



**Lars Kardell** är professor emeritus vid Skogshögskolan och dess efterföljare Sveriges lantbruksuniversitet 1974–2001. Han är en av landets mest kända skogsforskare och författare till de två delarna i det skogshistoriska standardverket Svenskarna och skogen.



**Christer Karlsson** är skoglig doktor och chef för Siljansfors och Jädraås försöksparker inom Sveriges lantbruksuniversitet (SLU).

# Ingen försöksyta har grövre tallar än Skogshögskolans nr 1 i Malingsbo

De trettio mäktiga tallarna i Malingsbo är mer än 200 år gamla och växer fortfarande. De skäl som motiverade försöksytans tillkomst för 112 år sedan är för länge sedan överspelade. Men det finns idag ändå goda skäl för att bevara den. Dels för att den är Skogshögskolans första försöksyta, dels därför att det knappast går att hitta något värdigare minnesmärke över svensk skogsforskning.

TEXT **LARS KARDELL OCH CHRISTER KARLSSON**

Sannolikt finns det inte i någon försöksyta i Sverige med grövre tallar än de i Malingsbo (se faktarutan). Och de nu mer än 200-åriga tallarna fortsätter att växa till med ganska hyggliga årsringar. Visserligen har tillväxten minskat något på grund av ålder och tilltagande konkurrens från inväxande gran, men minskningen är inte speciellt markant.

Det var den nyutnämnde lektorn i matematik och skogsindelning vid Kungliga Skogsinstitutet i Stockholm, Sanfrid Viktor Söderqvist (1866–1952), som sommaren 1902 stakade ut och mätte in försöksyta nr 1 i Malingsbo, bland annat för att studera effekten av gallring. Försöksyta nr 1 stakades ut tillsammans med tre andra parceller på en relativt plan *glaciflu-*



Försöksyta nr 1 ligger i utkanten av Malingsbo, invid riksväg 233 mot Skinnskatteberg.

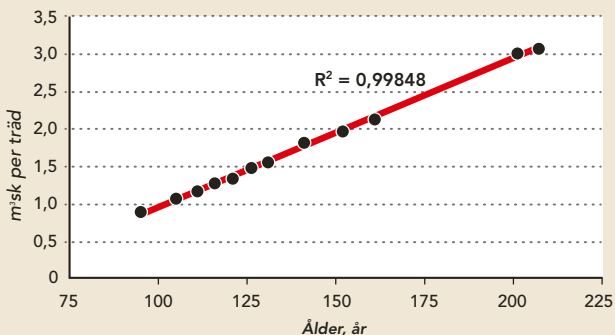


Tor Jonson, som senare blev professor, ledde tillsammans med Kungl. Skogsinstitutets rektor Anders Wahlgren, arbetet på Skogshögskolans provyta nr 1. Bilden togs 1908. Tor Jonsson står till vänster. Skogsbiblioteket, SLU.

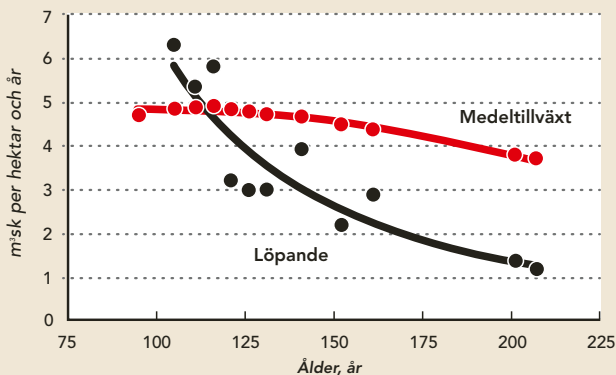
Måttår	Ålder, år	Stamtantal f. gallring	Stamtantal e. gallring	Volym (m <sup>3</sup> sk/ha) f. g.	Volym e. gallring	Grundyta (m <sup>2</sup> ) e. gallring	Medeldiameter (cm) e. g.	Medelhöjd (m) e. g.	Utgallrat (m <sup>3</sup> sk/ha)	Total prod (m <sup>3</sup> sk/ha)	Löpande tillväxt (m <sup>3</sup> sk/ha o år)	Medeltillväxt (m <sup>3</sup> sk/ha o år)	Medelstam e.g. (m <sup>3</sup> sk)
1902	95	524	380	445	340	28,3	30,8	25,8	105	445	4,7	0,89	
1912	105	380	320	403	343	27,7	33,2	26,8	60	508	6,3	4,8	1,07
1918	111	320	320	375	375	*	34,7	27,1	0	540	5,3	4,9	1,17
1923	116	320	264	404	337	26,9	36,0	27,4	67	569	5,8	4,9	1,28
1928	121	264	260	353	350	28,8	37,6	27,7	3	585	3,2	4,8	1,35
1933	126	260	192	365	282	23,7	39,7	28,0	83	600	3,0	4,8	1,47
1938	131	192	192	297	297	*	40,1	28,1	0	615	3,0	4,7	1,55
1948	141	192	148	336	266		42,1	29,4	70	654	3,9	4,6	1,80
1959	152	148	148	290	290	23,7	45,2	29,4	0	678	2,2	4,5	1,96
1967	161	148	148	313	313	25,8	47,1	29,0	0	701	2,9	4,4	2,11
2007	201	124	120	367	359				0	755	1,4	3,8	2,99
2013	207	120	120	366	366		56,7	31,0	0	762	1,2	3,7	3,05

Tallarna inom försöksryta nr 1 har mätts 12 gånger mellan åren 1902 och 2013. Observera att total produktion och medeltillväxt är underskattade eftersom volymen av gallring och självgallring före 1902 är okänd. Dessutom har 24 träd/ha försvunnit utan inmätning mellan åren 1967 och 2007. Fr o m 1948 har gran vuxit in och uppgick 2013 till 208 m<sup>3</sup>sk/ha (ej redovisad i denna tabell).

Medelstammens volymutveckling för 30 tallar inom försöksryta nr 1.



Medeltillväxt och löpande tillväxt inom försöksryta nr 1.



*vial bildning*, en isälvsavlagring huvudsakligen bestående av grovmo. Det då 95-åriga, självföryngrade tallbeståndet, innehöll 445 skogskubikmeter per hektar. En mindre andel gran (5 procent) fanns i underväxten.

**ANLEDNINGEN TILL ATT FÖRSÖKSYTAN** hamnade i Malingsbo var att den svenska staten år 1899 hade köpt Klotens Aktiebolag från ett engelskt konsortium. I detta ingick ett antal järnbruk, samt viktigast, 35 000 hektar välarronderad skog. Vid denna tid gjorde staten omfattande skogsköp. Detta medförde att personalbehovet ökade. Vid Kungliga Skogsinstitutet fördubblades därför antalet utbildade jägmästare. Som en följd av detta införde Kungliga Skogsinstitutet en förberedande praktisk kurs vid Kloten 1899. Dessutom anvisades 1902, det så kallade ”Malingsboblocket å Klotens kronopark” som *demonstrationskog nr 1* till Skogsinstitutet.

Försöksytan utnyttjades i undervisningen för beräkningar av tillväxt och värde samt för olika studier av gallring. Med dagens syn på gallring kan det tyckas anmärkningsvärt att man valde ett 95-årigt bestånd, där medeltillväxten låg nära sin kulmen, för att anlägga ett gallringsförsök. Insamlat material från den ingick också i olika avkastningstabeller från Malingsbo, vilka sedermera professorerna Tor Jonson (1880–1949) publicerade.<sup>5</sup> Ytan gallrades 1902, 1912, 1923, 1933 och 1948.<sup>1,3</sup> Dessutom kan man av tabellen på sid 76 utläsa att 24 träd per hektar har försvunnit mellan åren 1967 och 2007.

I juni 1921 demonstrerades Kungliga Skogshögskolans fasta provytor för deltagarna i Svenska Skogsvårdsföreningens 15:e exkursion. Exkursionsvärdarna var mycket upptagna av att beräkna sambandet mellan trädens dimension och årsringsutveckling efter gallring. Om

## Försöksyta nr 1 Malingsbo/Fakta

**Areal:** 2 500 kvadratmeter.

**De idag 30 tallarna** har en medeldiameter av 56,7 cm och en medelhöjd av 31 m.

**Medelstammens volym** är drygt 3 m<sup>3</sup>sk.

**Tallarnas volym** motsvarar 366 m<sup>3</sup>sk per hektar.

**Dessutom står det** 49 granar på ytan om 208 m<sup>3</sup>sk per hektar och ett antal torrträd om 15 m<sup>3</sup>sk per hektar

**Total volym** hösten 2013: Cirka 589 m<sup>3</sup>sk per hektar.

**Grundytetillväxten** för 20-årsperioden 1994–2013 är 15 procent lägre än den var för motsvarande tid 1954–1973. Relativt är detta 0,5 % per år. Det är också intressant att se hur medelstammens volym ökat rätlinjigt.

## Skogsaffärer på nya sätt.

Med vår kunskap och närhet utvecklar vi fler bitar av ditt skogsägande.

Som Sveriges största skogsägare finns vi nära dig med vår samlade kunskap. Genom ny effektiv teknik och samordningskapacitet kan vi göra ditt skogsägande skonsammare och lönsammare. Gå in på [sveaskog.se](http://sveaskog.se) och kontakta den av våra virkesköpare som finns närmast dig.

  
**SVEASKOG**



Laborator Erik Oksbjerg (1921–2011) och jägmästare Carl-Eric Janlöv (1922–2009) på Skogshögskolans provyta nr 1 i augusti 2005. Foto: Lars Kardell.

den ”alstrade kubikmassan” fick tillfälle att avsätta sig på goda ”moderträd” kunde i hög grad värdet av det framtida beståndet höjas. Man hade också via studier av utfallet på provyta 1 övergivit tidigare praxis med svaga läggallringar. Krongallring och ”kronvård” tillmättes från 1913 en helt annan plats i revirets

skogsskötsel.<sup>1</sup> Från det tryckta referatet noteras, att försöksytorna 1–4 tillsammans med det så kallade Nyhammarsbeståndet ”torde vara de vackraste beståndsbilder, som i minnet medfördes från hela färden”.<sup>6</sup> Ytan höll då 382 skogskubikmeter per hektar fördelade på 320 stammar vid en medelhöjd av 27 m.

**DEN 15 JUNI 1948 HÄLSADE** skogsskötselprofessorn Bertil Lindquist (1904–1963) deltagarna i Skogsvårdsföreningens sommarexkursion välkomna till denna välkända provyta. Tyvärr framgår inte av referatet om man uppmärksammade området speciella kvaliteter, då Lindquist valt att redogöra för undervisningen i sitt ämne. Två skogselever iförda halmhatt och skogsväst fick i provyta nr 1 redogöra för sina undersökningar. Lindquist poängterade högskolans strävanden att alla elever skulle utföra självständiga vetenskapliga forskningsarbeten. Deltagarna uppgavs känna glädje vid sitt återbesök till denna trakt. Man riktade sig främst till professor Tor Jonson, som i denna ”sin” provyta fick en välförtjänt hyllning.<sup>4</sup>

**UNDER MALINGSBOÖVNINGARNA** på 1930-talet konstaterade dåvarande assistenten Bo Eklund (1907–2006) att många diameterökningar föreföll ganska osannolika. Elevarbeten håller inte alltid så hög kvalitet. Tillsammans med sin chef, professor Tor Jonson, beslöt han att via borrningar i fasta provytan nr 1 undersöka den *faktiska diameterökningen*. Samtliga 48 tallar borrades under 1939–1941 såväl i brösthöjd, som fem meter upp efter stammen. Årsringarna mättes med ett instrument som med gav avläsning på 0,01 mm. I samband med fältarbetet noterade Bo Eklund att ytan höll ovanligt hög bonitet, vilket inte avspeglades i den artfattiga och triviala markfloran. Förklaringen

var att grundvattenspegeln låg dryga 2,5 m under mark. Till denna nivå nådde tallarnas rötter, men inte markvegetationens.

Bo Eklund konstaterade att gallringsreaktionen på årsringen varade i cirka 20 år. Den förhärskande vindriktningen ledde till att tillväxten var lägst i väster och störst i öster. Ibland kunde det skilja upp till 50 procent mellan dessa riktningar. Stammarna var med andra ord excentriska. Den gröna kronans storlek verkade endast i liten mån ha påverkat tillväxten. Årsringsbredden under en kortare period (5–10 år) var ”den ojämförligt säkraste mätaren på den närmast kommande årsringsutvecklingen”. Något enkelt samband fanns inte mellan meteorologiska faktorer och årsringsbildning.<sup>3</sup>

Sedermera professor Bo Eklunds 80-sidiga uppsats präglas enligt vår bedömning av stor måtglädje, möjligen betingad av de nyheter som regressionsanalyser och sannolikhetsbedömningar medfört. Dessa områden var då nya hjälpmedel inom skogsforskningen.

Det för oss märkliga är att det inte någonstans i försökshandlingarna med ett ord nämns att en större kolbotten tangerar ena sidan av provyta nr 1. Ett mycket tydligt kolskikt finns under humustäcket. Även om det gått 140 år sedan kolningen avslutats, kan vi tänka oss att denna verksamhet influerat på årsringsutvecklingen. Detta kan ha bidragit till en del ”störningar” i analyserna.

## VIDA SKAPAR VÄXANDE VÄRDEN

VIDA vill att du som skogsägare ska få så bra avkastning som möjligt på den växande skogen. Genom noggrann analys identifierar vi risker och möjligheter i ditt skogsbestånd och ger dig råd kring hur du värdesäkrar ditt skogsbruk. Boka en kostnadsfri rådgivning med oss redan idag!

[www.vida.se](http://www.vida.se) | tel. 0472-439 10



**VIDA**

**PERSONAL VID BO EKLUNDS INSTITUTION** reviderade sedan de fasta provytorna 1, 3, och 4 åren 1959 och 1967 innan en ny era inleddes. Det sistnämnda året lämnade Skogshögskolan Malingsbo. Ett visst intresse för alla provytor på övningsskogen fanns kvar under ytterligare något årtionde. Men med tiden falnade det. Den energiske förvaltaren på Malingsbo revir, Carl-Eric Janlöv (1922–2009) tog själv över ansvaret för de fasta provytorna. År 1999 röjdes exempelvis underväxten av gran bort på försöksyta nr 1. I brev från Carl-Eric Janlöv till undertecknad Kardell vintern 2003 ansas en viss besvikelse. Detta avslutas med att ”ingen av de sex punkter jag (1988) anfört har lett till åtgärd. Således kan jag ännu idag upprepa dessa punkter i förhoppning om reaktion från något håll. Framförallt bör ytornas hörn kompletteras, trädnummer målas på samt regelrätt revision med korsklavning ske”.

I samband med Carl XVI Gustafs och Silvias bröllop den 14 juni 1976 avsattes det så kallade *Kungareservatet*, inom vilket de tre kvarvarande ytorna från år 1902 ingår. En starkt bidragande orsak till att reservatet inrättades var tallarnas magnifika framtoning. Detta är idag ett internt reservat inom Sveaskog. Dess syfte är att skänka besökaren ”perspektiv på den svenska skogens utveckling. Området skall också utgöra minnesmärke över den svenska skogsforskningen”.<sup>2</sup> Den drivande kraften bakom allt detta var revirförvaltare Carl-Eric Janlöv.

**INFÖR 100-ÅRSJUBILEET FÖRESLOG** undertecknad Kardell, att man kunde uppmärksamma lektor Söderqvists initiativ genom att sätta några duktiga forskare i arbete och se vilken information man idag med ny teknik och nya kunskaper kunde få ut från Skogshögskolans fasta provyta nr 1. Något gensvar erhöles inte. Vi har dock höstarna 2007 och 2013 mätt in ytan.

På marken noteras två företeelser. Där man röjt bort underväxande gran saknas bärgris nästan helt. Här dominerar husmossan. Genom intensiva studier kan man studera om dessa ”blåbärsökningar” kommer att koloniseras

vegetativt från kanterna. Mattorna av lingon och blåbär är generellt sett mycket täta, i varje fall om vi jämför med publicerade uppgifter från 1927. Däremot förefaller ljungråkris, linnéa och skogsstjärna tillsammans med piprör, rödven och möjligen kruståtel ha minskat. Allt pekar mot en sakta tilltagande eutrofiering.

Den andra företeelsen, som är mycket markant, är de socklar av humus, som byggs upp kring alla äldre träd. Inom en halvmeter runt stambasen är humustäcket i många fall dubbelt så mäktigt. Sockeln kan resa sig fyra decimeter från markytan. Här skulle en skicklig forskare kunna göra en insats för att se hur stora näringsmängder som eventuellt binds i denna ”komposthög”. Även flera andra studier är tänkbara, till exempel konkurrensen mellan underväxande gran och åldrande tall. Dessutom vore det spännande att få reda på om kolning på 1790-talet fortsatt sätter sitt spår i trädens tillväxt.

**DET FINNS INGET OMEDELBART HOT** mot vår första provyta. Dock kommer en insats att göras för att placera ut permanenta hörnpålar och måla brösthöjdsmarkeringar. Dessutom kommer den att läggas in i våra revisionsrutiner, så att den blir regelbundet inmätt.

Blickar vi ut över angränsande områden kan vi se hur spännande skogsområden blir reservat eller hur man värnar om historiska parker. Varför, frågar vi oss, har vi inom utbildningen och forskningen om skogen, så lite intresse för att uppmärksamma vår egen historia och identitet. Borde det inte också finnas kulturminnen över skoglig forskning och undervisning?

Denna skrift är inte platsen för att utveckla detta tema. Men vi vill föreslå att SLU och Skogshistoriska Sällskapet på detta område gör en gemensam insats. Om vi börjar med de fasta försöksytorna på Malingsbo och markerar upp dem ordentligt och sätter upp förklarande skyltar, så kanske gamla Skogisar med eller utan halmhatt kan samlas här om några år för att uppmärksamma att det förlupit 220 år sedan självföryngringen på provyta 1

startade. Vi är fortfarande många som minns sommarövningarna i Malingsbo. Provytorna vid den magnifika Malingsboåsen med sina vattenglänsande dödisgröpar hyser idag några av landets finaste tallbestånd.

### Har försöksytan något vetenskapligt värde idag?

Svaret är att ju fler äldre försöksytor som vi kan studera, desto bättre kan vi förstå gränserna för trädens tillväxt. Hur gamla och hur stora träd kan bli är tidlösa frågor, liksom frågor om till-

växtens avtagande och trädens avdöende. Även dynamiken i all övrig växtlighet är av stort intresse att följa i långa tidsserier. Dessutom byggs många olika sorters historia in i trädens årsringar. I en försöksyta har vi koll på vilka förändringar som orsakats av skogliga åtgärder. Då är det också lättare att tolka vilka externa omvärldsfaktorer som har betydelse. Till exempel kan man i årsringar se spår av vulkanutbrott på Island och liknande. Vi vill därför uppmana till att bevara äldre försöksytor.

#### Noter

1. Anon 1922. Beskrivning över Skogshögskolans demonstrationsskogar. – Program vid Svenska Skogsvårdsföreningens 15:e excursion 13–19 juni 1921. Stockholm.
2. Domänverket 1988. Beslut 1988-11-08 om bildandet av Domänreservatet Kungareservatet, krp Kloten skog 517(1986). – Skogsvårdssektionen, NV 20.10.
3. Eklund, B 1942. Studier över årsringsvariationerna å Malingsbo fasta provyta N:r 1. – Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift 40:233-310.
4. Hedlund, H 1948. Vallfärd till gamla Skogsmarker. Svenska Skogsvårdsföreningens sommarexkursion 1948. – Skogen 35:169-170.
5. Jonson, T 1913. Omloppstidens inverkan på skogsbrukets ekonomi. – Skogsvårdsföreningens Tidskrift 11:69-112 (fackupplagan).
6. Mattsson Mårn, L 1922. Med normmän genom Mellansverige. I. Norra turen. – Skogsvårdsföreningens Tidskrift 20:101-124.
7. Skogshögskolan. Provytebok och statistik kort för SHS försöksyta nr 1.

VI STÖDER SKOGSHISTORISKA  
SÄLLSKAPETS VERKSAMHET

SUSAB 

SKOGSUTVECKLING SYD AB





Plantering av fruktträd på Shakespeares tid. Illustration ur Thomas Hills, *The Gardiners Labyrinth* 1570.

## Skoglig försöksverksamhet är av sent datum

Vid vår tidräknings början behövde man inte några provytor. Av erfarenhet visste man att det inte lönade sig att så på hälleberget. Brukade man där- emot den goda jorden fick man mångfalt igen. Men den antika litteraturen är förvånansvärt tyst vad gäller avkastning från vingårdar och åkrar. Inte förrän på 1700-talet började man förstå att det går att förbättra avkastningen från både åkrar och i skogen genom bättre kunskaper.

TEXT **LARS KARDELL**

**TROTS I VISSA FALL AVANCERAD TEORIBILDNING** och stor odlingskicklighet, inte så sällan baserad på erfarenheter under tusentals år, finns få uppgifter från antiken kring skörderesultat. Då som nu var man dock mycket intresserad av arbetskraftsbehovet.<sup>1</sup> Experiment av olika slag genomfördes självfallet av nyfikna personer även om utnyttjandet av slavar sannolikt var ett stort hinder för detta. En aristokrat befattade sig inte med så enkla ting som åkerbruk.

Man kan ställa sig frågan, hur länge det räckte med ögonmått och beprövad erfarenhet för att driva jordbruk. När uppstod behovet av jämförande försök baserade på långliggande provytor? Eftersom ekonomin i de flesta länder långt fram i tiden vilade på jordbruket bör man tidigt ha haft behov av enkla mätningar. Då exempelvis den svenska odlingsmarken alltsedan högmedeltid varit indelad efter avkastningsförmåga, är det högst sannolikt att någon

form av räkenskaper förts och analyserats. I brist på skriftliga källor kommer vi aldrig att få något svar.

De äldsta, kända experimenten inom jordbrukssektorn genomfördes i början av 1700-talet på Ultuna.<sup>2</sup> Mera regelmässig försöksverksamhet kom till stånd i och med inrättandet av *hushållningssällskap* från 1791 samt Kungl. Lantbruksakademien 1813. I det senare fallet fick Experimentalfältet på Norra Djurgården stor betydelse.

**I SKOGEN FANNIS SÄLLAN NÅGRA BEHOV AV** vidgade kunskaper via experiment, i varje fall så länge det inte var någon akut vedbrist. I 1734 års Skogsordning ålades markägare på skoglösa orter, att årligen plantera lövträd. Åtlyddes inte detta utgick böter. Uppenbart var man osäker på i vilken jordmån lövträden trivdes eller på vilka marker träd över huvud taget kunde planteras. I en förklaring av år 1739 sägs därför följande: ”Men sedan, efter giordt försök, kan pröfwat, at intet slags trä där växa kan, ware då för den uti 32. §. i Skogs-Ordningen föreskrifne plickten befriad”.<sup>3</sup> Så vitt jag har mig bekant, är detta den första gången ordet *försök* förekommer i skogliga sammanhang. Sannolikt blev verksamheten mager.

**INTERNATIONELLT BRUKAR PROFESSOR** J C Hundeshagens år 1830 publicerade studie över ströträtkens betydelse för markens produktionsförmåga anses som det första väl genomarbetade skogsförsöket. Han betraktas i Tyskland som föregångsmannen för det skogliga försöksväsendet.<sup>4</sup> Men frågan är om inte den danske statsministerns, greve C D F Reventlow, år 1818 publicerade studie om gallring i bokskog, bör tilldelas denna ära. Och en dansk provyta i ekskog, anlagd år 1812 innehar säkerligen världsrekordet i grenen kontinuerliga mätningar, eftersom den följdes regelbundet fram till 1973, då det 188 år gamla beståndet avvecklades.<sup>5</sup>

Det tyska skogliga försöksväsendet fick efter en trevande inledning på 1840-talet ett uppsving efter år 1871 som en följd av nationens enande. Detta medförde i sin tur

en relativt omfattande diskussion i den svenska fackpressen om inrättandet av en statlig försöksstyrelse.<sup>6</sup> Det kom dock att dröja tre decennier innan förslaget förverkligades. År 1902 började Statens Skogsförsöksanstalt sitt arbete.<sup>7</sup> En hel del försöksverksamhet hade dock utförts under mellantiden, varav det mest omfattande beordrades av Kungl. Domänstyrelsen år 1888. I en cirkulärskrivelse till jägmästarna i tolv sydvästsvenska revir uppmanades dessa att efter ett fast mönster anlägga skogsodlingsförsök på ljunghem.<sup>8</sup> I detta sammanhang kan också jägmästare Johan Kinmans år 1896 anlagda gallringsförsök i ekskogen på Visingsö<sup>9</sup> nämnas. Dessa ytor finns fortfarande kvar och följs med regelbundna mätningar.

#### VERKSAMHETEN VID SKOGSFÖRSÖKSANSTALTEN

fick stor omfattning. Sedan professor Gunnar Schotte år 1908 blivit chef, bedrevs en omfattande försöksverksamhet. Han svarade för att över 700 provytor lades ut<sup>10</sup>. Datamängden blev med tiden stor. Man höll på att drunkna i uppgifter. Då kom i början av 1940-talet regressionsanalysen som en räddande ängel.

Till följd av 1950-talets goda konjunkturer utbildades fler och fler skogstjänstemän. Nu blev det ”populärt” i många kretsar att lägga ut skogsförsök inom ett brett område. När sedan forskningen tilldelades ökade resurser, utökades denna verksamhet markant. Kvartseket 1950–1975 får nog betecknas som försöksutläggningens guldålder. Därefter kom en besvärande ekonomisk kris. Tillsammans med en annan faktor, it-teknikens genombrott ledde detta fram till ett successivt minskat intresse för nya provytor. Lite till mans gick vi ur skogen och satte oss istället framför datorn. Det sagda hindrar inte, att experiment av allsköns slag ständigt pågick ute i skogarna och fortsättningsvis så gör. Men kommer man i framtiden att ha behov av några gallrings- eller trädslagsförsök?

1. Isager & Skydsgaard 1992:26, Columella 2009:71f. 2. Hjelm 1986:27f.  
3. Kungl Majt 1739:1447 4. von Dombrowski 1889:213, 1894:139f  
5. Madsen 1977 6. Thelau 1873 7. Maas 1904 8. Evers 1889  
9. Kinman 1897 10. Tirén, L 1952. Skogsavdelningen.  
Meddelanden från Statens Skogsforskningsanstalt 42:1:79-136