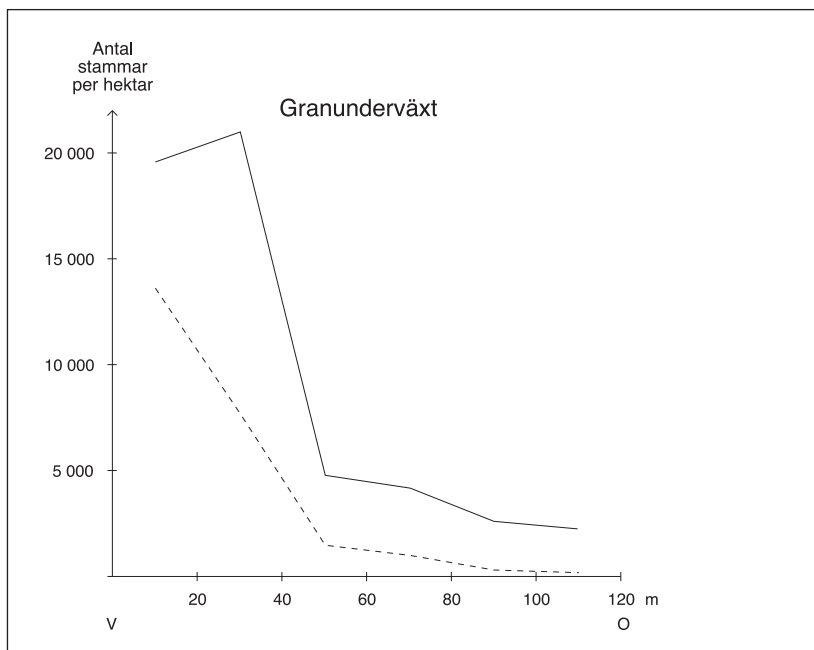
Av sammanställningen i tabell 5 kan inga ekologiska slutsatser dras. Den förhållandevis stora mängden brakved i parcell 3. SV har sannolikt sin förklaring i att här finns centralt ett relativt öppet parti, där markfuktigheten verkar vara något högre.

Vilttrycket kan illustreras med följande sifferserie, i vilken antalet individer som nått brösthöjd (1.3 m) beräknats:

- Ek 1.3%
- Rönn 5.4%
- Brakved 29.4%

Graninvandringen från frökällor väster om försöksytorna har varit massiv. I genomsnitt noterades 14 852 granar per hektar på parcell 1. NV.





Figur 8. Invandring av gran i försöket vid Tjäderåsen. Mätningarna utfördes efter sommaren 2005. Den övre heldragna linjen representerar två linjetaxeringar genom ytorna 1.NV och 2. NO, se karta i figur 5, nedre delen. Observera att linjens dragning mellan 60 och 120 m redovisar resultaten från en underplantering år 1999. Den streckade linjen utgör medelvärdet av två taxeringslinjer genom parcellerna 3. SV och 4. Orörd där granunderväxten i den senare blott är 125 individer per hektar (avståndet 90-120 m).

På grannytan, som vi lät plantera våren 1999, återfanns 3 020 individer per hektar. Bland dessa finns säkert en eller annan självföryngrad gran. De söder därom liggande ytorna 3. SV och 4. Orörd hade 7 568 stammar per hektar respektive 125 stycken.

I figur 8 återfinns en mera generaliserad bild. I närheten av den ursprungliga frökällan inräknades cirka 20 000 granar per hektar. Vid ett avstånd på 40-45 meter från ytans västra sida avtar insåningen markant. Detta betyder att det granbestånd, som avvecklades hösten 1998, gav upphov till en fullt acceptabel självföryngring på ett avstånd av 60-70 m, d v s inom två-tre trädängder.

De två södra taxeringslinjerna, som går igenom ytorna 3. SV och

4. Orörd har ett något lägre stamantal, vilket helt beror på närheten till frökällor. Kurvornas allmänna förlopp visar på gransjälvsåddens möjligheter och begränsningar.

Sent i april 2006 inventerade vi granunderväxten efter genomförd gallring. På den planterade ytan, 2. NO, kvarstod alla granar. Av 145 stycken inventerade sådana var inte mindre än 123 stycken m l m svårt skadade av vilt. Detta innebär att blott 15% av granarna ännu så länge klarat rådjurens anstormning. Den vanligaste skadan är toppbete följt av fejning. På sju vegetationsperioder hade blott tre individer lyckats nå brösthöjd. Även granen på yta 1. NV erhöll en del skador. Men eftersom vi i anslutning till revisionen rörde underväxten för hand noterades dessa inte separat. Kvar efter denna operation, i vilken vi röjt bort 11 082 stammar per hektar (75%) fanns 3 895 individer per hektar. Dessa representerar en volym av 2.6 m<sup>3</sup>sk per hektar.

## *Markvegetation*

Ytligt sett liknar försöksfältet vid Tjäderåsen ett glest bevuxet hallonland. Den fräna doften av liksvamp avslöjar under varma sommardagar att lokalen är mycket näringsrik. Omkring 15% av markytan täcks med ris och grövre avfall härstammande från förra gallringen 1998 samt från en successiv kvistrensning. Under den täta granen är denna avfallsmängd mindre, sannolikt för att en del ris blir liggande i granarna.

Markvegetationen har svårt att etablera sig beroende på att torven i ytan är rörlig. Så t ex är mosstäcket mycket sparsamt och består till större delen av stubbsidenmossa, vilken växer på multnande, grövre vedmaterial. I parcell 1. NV med sin massiva graninvandring saknar 77% av arealen fält- och bottenkikt. Där granen är mera spridd är motsvarande siffra cirka 50%. På de båda norra parcellerna är situationen sig lik från hösten 1998, då 69% av markytan saknade vegetation. Vägs siffrorna ihop från hösten 2005 nås värdet 66%. I söder däremot har den genomsnittliga arealen vegetationslös mark ökat från 23% till 43%. Utan att i detalj ha funderat igenom detta, tror vi ökningen till stor del beror på att centrala delar av försöksfältet är en omtyckt ståndplats för älg, rådjur och kronhjort. Markskadorna är stora.

De vanligaste arterna finns förtecknade i tabell 6 med sin genomsnittliga täckning. Utöver hallon, som inledningsvis nämnts är harsyra,

våtarv, snärjmåra och skogsstjärna de örter man främst stöter på. Till dessa skall bland gräsen, hässlebrodd och bland ormbunkarna, hultbräken nämnas. Stubbsidenmossan som återfinns på 5-10% av markarealen innehåller en eller annan bål av väggmossa.

I tabell 6 uppräknade arter (20 stycken) pekar på att variationerna mellan de olika ytorna främst är påverkad av den uppväxande granens täckning. Där denna är minst som på yta 2. NO är också artantalet störst (15 stycken) och vice versa.

Till de mest frekventa arterna skall läggas ytterligare åtta stycken mera udda. Bland dessa är dvärghäxörten mest intressant. Den har här en god ståndort, helt enligt läroboken, men är trots detta relativt sällsynt på Sickelsjö. Även om vi till dessa 28 arter lägger sju olika träd och buskar, förefaller 35 arter inom 1.4 hektar på en så pass näringsrik lokal som den vid Tjäderåsen påfallande få.

På grund av olikheter i inventeringsmetodik blir en jämförelse med motsvarande bedömningar i augusti 1998 mindre relevant. Artlistan från detta tillfälle förtecknar bl a korsört, skogssallat och ängssyra, vilka inte påträffades sju år senare (Kardell & Forsberg 1999: Tabell 5).

## ***Utvecklingen på ytorna A och B***

Syftet med dessa kompletterande ytor är att studera utvecklingen av ett under björkskärm på naturlig väg uppkommet granbestånd. Marken är i princip likartad med den under björkförsöket, d v s ett torvskikt på någon form av glacial lera. Vi misstänker att torven här är något mindre mäktig eftersom avståndet till åsen är kortare (cirka 70 m). Enligt skogskartorna fanns här ett självsått björkbestånd under vilket gran sått in sig. Lövet gallrades och skärmställdes för att gynna det senare trädslaget. Avveckling av björk skedde vintern 1964/65. Efter inmätning avverkades huvudparten av granen 1990/91. Här stod då 485 stammar per hektar fördelade på 377 m<sup>3</sup>sk. Medeltillväxten skattades till 7.9 m<sup>3</sup>sk per år och hektar. En del granar ställdes kvar som skärm, vilken avvecklades i oktober 1998.

Våra två ytor, om vardera 20 x 45 m, utlades i en ”grantom” del hösten 1995. Redan då var uppslaget av hallon och nässlor omfattande. Bland buskarna intog druvfläders en dominerande plats. Vi försökte inledningsvis mäta in tillståndet genom räkning av alla plantor över

Tabell 6. Procentuell täckning av fält- och bottenskiktets arter inom björkförsöket på Tjäderåsen. Totalt bygger bedömningarna på 46 smårutor om vardera 0.5 m<sup>2</sup>. Inventeringen skedde i form av linjetaxering i slutet av augusti 2005. Övriga arter är sådana som påträffats inom försöksfältet utanför de inventerade smårutorna.

Antal smårutor	Parcell			
	1. NV 12	2. NO 12	3. SV 16	4. Orörd 6
	Täckning, %			
Gran	37.5	1.2	13.4	11.6
Hallon	11.5	26.7	15.4	22.5
Hässlebrodd	0.2	0.7	4.7	3.3
Lundelm	-	1.0	7.5	-
Rödven	-	-	-	0.3
Brännässla	-	0.2	0.1	0.8
Ekorrbär	-	0.2	0.1	-
Harsyra	8.8	1.8	12.5	19.8
Pipdån	-	0.3	-	-
Skelört	-	-	-	0.3
Skogsstjärna	1.0	2.6	0.3	-
Snärvinda	-	0.2	-	1.9
Snärjmåra	0.3	1.3	-	4.5
Stinksyska	-	-	0.2	-
Strandlysing	-	0.3	-	1.7
Våtarv	0.2	6.9	1.9	5.2
Ekbräken	-	-	0.1	-
Hultbräken	0.8	2.4	1.0	0.7
Skogsbräken	-	-	1.8	-
Björnmossa	0.3	0.1	-	-
Stubbsidenmossa	1.9	9.1	10.3	6.8
<b>Antal arter</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
<b>Övriga arter</b>				
Bladvass				
Dvärghäxört				
Getrams				
Gullris				
Liljekonvalje				
Bergklomossa				
Kvastmossa sp				
Väggmossa				

Tabell 7. Antalet individer per hektar fördelade på trädslag inom de självföryngrade ytorna A och B. Samtliga inventeringar har genomförts i september respektive år. Rönjningarna utfördes våren 2003 respektive hösten 2005 efter de inventeringar som redovisas i tabellen.

	Antal individer Parcell A				Parcell B			
	1995	1998	2002	2005	1995	1998	2002	2005
Gran	1560	20065	6100 <sup>1)</sup>	23000	2160	21948	7700 <sup>1)</sup>	25800
Björk	150	7727	29900	17600	230	8636	33200	5200
Brakved	-	-	-	-	-	909	-	400
Druvfläder	-	-	700	1800	-	-	300	-
Ek	-	130	100	-	-	325	200	-
Rönn	-	130	600	200	-	909	900	200
Tall	-	-	400	-	-	-	400	-
<b>Summa</b>	<b>1710</b>	<b>28052</b>	<b>37800</b>	<b>42600</b>	<b>2390</b>	<b>32727</b>	<b>42700</b>	<b>31600</b>

<sup>1)</sup>Se förklaring i text.

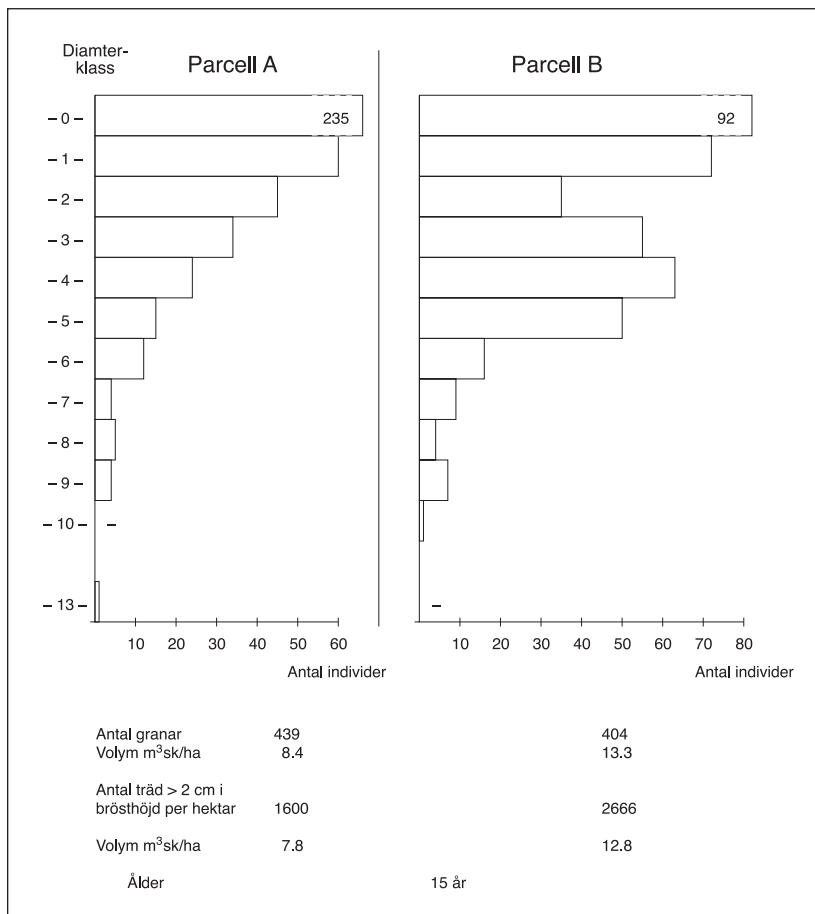
hela parcellerna. Men vi fick snart ge upp i denna djungel och övergick till en stickprovsmätning på ett mindre antal cirkelytor. Detta medför en del osäkerhet.

Viltbetet på björk, ek och rönn blev synnerligen hårt, vilket gynnat granen. Men älg och rådjur lyckades inte helt hålla nere björkarna. Därför har vi vid två tillfällen våren 2003 respektive hösten 2005 röjt bort all björk. Vi befارade nämligen att dessa skall skada grantopparna. Det kan parentetisk nämnas att vi även i slutet av 1990-talet vid något tillfälle röjde i buskagen av druvfläder för att få igenom en eller annan gran.

En inspektion av försöksytorna under april 2006 visade att de friställ-da granarna klarat den första vintern såväl utan viltbete som snöbrott.

I tabell 7 återfinns ett sammandrag över utvecklingen av beståndet på ytorna A och B. Från några hundra stammar per hektar hösten 1995 utvecklades björken snabbt. Tre år senare räknade vi in omkring 8 000 stycken på samma arealenhet. Till en del kan uppgången var fiktiv då toppbete av björk leder till dubbeltoppar, vilka någon gång kan ha räknats som två individer. Innan rönjningen våren 2003 fanns här omkring 31 500 björkar per hektar med en volym av 6.2 m<sup>3</sup>sk per hektar. Kvar efter rönjning blev drygt 11 000 björkar per hektar, vilka röjdes bort hösten 2005 (3.0 m<sup>3</sup>sk) Totalproduktionen av den bortröjda björken kan skattas till 8-9 m<sup>3</sup>sk per hektar.

Den skenbara nedgången i granantal, från cirka 21 000 stycken hös-



Figur 9. Stamfelsfördelningen på ytorna A och B efter röjning i december 2005. Vardera ytan är 900 m<sup>2</sup>.

ten 1998 till knappt 7 000 stycken, allt räknat per hektar, beror på att vi vid det senare tillfället inte räknade små granar om 2-5 år och med höjder av 3-10 cm. Dessa kom dock med i protokollet vid inventeringen i september 2005. I samband med röjningen i december detta år avvecklades förutom all björk även en del gran i vissa täta ruggar. På grund av svårigheter att röra sig i området efter röjning har vi inte mätt in detta uttag på annat vis än av vi räknat på differensen mellan det som fanns

före och efter. Detta är en klar nackdel då tillståndet före skattats på ett mindre antal cirkelytor medan slutsiffran efter röjning representerar en total inventering av hela området.

Stickprovsmätningen hösten 2005 visade att vi i genomsnitt hade 24 400 granar per hektar, vilka representerade ett förråd av 30 m<sup>3</sup>sk. Vid röjningen nedmejades omkring 19 700 granar per hektar motsvarande 19.7 m<sup>3</sup>sk.

I figur 9 finns en grafisk återgivning av tillståndet i granbestånden våren 2006. Den mest intressanta framtida analysen är kopplad till granens förmåga att växa ihop. Dimensionsspridningen är iögonenfallande stor. Det finns få studier kring denna fråga. Professor Peder Braathe (1976) kunde dock visa att klana granar (under 1.5 m höjd) i ett 20 år gammal experiment ytterst marginellt bidrog till den slutliga produktionen.

# DISKUSSION

Det sorgliga resultatet av björkplanteringarna på Sickelsjös marker har delvis kommenterats i samband med redovisningen av resultaten. Utöver detta finns anledning att beakta den politiska bilden. Här har skattebetalarna investerat i framtida skogsproduktion utan att kommande generationer får ut något nämnvärt av detta. Cirkusen kring bidrag till lantbruken är närmast bisarr. Utöver den anmärkningen att världens 30 rikaste länder årligen kring år 2000 subventionerade sina jordbruk med 2 500 miljarder kronor, vilket utslaget på jordens hela befolkning innebar 400 kr per person, skall vi inte gå på djupet med denna fråga, hur intressant den än är (Uppgiften ur Monbiot 2006:55). Men det finns anledning ställa frågan, varför arealerna aldrig återplanterades? Vem bär ansvaret och hur kan det vara möjligt att nya arealbidrag ett drygt decennium senare utgår för samma åkrar?

Resultaten från Sickelsjö står inte ensamma. När Per Hazell lät inventera motsvarande kulturer i Östergötland fann han en överlevnad kring 50%. Han refererar till flera studier som givit likartade erfarenheter (Hazell 2005). Någon fullständig analys av de resultat Omställning 90 gav upphov till verkar dock inte ha gjorts. Men vår allmänna uppfattning efter att ha sett det mediokra tillståndet i åkerplanterad björk på många håll, är att det hela knappast kan få betyget godkänt. Med statligt stöd planterades genom programmet Omställning 90 omkring 12 500 hektar åkermark till ett genomsnittligt bidrag av 12 000 kronor per hektar (Hazell 2005). Skattekollektivet investerade således 150



miljoner kronor i framtida lövproduktion. Om vi accepterar att halva arealen misslyckades är 75 miljoner kronor bortkastade, vilket utan alla jämförelser i övrigt motsvarar kostnaden för 1 000 höftledsoperationer. Nu är naturligtvis inte beloppet ur samhällsekonomisk synvinkel helt förlorat, då det via löner och plantköp mm hamnat i den allmänna cirkulationen. Men från vår pensionärstillvaro känns det trist, att man inte som förr på djupet analyserat orsak och verkan samt låter vunna erfarenheter styra forsknings- och utvecklingsarbetet in i framtiden. Nu när vi återigen, för minst tredje gången under ett sekel, skall kavla upp ärmarna och plantera igen överblivna jordbruksarealer känns det närmast pinsamt att vi inte kommit längre. Trots 175 års regelrätt skogsodlingsverksamhet står vi oss slätt, när det gäller att garantera livet för en på åker utsatt björkplanta.

Finns det nu något man kan lära av exemplet Sickelsjö? Vad missade man och hur skulle man alternativt ha kunnat gå till väga? Empiriskt är svaret nej, då man vid tidpunkten för kulturerna utnyttjade den bästa kunskap som fanns. Sorteras emellertid problemen upp på tre grupper, så kan åtminstone en del alternativ diskuteras. De främsta orsakerna till avgången var:

- Sorkangrepp (på plantornas rötter)
- Torka
- Kontinuerligt viltbete

Vi har ingen uppfattning om sorkangreppen på Sickelsjös organogena jordar är allvarligare än annorstädes. Så kan dock vara fallet. Sedan länge har man vetat att oavsett om skadorna åstadkoms av åker- eller vattensork, så blir de avsevärt mindre om marken är vegetationsfri. Som allmän åtgärd rekommenderade redan Barring (1963, 1967) helplöjning, harvning och trädesbehandling (se även Notini 1964). Förgiftning av sorkpopulationerna var då också ett aktuellt alternativ, om än något tveksamt, då effekterna varierade. Tidigt noterade man att också att björkar var särskilt utsatta. I norra Sverige identifierades besvärande sorktoppar vart fjärde år. Efter det att populationen brutit samman fick man betydligt mindre skador under några år (se t ex Hansson & Larsson 1980). Men i landets södra delar har liknande cykler aldrig observerats (se Hansson 1999). Därmed kan man inte utnyttja denna biologiska möjlighet och plantera när sorktrycket är som lägst. Den enda åtgärd som återstår

är helplöjning med återkommande vegetationsbekämpning t ex med Roundup. Vi har dock ingen erfarenhet av detta. Även om sorkstrycket generellt sett är litet i Sverige, så torde den lokala risken på Sickelsjöns organogena jordar fortsättningsvis vara hög (jfr Hansson 2002).

Torkskador är svåra att parera. För Sickelsjöns vidkommande skulle man faktiskt kunnat tänka sig bevattning. Det finns numera relativt effektiva, enkla tekniska anordningar för att klara detta. Ogräsrensning i redan utförda planteringar borde vara en självklarhet under ett par år. Detta moment går att helt mekanisera på plana åkrar. Sannolikt hade också höstplantering varit till visst gagn, men det löser inte alla problem.

Få har lyckats med uppgiften att helt utestänga det vilda. Det går att konstruera och bygga stabila vilthägn i dagsläget, men till synnerligen höga kostnader. På detta område efterlyses utveckling av nya, effektiva och smarta hägn. Med det vilttryck som har varit och är på Sickelsjö och för den delen i hela Mellansverige går det inte att dra upp planterade lövbestånd utan hägn. Och frågan är om detta lönar mödan, då de prolongerade kostnaderna för älgtäta hägn sannolikt överstiger framtida intäkter av björkskog. Den enkla lösning som finns, nämligen att hålla viltstammarna nere motverkas av ett stort jaktintresse hos såväl markägare som jaktarrendatorer. Därmed finns det blott ett säkert och tryggt alternativ, granplantering (jfr diskussion i Kardell 2000).

Ytterligare en aspekt. Då självsådda björkar förefaller ge ett betydligt bättre resultat än planterade kan man rekommendera insamling av björkfrö för sådd i augusti-september på helträdad mark (se Karlsson 1996). Huruvida denna sedan kräver bekämpning med Roundup för att klara vegetationstrycket vet vi inte. Men sådda/självföryngrade björkar kan genom sin massverkan klara vilttrycket. De är dessutom inte lika smakliga som plantor uppgödslade i plantskolan. Resultatet vid Tjäderåsen pekar på att man även på Sickelsjö kan nå goda, t o m mycket goda resultat via självföryngring.

Med facit i hand kan man diskutera om det inte ur alla aspekter varit vettigt om man från början självföryngrat vissa arealer. Visserligen har Tord Johansson (1999) visat via bearbetning av Riksskogstaxeringens material att blott 42% av de 231 000 hektar nedlagd jordbruksmark som under perioden 1970-1995 lämnades utan åtgärd, växte igen med skog. Men med lokalkännedom och lite fingerfärdighet, t ex plöjning/harv-

ning i samband med björkens fröfall, skulle nog denna metod fungera. Under gynnsamma omständigheter kan man nå goda resultat (se t ex Karlsson m fl 1998).

En sista aspekt. Inledningsvis nämndes att en stor del av planteringarna utfördes med täckrotsplantor sprungna ur ”finskt frö” och uppdragna i Saxhyttan. Björkens proveniensfråga är av lätt förståeliga skäl relativt styvmoderligt behandlad i skogsforskningen. Man har dock utarbetat förflytningsregler, vilka pekar på att man i södra/mellersta Sverige kan syd- eller nordförflytta en proveniens två breddgrader (Stener 1997, Stener & Karlsson 2005). Då vi inte vet något om den finska björken kan exempelvis bristande tillväxtförmåga vara en bidragande orsak till det dåliga resultatet. Det försök Per Hazell (2005) gjort att korrelera överlevnad och tillväxt till olika provenienser hos vårtbjörk tyder på att denna faktor inte är helt betydelselös. Även inom begränsade geografiska områden finns betydande skillnader mellan olika björkbestånd vad beträffar kvalitet osv. Lars-Göran Steners (1997) rekommendation att i första hand välja förädlat material har mycket som talar för sig, om man nu skall gå vägen över plantering. Detta påstående förstärks av de resultat samme forskare senare kommit fram till (Stener & Jansson 2005, Stener & Karlsson 2005).

Det är enligt vår uppfattning inte några enkla, enskilda faktorer som bidragit till det trista resultatet. Orsakerna till misslyckandet är komplexa. Men vi kan inte frigöra oss från misstanken om ett systemfel. Det tar tid att utveckla kunskap/erfarenhet kring anläggning av björkbestånd. För att bli skicklig på detta område bör man under decennier kontinuerligt arbeta med olika aspekter på detta. När Omställning 90 drogs igång fanns ytterligt lite erfarenhet av rent hantverksmässig art att tillgå. Björken hade under decennier varit satt på undantag. Läroboksförfattare och undervisare utgick från äldre erfarenhet. Få kanske inte ens någon hade själv satt några björkplantor, då det sällan legat någon status i praktiskt arbete. Råd och anvisningar byggde också på analyser av äldre, lyckade exempel. Sällan hade någon i grunden funderat över orsakerna till tidigare misslyckanden vid björketablering. I ett samhälle där teoretiska kunskaper förmedlas via moderna pedagogiska hjälpmedel i en skolsal till förmån för årslångt, praktiskt arbete på leriga åkrar, riskerar man alltid att inledande entusiasm följs av naturens bakslag.

Försöket vid Tjäderåsen visar på en hög produktion av samma snitt

som andra redovisat på nedlagd jordbruksmark (se t ex Sonesson m fl 1994; jfr även Rytter 2004:tabell 5). Vare sig detta eller den gallring som företagits kräver någon diskussion. Två ting har dock förvånat oss. Det ena är att trots ett utgångsläge om drygt 100 000 stammar per hektar, verkar det bli svårt att få fram ett slutbestånd av hög kvalitet. Det känns minst sagt knepigt att efter två röjningar och lika många gallringar inom en areal av 1.3 hektar inte träffa på fler än 52 stycken helt felfria björkar. Även om vi drar ner på vårt krav om rakhet blir andelen goda stammar alltför få. Dessvärre har vi inget större material från naturliga föryngringar att jämföra med, så vi har ingen aning om utvecklingen vid Tjäderåsen är unik eller normal.

Det andra problem vi grubblat på är svårigheten att skilja på glas- och vårtbjörk. Detta var en av utgångspunkterna för den ursprungliga verksamheten. Men det visade sig redan i den inledande röjningen att alla individer inte var utrustade med lärobokens karaktärer. Som ovan diskuterats tvekade vi flera gånger att fördela björkarna på trädslag i samband med 2005 års gallring. Barkstrukturen stämmer inte i många fall, varför de ovan redovisade skillnaderna mellan de båda trädslagens produktionsförmåga är något tveksamma. Det är visserligen hugnesamt att notera att ett kemiskt test som tagits fram (Eriksson m fl 1996) gör det möjligt att exakt avgöra om det är en glas- eller vårtbjörk. Men ett fälttest visade att erfarna skogstekniker i blandbestånd missade att fördela 20-30% av björkarna på rätt art. Vi är således inte ensamma om att känna en viss frustration.

I början av förra seklet var man lika osäker på att skilja de båda björkarterna åt via morfologiska karaktärer, vilket då förklarades med att de båda huvudarterna hybridiserade. Men klart stod att glasbjörken växte något sämre än vårtbjörken (Schotte 1915, Wahlgren 1922). Först i slutet av 1950-talet kunde den finske forskaren Pennti Koivisto(1960) sätta ett talvärde på skillnaden. Han fann att glasbjörken på frisk mark växte 20-25% sämre än sin kusin. Men i en studie av icke experimentell natur kunde Karlsson m fl (1997) visa att på fuktiga f d åkrar, vilka kultiverats med björk, var ståndortsindex för de båda arterna lika. Till skillnad från vad fallet är vid Tjäderåsen växte dock samtliga bestånd i denna studie på mineraljord. Trots de reservationer vi ovan gjort, kan man räkna med att vårtbjörken på Sickelsjöes organogena jordar växer 15-20% bättre än glasbjörken. Det är vår förhoppning att någon vid nästa



*Tjäderåsen. Parcell 1. NO i samband med gallring i november 2005.  
Foto: Lars Kardell.*



gallring får råd att fördela björkarna på art med stöd av det befintliga kemiska testet, så att definitiv klarhet kan vinnas.

Medelvolymen för de 100 grövsta träden per hektar var inom parcell 1. NV 51% större än den på den orörda ytan (nr 4). Respektive medeldiameter uppgick till 19.6 och 17.0 cm. Värdena i de två övriga parcellerna placerar sig däremellan. Vi kan inte signifikant testa dessa resultat, då försöket saknar upprepningar. Men medeldiametern och medelvolymen samvarierar vackert med andelen vårtbjörk per parcell, vilket ytterligare stärker hypotesen om denna arts överlägsenhet. Den av Koivisto (1960) vunna erfarenheten att härskande björkar upp till 30-40 års ålder inte påverkas av röjnings- och/eller gallringsingrepp stämmer inte. Här har vi noterat en ordentlig gallringseffekt (jfr Eriksson & Johansson 2007 med däri framförda teoretiska invändningar).

Den planterade granen i parcell 2. NO överlevde sina första år, men har till följd av det enorma vilttrycket svårt att få svängrum. Det går uppenbart bra att sätta in gran på denna mark, men så länge ingen lösning på viltproblemet är i sikte, blir åtgärden meningslös. Rådjuren äter upp såväl toppar som grenspetsar. Den gran som undgår denna massaker blir fejad.

Till en av skogskötselns klassiska frågor, anläggning och vård av blandbestånd mellan gran och björk, kan resultaten från Tjäderåsen ännu inte bidra med något substantiellt. Vi vill dock peka på en sak. Vid de röjningar som företagits inom tilläggsytorna A och B kvarstår inte en enda björk. Orsaken var att granuppslaget blev så rikligt att om ett antal björkar sparats så skulle dessa definitivt ha skadat granen. I detta stycke har vi hösten 2005 nått fram till samma slutsats om överjägmästaren i Östergötlands län, Carl Johan Gyllencreutz, dokumenterade i skrift redan år 1879. Han fann att självföryngrad gran ”med liflighet och synnerlig frodighet” växte upp under björk. Den senare skulle helt röjas bort då granen nått en ålder av 6-8 år. I huvudbeståndet har den självföryngrade granen ännu efter 24 år inte nått en sådan utveckling att den nämnvärt påverkas av björken. Möjligen gäller det motsatta, nämligen att den täta granmattan börjar konkurrera med björkarna. Den beståndsbild vi idag har framför ögonen tyder på att aktuell struktur kommer att medföra goda möjligheter till ett framtida rent granbestånd. Det dröjer ännu 10-15 år innan granarna nått sådan höjd att björkarna behöver avvecklas. Det har hittills gått utmärkt att klara den underväxande

granen vid de två gallringar som utförts. Blandskogsfrågan gran/björk finns väl belyst i en sammanställning av Owe Martinsson (2002), där bl a behovet av en höjdspridning mellan björk och gran påtalas.

Försöket vid Tjäderåsen lämpar sig under ytterligare ett antal år väl till undervisning och demonstration. Ett flertal skogsskötselfrågor kring blandskogskomplexet gran/björk går att illustrera liksom några klassiska frågor kring gallringseffekter. Därtill kommer möjligheterna att diskutera skillnader mellan glas- och vårtbjörk.

# SAMMANFATTNING

Åren 1988-1993 planterades 203.8 hektar åkermark på Sickelsjö egendom i Västmanlands län. För detta utgick omställningsbidrag. Huvudsakligast utnyttjades björk. Under år 2005 har vi inventerat och analyserat resultaten från denna för sin tid stora satsning på lövträdsodling. Samma år mätte vi också in ett år 1988 utlagt björkförsök, vilket ursprungligen avsåg att studera produktionsskillnader mellan glas- och vårtbjörk. Efter två röjningar och en gallring gavs försöket ny inriktning. Det väsentligaste målet är nu att studera vissa aspekter av frågekomplexet gran/björk.

Sickelsjö egendom ligger på Hjälmarens norra strand. En stor del av här aktuella marker vanns en gång efter sjöns sänkning åren 1878-1887. Klimatet är mildt, men ur skogsodlingens synvinkel kan försommartorka vara ett besvärande problem.

Vi har dragit följande slutsatser:

1. Hösten 2005, d v s 18 år efter att den första björkplantan satts, saknades träd på 144.9 hektar. Av dessa hade 28 hektar återtagits i odling. Trädesbidrag utgick för 52 hektar. Resterande 64 hektar producerar tistlar och nässlor. Skogsbestånd finns på 58.9 hektar (29%), varav 8.0 hektar består av självföryngrad björk.

Av den ursprungligen planterade arealen lyckades man få skog på 25%. Inget talar dock för att denna nivå kommer att bibehållas, då många bestånd såväl kvantitativt som kvalitativt är så pass dåliga att de kommer att överföras till något annat.



2. Totalt kunde vi återfinna 60 364 individer (se tabell 2), vilka härstammade från de ursprungliga planteringarna. Ett mindre antal (8%) utgjordes av ask, ek och klibbal. Av de en gång utsatta plantorna (576 800 stycken) har 10% överlevt. Stamtätheten inom kvarvarande bestånd är låg och uppgår utan att några röjningsingrepp gjorts blott till 1 160 individer per hektar.
3. Alla kvarvarande ekar och askar uppvisar skador och defekter. Såväl klibb- som gråal har svåra kvalitetsfel. Av totalt 753 inventerade björkar var blott 53 stycken helt felfria. Älgen hade tryckt ned och betat av topparna på 64%, medan rådjuren fejat 16%. Lika stor andel var slingervuxna, vilket kan ha med bristande rotstabilitet att göra.
4. Hösten 2004 var det stående förrådet 15 m<sup>3</sup>sk per hektar. Den sammanlagda virkesvolymen uppgick till 739 m<sup>3</sup>sk. En jämförelse med ett antal produktionstabeller tyder på att björkplanteringarna blott givit 5-6% av den volym man borde ha förväntat sig.
5. Ett par självförygrade björkbestånd hade producerat fyra gånger så mycket virke som de planterade (figur 4). Det är noterbart att de förra i hög grad skonats från viltbete.
6. I diskussionsavsnittet tas en del orsaker till det miserabla resultatet upp. Vi pekar på att torka, högvuxen vegetation, någon frost samt sork är viktiga faktorer i sammanhanget utöver det ovan nämnda viltbetet. Kulturerna borde ha erbjudits en vegetationsfri miljö under sina tre- fyra första år samt varit skyddade av helt ogenomträngliga hägn. Till detta kommer att bevattning varit en fördel. Även proveniensfrågan borde ha bearbetats bättre.
7. Avslutningsvis funderar vi på om inte misslyckandet med björkplanteringarna på Sickelsjö, vilket inte på något vis är unikt, ytterst kan bero på något systemfel. Kunskaperna/erfarenheterna hos dem som ger råd är inte alltid på topp inte minst för att något nämnvärt utvecklingsarbete på det rent praktiska planet inte skett. De som argumenterar för björkplantering har sällan själva hållit i en planteringshacka och/eller under årtal följt utvecklingen successivt i olika kulturer. Man har litat på äldre lärobokskunskap som i allt väsentligt beskriver ett idealtillstånd.

På det politiskt- administrativa planet är det egendomligt hur bidrag kan ges från skattekollektivet utan att någon ser till att det

slutligen blir skog. Varför återplanterades inte arealerna på Sickelsjö?

8. Försöket vid Tjäderåsen visar på hög produktion (tabell 4). Det skiljer en del mellan parcellerna, vilket sannolikt beror på skiftande naturlig bördighet. Försöksfältet har i genomsnitt producerat 8.4 m<sup>3</sup>sk per år och hektar. Den löpande tillväxten i perioden 1998-2005 varierade mellan 10.9 och 13.3 m<sup>3</sup>sk per år och hektar. På den orörda parcellen har 26% av volymen förlorats genom självgallring.
9. Det mest förvånande resultatet är hur få björkar som är utan kvalitetsfel (4.1%), trots att vi i utgångsläget hade mer än 100 000 stammar att välja på. Det mest allvarliga kvalitetsfelet är klykor och besvärande sprötkvistar, vilka sammantaget finns hos 44% av kvarvarande björkar.
10. Vi har såväl våren 2006 som tidigare haft problem med att fördela björkarna på art. Volymmedelstammen på 53 björkar, vilka vi fört till glasbjörk var 0.111 m<sup>3</sup>sk med en brösthöjdsdiameter av 14.0 cm. Motsvarande värde för 70 stycken vårtbjörkar var 18% högre eller i siffror 0.131 m<sup>3</sup>sk respektive 15.3 cm. Skillnaderna är starkt signifikanta.
11. Graninvandringen väster ifrån (figur 8) har varit massiv inom ett avstånd av 40-45 m från den ursprungliga beståndskanten. I snitt kunde vi ”räkna hem” 7 600 och 14 900 granar per hektar på de två parceller som i detta stycke var aktuella. Skillnaden beror helt på närheten till frökällor. Efter gallring av den överskärmande björken hösten 2005 noterade vi få skador på den underväxande granen. Denna röjdes våren 2006.  
Ett försök till underplantering av gran blev så till vida lyckat som mer än 95% av antalet överlevde. Men de för en tynande tillvaro p g a ett hårt vilttryck (sannolikt mest rådjur).
12. Inventeringar av markvegetationen ger ännu så länge inte några utslag av ekologisk karaktär. Ytligt betraktat liknar hela försöksarealen ett glest bevuxet hallonland, vilket blott pekar på den höga bördigheten. Detta är förklaringen till att området hyser en del krävande arter såsom dvärghäxört. Frånvaron av större sammanhängande förekomster av mossor indikerar samma sak samt att markytan är aningen rörlig.

13. Efter avveckling av ett granbestånd väster om björkförsöket stakades två ytor ut för att följa hur den naturliga föryngringen utvecklades. Under ett mycket rikt björk uppslag har en ny grangeneration etablerat sig. Anmärkningsvärt är att all björk har röjts bort för att få fram denna gran. Även det rikliga gran uppslaget röjdes hösten 2005. Efter denna åtgärd återstod på de två parcellerna 1 600 respektive 2 666 granar över 2 cm i bröst höjd, allt räknat per hektar. Den mest intressanta frågan för framtiden är i vilken utsträckning granar med stor dimensionsspridning kommer att kunna växa ihop (figur 9).
14. Försöket vid Tjäderåsen lämpar sig ännu några år till demonstrationer och diskussioner kring skötselkomplexet gran/björk.

# TACK

Några regelrätta forskningsbidrag har aldrig utgått till de små studier vi under ett par decennier genomfört på Sickelsjö. Marginalkostnader i form av resor och arvoden till hantlangning (röjning och mätning) har tagits ur vår ordinarie driftsbudget vid Sveriges lantbruksuniversitet.

Sickelsjö egendom har stått för de kostnader som uppkommit i samband med gallringar samt svarat för en blygsam timersättning till Nils-Gustav Forsberg.

Det jag bäst kommer att minnas från mina många arbetsdagar inom Sickelsjö är den stora gästfrihet som Gunnel och Nils-Gustav Forsberg visat. Att i deras vackert belägna sommarnöje på Lungers udde få sitta och blicka ut över Hjälmmaren har varit ett privilegium. Den ugnstekta gösen smakade gudomligt. Ett och annat fågelstreck svepte förbi synfältet innan skymningen sänkte sig över sjön. Borta vid horisonten lyste några lampor på Valen. Då kändes slitet inte förgäves.

Jag ber att få tacka alla medverkande, vilka på olika vis bistått oss i våra strävanden att förstå en del av skogsnaturen på Sickelsjö.

*Lars Kardell*

# LITTERATUR

- Almgren, G 1990. Lövskog. Björk, asp och al i skogsbruk och naturvård. – Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Andersson, S-O 1954. Funktioner och tabeller för kubering av småträäd. – Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 44:12.
- Aronsson, A, Elowson, S & Forsberg, N-G 1978. **Torkskador på gran i Västmanland.** – Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 76:5:441-456.
- Braastad, H 1967. Produktionsstabeller för björk. – Meddelelser fra Det Norske Skogforsøksvesen XXII:84:265-365.
- Braathe, P 1976. Undersøkelser over utviklingen av glissen gjenvekst av gran. – Meddelelser fra Norsk Institutt for Skogforskning 32.15.
- Bärring, U 1963. Sorkskador på tall- och granplantor under 1961-1962. – Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift 61:1-40.
- Bärring, U 1967. Studier av metoder för plantering av gran och tall på åkermark i södra och mellersta Sverige. – Studia Forestalia Suecica Nr 50.
- Elfving, B 1986. Odlingvärdet av björk, asp och al på nedlagd jordbruksmark i Sydsverige. – Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 1986:5:31-41.
- Elfving, B 1990. Stora valmöjligheter bland trädslagen. – Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 1990:4:40-45.
- Eriksson, H & Johansson, U 2007. Gallringsreaktionen hos de initialt grövsta stammarna i ett långliggande gallringsförsök i granskog i sydvästra Sverige. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för bioenergi, rapport no 16.
- Eriksson, H, Johansson, U & Kiviste, A 1997. A Site-index Model for Pure and Mixed Stands of *Betula pendula* and *Betula pubescens* in Sweden. – Scandinavian Journal of Forest Research 12:2:149-156.
- Eriksson, H, Johansson, U & Lundgren, L N 1996. Glasbjörk eller vårtbjörk? – metoder för artbestämning. – Sveriges lantbruksuniversitet, Fakta Skog nr 1.
- Fries, J 1964. Vårtbjörkens produktion i Svealand och södra Norrland. – Studia Forestalia Suecica Nr 14.
- Gyllencreutz, C J (Signaturen C. G-z.) 1879. Om björkens förmåga att skydda barrträdsplantor. – Tidskrift för Skogshushållning 7:50-51.

- Hansson, L & Larsson, T-B 1980. Smågnagarskador i svenskt skogsbruk under 1970-talet. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för viltekologi, rapport 1.
- Hansson, L 1999. Intraspecific variation in dynamics: small rodents between food and predation in changing landscapes. – OIKOS 86:159-169.
- Hansson, L 2002. Smågnagarskador på skogsföringringar – ej längre av betydelse? – Sveriges lantbruksuniversitet, Fakta Skog Nr 15.
- Hasund, K P 1991. Landskapspolitiken i Sverige 1960-90 – en empirisk utvärdering. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för ekonomi, rapport 41.
- Hazell, P 2005. Överlevnad, tillväxt och skador för lövträdsplanteringar på åkermark i Östergötland. – Skogsvårdsstyrelsen Östra Götaland, rapport.
- Hjelm, L 1991. Jordbrukets strukturella och driftsmässiga utveckling. – Länsförsäkringsbolagens forskningsfond.
- Johansson, T 1999. Förekomst av självföryngrad björk på nedlagd jordbruksmark. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogshushållning, rapport No 2.
- Jordbruksverket 1993. Uppföljning av livsmedelspolitiken. – Rapport 1993:18.
- Kardell, L 2000. Har vi sett några resultat av ett sekels viltskadedebatt? – Skog & Forskning 2000:2:28-34.
- Kardell, L & Forsberg, N-G 1999. Björkkulturer på Sickelsjö gods i Västmanland. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 82.
- Kardell, L & Henckel, S 1994. Granåker. Synpunkter på odlingsmarkens övergång till skog. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skoglig landskapsvård, rapport 58.
- Karlsson, A 1996. Site preparation of abandoned fields and early establishment of naturally and direct-seeded birch in Sweden. – Studia Forestalia Suecica No. 199.
- Karlsson, A, Albrektson, A & Sonesson, J 1997. Site Index and Productivity of Artificially Regenerated *Betula pendula* and *Betula pubescens* Stands on Former Farmland in Southern and Central Sweden. – Scandinavian Journal of Forest Research 12:3:256-263.
- Karlsson, A, Albrektson, A, Forsgren, A & Svensson, L 1998. Analysis of Successful Natural Regeneration of Downy and Silver Birch on Abandoned Farmland in Sweden. – Silva Fennica 32:3:229-240.
- Karlsson, B & Werner, M 1989. Trädslagsmeny för Sydsvensk Jordbruksmark. – Dalby.
- Koivisto, P 1960. Om tillväxtskillnader mellan vårt- och glasbjörkbestånd. – Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift 1960:1:1-6.
- Lindquist, B 1953. Björkarna. – I T. Arnborg & I. Hustich Våra träd sidorna 108-125. Stockholm.
- Lindström, E 1994. Räv, skabb och rabies. – I Skogsvilt II sidorna 160-165. Sveriges lantbruksuniversitet, Grimsö forskningsstation.
- Länsstyrelsen i Västmanlands län 1991-1992. Beslut angående omställningsbidrag till Sickelsjö egendom. – Lantbruksenhetens arkiv.
- Magnusson, E 1975. Beskrivning till jordartskartan Eskilstuna NV. – SGU, serie Ae, Nr 18.
- Martinsson, O 2002. Björk och gran. Sammanställning av kunskap rörande skötsel, ekologi och ekonomi i blandskog av björk och gran. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogsskötsel, Rapporter 53.
- Monbiot, G 2006. Heat. How to Stop the Planet Burning. – Penguin Books, London.

- Notini, G 1964. Undersökningar över sorkskador på barrträdsplanter i Syd- och Mellansverige. – Studia Forestalia Suecica Nr 22.
- Näslund, M 1947. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Tall, gran och björk i södra Sveriges samt hela landet. – Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut 33:1.
- Oikarinen, M 1983. Growth and Yield Models for Silver Birch (*Betula Pendula*) Plantations in Southern Finland. – Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 113.
- Raab, B & Vedin, H 1995. Klimat, sjöar och vattendrag. – Sveriges Nationalatlas.
- Raulo, J 1986. Björkboken. – Skogsstyrelsens förlag, Jönköping.
- Rudberg, B 1993. Statistik. – Studentlitteratur.
- Rytter, L 2004. Produktionspotential hos asp, björk och al – en litteraturstudie över möjligheter till och konsekvenser av biomassa- och gagnvirkesuttag. – Redogörelse från Skogforsk nr 4 2004.
- Rytter, L & Werner, M 2006. Røj lövskogen tidigt och hårt! – Resultat från Skogforsk Nr. 17 2006.
- SCB 2006. Statistisk Årsbok för Sverige 2006. – Statistiska Centralbyrån, Stockholm.
- Schotte, G 1915. Svenska skogsträd. 5. Björk och al. – Skogsvårdsföreningens folkskrifter n:o 36.
- Sonesson, J, Albrektson, A & Karlsson, A 1994. Björkens produktion på nedlagd åkermark i Götaland och Svealand. – Sveriges lantbruksuniversitet, inst för skogsskötsel, arbetsrapporter Nr 88.
- Statens naturvårdsverk 1970. Landskapsvård i odlingsbygder. – Publikation 1970:9.
- Stener, L-G 1997. Förflyttning av björkprovenienser i Sverige. – Skogforsk, Redogörelse nr 3, 1997.
- Stener, L-G & Jansson, S 2005. Improvement of *Betula pendula* by clonal and progeny testing of phenotypically selected trees. – Scandinavian Journal of Forest Research 20:292-303.
- Stener, L-G & Karlsson, B 2005. Förädlad björk och hybridasp, snabbt växande alternativ för södra Sverige. – Resultat från Skogforsk Nr. 7 2005.
- Wahlgren, A 1922. Skogsskötsel.Handledning vid uppdragande, vård och förnygring av skog. Andra upplagan. – Stockholm.
- Waldén, B 1940. Den stora sjösänkningen. – Örebro.

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.

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



- 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 contortatallens betydelse för markfauna och fågellev.
- 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 virkesförädl 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*. Ol-lonsvin. 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*. Skogliga 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*. Bruksågens skog i Os och hans grannbönders. Naturvårdskonsekvenser av långsiktig skogsåtgäande.
- 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. Exempler Kosta och Orrfors.
- 1999 79. *Kardell, Lars*. Måleråsbranden. 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*. Hjordtjurens 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*. Vesers udd 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, skogsåtgäande och skogspolitik. Anförande vid 100-årsjubileet av laga skiftet i Tännäs lördagen den 5 december 1998.
- 2000 87. *Kardell, Lars och Olofsson, Mats*. Klöv-sjöns 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 skogsskötselbagatell.
- 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 Öllsjö mossen 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.



---

*Distribution:*

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

Elanders, 2008