



Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

---

# **Råd och rekommendationer för praktisk produktion av gransticklingar**

**Karl-Anders Högberg  
1996**

**Arbetsrapport nr 343**

**SkogForsk, Glunten, 751 83 UPPSALA  
Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00**

---

## **SkogForsk**

### **– Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut**

*arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolagen, skogsägareföreningarna, stift, gods, allmänningar, plantskolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd. Forskning och utveckling bedrivs inom fyra huvudområden: råvara och marknad, förädling och förökning, skötsel och miljö samt driftsystem. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.*

---

Serien Arbetsrapporter dokumenterar långliggande försök, inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

*SkogForsk-Nytt:* Nyheter, sammanfattningar, översikter.

*Resultat:* Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

*Redogörelse:* Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

*Report:* Vetenskapligt inriktad serie.

*Handledningar:* Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

# Innehåll

Inledning .....	3
Metsänjalostussäätiö, Haapastensyrjä .....	3
Moderplantan.....	3
Sticklingen.....	4
Rotningsmiljö .....	4
Genetisk nivå .....	5
Forestry Commission, Delamere.....	6
Moderplantan.....	6
Sticklingen.....	7
Rotningsmiljö .....	8
Genetisk nivå .....	8
Kommentarer.....	8
Råd och rekommendationer .....	9
Moderplantan.....	9
Sticklingen.....	10
Rotningsmiljö .....	10
Genetisk nivå .....	11
Administration.....	12



## Inledning

Denna arbetsrapport har som syfte att ge råd och stöd för praktisk sticklingproduktion i Sverige. Trots de erfarenheter som gjorts under tidigare år, då två klonskogsbruksprojekt drevs i södra Sverige, finns ett behov av en mer samlad beskrivning av hur sticklingproduktion bör läggas upp med dagens förutsättningar.

Som ett led i arbetet har två länder i Europa besökts, där sticklingproduktion för närvarande sker med gott resultat, Finland och Storbritannien. Med utgångspunkt från dessa studiebesök och svenska erfarenheter, ges i denna rapport råd och rekommendationer för sticklingproduktion. Vissa särskilda problem vid klonskogsbrukstillämpning tas också upp. Dessutom görs i rapporten försök att identifiera viktiga moment och idéer som behöver testas och utvecklas.

Det måste betonas att vissa förutsättningar är specifika för den enskilda plantskolan. Utveckling av egna lösningar på varje plantskola är därför nödvändig, och förhoppningsvis stimulerar denna rapport till förbättringar som kan bidra till effektivare sticklingproduktion.

## Metsänjalostussäätio, Haapastensyrjä

Finlands motsvarighet till Föreningen för skogsträdsförädling, Stiftelsen för skogsträdsförädling, har sin forskningsstation placerad i Haapastensyrjä, några mil norr om Helsingfors. Sedan flera år tillbaka bedrivs här forskning kring vegetativ förökning, och därmed också sticklingförökning av gran. Ansvarig forskare är Marja-Leena Napola (MLN). För teknisk utrustning, växthus, odlingsrutiner, m.m. ansvarar Markku Altonen (MA).

För närvarande pågår ett forskningsprojekt kring bulkförökning av utvalda helsyskonfamiljer, med skötsel av moderplantor som en viktig del. Projektet är i slutskedet och kommer att avrapporteras inom det närmaste året. Nedan följer en beskrivning av sticklingförökningen så som den sker i Haapastensyrjä.

### ***Moderplantan***

Behandlingen av moderplantan har ägnats stort intresse i Haapastensyrjä. Någon genomgående ordinarie behandling finns inte, utan man prövar sig fram och testar olika behandlingar. Från de preliminära resultat som föreligger är det svårt att uttala sig om en optimal behandling. I allmänhet ger moderplantor som odlas i kruka och ges goda förhållanden, ett mer pålitligt resultat. En intressant variant som testats är att ge moderplantorna en extra tillväxtperiod under högvintern i ett klimatkammarlikt utrymme. I regel ger detta högst rotningsprocent, men skillnaden jämfört med andra behandlingar är liten och i något fall gav moderplantor i frilandsjord bättre utfall.

MLN rekommenderar dock krukade moderplantor, eftersom skötseln kan göras mer intensiv och möjlighet till specialbehandling är större. Dessutom blir substratet mer lika för alla, jämfört med om moderplantorna planteras på friland med en större markvariation.

MLN har provat överoptimal gödsling av moderplantorna, men detta ledde till sämre rotning. Bästa behandlingen förefaller vara gödsling enligt gängse rekommendationer för skogsplantodling.

Ytterligare en intressant iakttagelse var att modernmaterial på friland råkat ut för kvalsterangrepp. Orsaken var att man vid beskärningen låtit ej dugliga kvistar ligga kvar på markytan intill plantan. Dessa kvisthögar blev utmärkta livsmiljöer för en typ av kvalster, som efter att de förökat sig, vandrade upp i moderplantan och infekterade den. MLN går idag så långt i hygienens att även de lägsta grenarna tas bort helt.

Ett antal modeller för beskärning av moderplantan har testats. Även här var skillnaderna mellan olika modeller ganska små. Den trend som kunde skönjas var att radikal beskärning har en bättre effekt än en måttlig beskärning. Med radikal menas då att man tar mer än topp- och terminalskott. En mer schabloniserad beskärning med formning av plantan till en cylinder eller stympad kon med svag avsmalning, tycks vara en bra metod. Moderplantan tillåts inte bli högre än 50 cm.

## **Sticklingen**

En cirka 10 cm lång kvist är optimal, anser MLN. Balansen mellan ”underjordisk” och ”överjordisk” del blir ofta bäst vid denna sticklinglängd, både av biologiska och rent fysikaliska skäl. MLN menar också att kvistar med stora terminalknappar och en tofs av barr runt terminalknappen rotar sig sämre. Något vetenskapligt belägg för detta saknas dock.

Klippning och stickning görs helt manuellt. Man arbetar genomgående med vårstickning, men klipper ofta redan i november och fryslagrar därefter kvistarna i -3 °C. Stickningen görs som regel i mars–april. Före stickning låter man sticklingarna stå 30 minuter i kallt vatten, för att minimera risken att sticka kvistar med lågt vatteninnehåll.

## **Rotningsmiljö**

För sticklingförökning finns ett specialutrustat växthus, 40 m långt, 16 m brett och cirka 5 m högt. Dubbla plastväggar bärs upp av bågformade ”takstolar” av limträ. Huset kan delas upp i sex sektioner med möjlighet att ställa in separata program. Växthuset är försett med undervärme i form av elektriska kabelslingor, golvet består av sand och skuggväv är installerad. Även varmluftstillförsel är möjlig genom stora polytetentuber uppe under växthustaket. Väggarna har isolerats med kraftiga styroblock upp till cirka en halv meters höjd. Ventilation kan ske genomnocken, men också genom

sidorna. Sidoventilation är skonsammast enligt MA och MLN, eftersom den inte sänker luftfuktigheten lika mycket och inte lika snabbt som vid nockventilation.

För att hålla luftfuktigheten hög under rotningen har ett dimbevattningssystem installerats. Med en kompressor som ger 50 bars tryck i vattenledningen och mycket finfördelade dysor, erhålls hög luftfuktighet utan att nämnvärt öka vattentillförseln till substratet. Dimdysornas magnetventiler styrs endast av relativa luftfuktigheten, vilken mäts med hjälp av temperaturskillnaden mellan våt och torr termometer. Den våta termometern hålls våt genom en tygstrumpa, som i sin tur fuktas via en slang från en behållare med destillerat vatten. Genom att vattenbehållaren placeras ovanför termometern blir tillsynsbehovet litet.

Larmanordningar finns för luftfuktighet, temperatur och vattenöverskott.

För fortsatt odling finns också ett bevattningssystem installerat med normalt ledningstryck och fasta bevattningsdysor. Dysorna sitter på rör upphängda ovanför odlingsbädden. En negativ effekt var att vatten från dimbevattningssystemet ansamlades på de lägre sittande bevattningsrören och droppade ner på odlingsbehållarna. Substratet spolades på grund av detta mer eller mindre bort i vissa odlingsbehållare.

Man eftersträvar en temperatur av +25 °C i rotbildningszonen i substratet. Lufttemperaturen bör hållas väsentligt lägre, men det är normalt inga problem i Haapastensyrjä under mars–april. □Odlingsbehållarna är tillverkade av Enso och rymmer cirka 250 cm<sup>3</sup>, med en täthet på cirka 400 sticklingar per m<sup>2</sup>. Substratet utgjordes av lågförmultnad torv och komposterad barkmylla i lika stora delar (i volym).

Svampbekämpning utförs endast när symptom börjar uppträda, således ingen förebyggande bekämpning.

### **Genetisk nivå**

I Finland har testade helsyskonfamiljer använts som utgångsmaterial för klonurval. Klonurvalet gjordes 1983 och de första klontesterna kunde planteras ut 1985. Ett andra helsyskonmaterial utgjorde bas för klonurval 1989–1991. Detta material bestod av provenienshybrider. Ytterligare ett material bestående av sydfinska helsyskon och helsyskon av provenienshybrider etablerades 1988 för urval i början av 1990-talet.

De finska klonskogsbruksreglerna definierar tre kategorier av klonblandningar:

- Klass C1. Testtid 15 år, minimum 4 kloner i blandningen.
- Klass C2. Testtid 7 år, minimum 11 kloner i blandningen.
- Klass C3. Otestat, minimum 33 kloner i blandningen. Urvalet regleras av finska Skogsforskningsinstitutet.

För bulkförökning fordras minst 20 familjer för att materialet skall få användas kommersiellt.

Det är således en betydligt liberalare lagstiftning i Finland än i Sverige. Trots detta har inte klonskogsbruket nått någon större omfattning. En anledning kan vara att utgångsmaterialen varit blygsamma i storlek. Därmed kan endast ett fåtal klonblandningar med hög urvalsintensitet sättas samman. I dagsläget finns bara en klonblandning i klass C3 registrerad.

MLN rekommenderar maximalt sex års häckperiod för att klara juvenilhållningen. Detta skulle betyda, att lagom till att testresultat kommer ut från fältförsöken, så är häcken för gammal. I stället tycker MLN att seriell förökning av intensivt skötta moderplantor är en bättre väg att föröka fälttestat material (motsvarande kraven för klass C2).

MLN anser att klass C1 i mångt och mycket är en utopi på grund av åldrandet. Efter 15 års testning är risken stor att klonen inte längre finns kvar i förökningsbart skick. Å andra sidan påpekar MLN att kombinationer av seriell förökning och häckning, med intensiv skötsel, inte testats.

## **Forestry Commission, Delamere**

Forestry Commission är den statliga organisation i Storbritannien som ägnar sig åt skogsbruk, såväl forskning, utveckling som praktisk drift. Troligen är Forestry Commission Europas största gransticklingproducent i nuläget, låt vara att arten är sitkagran.

I Delamere strax väster om Manchester, ligger den plantskola som producerar sticklingar. Britterna använder enbart halvsyskonmaterial (20 selekterade mödrar pollinerade med 20 selekterade fäder som polycross) och har inte provat klonskogsbruk. Det finns heller ingen sådan ambition.

Sticklingproduktionen bygger på vinter- och sommarstickning som grundaktiviteter. Moderplantan kan däremot se ut på många olika sätt. Utrymmet för improvisationer är stort, kanske rent av nödvändigt. Trots den stora produktionen (4 miljoner sticklingar per år planeras fr.o.m. 1997, 50/50 barrot/täckrot) tycks det som om man befinner sig i ett ständigt sökande efter bättre system. Den tekniska utrustningen är inte särskilt modern, men kompenseras av en entusiastisk personal.

### ***Moderplantan***

Som tidigare nämnts tas sticklingarna från moderplantor av olika slag. Det första steget är dock alltid att framställa fröplantor från de utvalda familjerna. Fröplantorna sås i små containers, för att senare skolas om till 3–4 liters krukor. Upp till 80 sticklingar kan erhållas från en tvåårig frömoderplanta. De rotade förstacykelsticklingarna används därefter som moderplantor. Dessa omskolas som regel på friland efter rotningen, och produktionen per moderplanta blir då klart lägre. Man räknar med att man



utan vidare kan komma upp i sammanlagt 400 sticklingar per ursprunglig fröplanta under två cykler.

Ibland använder man sig av korttidshäckar på friland och beskär då mycket kraftigt, vid 15–20 cm höjd. Dessa häckar är endast avsedda att användas under några år och verkar inte vara något huvudspår. Moderplantor utgörs aldrig av något annat än fröplantor eller förstacykelsticklingar. Alla andra-cykelsticklingar är avsedda för leverans.

Moderplantorna gödslas enligt normala rutiner. Man är inte rädd för att höga N-nivåer skall påverka rotningen negativt. De effekter som visat sig är att vissa kloner reagerar positivt på hög N-nivå, men eftersom man inte tillämpar klonskogsbruk har detta mindre betydelse för brittena.

## **Sticklingen**

Normalt är sticklingen mellan 6 och 10 cm lång. Inga bestämda kriterier på sticklingen finns i övrigt. Däremot klipps ofta två sticklingar per skott på moderplantan, genom att man klipper av skottet på mitten. Resultatet blir två sticklingar varav den yttre, med terminalknopp, kallas ”tip cutting” och den inre ”base cutting”. På detta sätt fördubblas, teoretiskt, utbytet av sticklingar per moderplanta. I praktiken är det dock inte möjligt att erhålla både ”tip” och ”base” sticklingar från alla skott. Dessutom blir ”base” sticklingarna ojämnare i storlek och utseende, men fullt dugliga att leverera till kunder. Tip/base-förfarandet utnyttjas hårdast vid beskattning av fröplantan, eftersom förökningsfaktorn då ökas rejält.

Klippning av sticklingar utförs under hösten–vintern eller på sommaren. Under hösten–vintern klipps sticklingarna i vila och fryslagras fram till stickningen på våren.

Ett av de intressantaste momenten är klippningen av s.k. sommarsticklingar. Vid Delamere används halvförvedade sticklingar, ännu ljusgröna eller svagt brunfärgade skott. Här är tidsutrymmet för lagring mellan klippning och stickning mycket litet, och som regel sker stickningen samma dag som sticklingen klipps. Den tid som står till förfogande för sommarklippning är dessutom mycket begränsad. Enligt brittena berodde detta på att rotningsåsongen blev för kort om man väntade på att sticklingen skulle förvedas mer. Det normala är att sticklingarna klipps de första två veckorna i juli, men om förseningar av något slag inträffar (logistiska problem eller dålig väderlek) kan tidpunkten förskjutas något.

Utrustningen som används är mycket enkel. Sticklingarna klipps med sekator och läggs i plastkorgar av samma modell som kundkorgar i stormarknader. Korgarna kläs med polyetenplast på insidan. Man lägger i ett lager sticklingar, ett lager plast o.s.v. tills korgen är full. Därefter försluts korgen innan den ställs in i fryslager. Vid sommarklippning används samma utrustning. En försluten korg med sommarklippta sticklingar kan lagras över natten i svalt utrymme, men inte längre.

En förutsättning för sommarstickning är att det finns växthusutrymme ledigt, d.v.s. att vårstickningen har utvecklats normalt, så att dessa sticklingar kan flyttas ut på friland i månadsskiftet juni–juli. Eftersom ouppvärmda plastväxthus används, kan en kall vår/försommar betyda att sommarstickningen uteblir helt.

Vårstickning utförs i mars–april och sommarstickning de två första veckorna i juli i direkt anslutning till klippningen. Det är vanligt att sommarsticklingar böjer sig de första dagarna efter stickning, men detta går snabbt över och de återtar sin upprätta position.

### **Rotningsmiljö**

Växthusen är enkla ouppvärmda polyetenhus utan undervärme. Bevattningssystemet är uppbyggt med fasta dysor och bevattningen styrs av enbart ljussumma.

Rotningssubstratet utgörs av 60 % torv, 20 % barkmylla och 20 % perlit. Vid en annan plantskola pågår försök med träkol i stället för perlit, men det finns inga resultat från dessa än. Flera olika täckrotssystem (container-volymer mellan 60 och 110 cm<sup>3</sup>) används och har använts. Den större volymen används vid sommarstickning, eftersom odlingstiden är 1,5 år, jämfört med vårstickning, där plantan skall vara färdig redan efter ett år. Vårstuckna barrotssticklingar odlas vidare under 1,5 år på friland och når således två års odlingstid. På motsvarande sätt blir odlingstiden 2,5 år för en sommarstucken barrotsstickling.

Rotningen tar 12–16 veckor. Gödsling startar enligt normala rutiner när rötterna börjar utvecklas. Vid vårstickning sker detta ofta samtidigt som knoppbrytningen. Man går över till normal bevattning med grövre dysor då rötterna har nått botten på containern/lådan. Detta kontrolleras genom att man lyfter på odlingsenheterna och inspekterar undersidan. Fungicider appliceras varje vecka i preventivt syfte. Flera preparat används omväxlande.

### **Genetisk nivå**

Eftersom man endast tillämpar bulkförökning av utvalda familjer blir den genetiska vinsten lika stor som om man skulle använda fröplantor av samma familjer. Hela tiden eftersträvas att föröka de allra bästa familjerna, vilket betyder att de förändras allt eftersom förädlingen framskrider. Med de för dagen använda familjerna kommer man enligt britterna upp i cirka 20 % genetisk vinst jämfört med oförädlat material.

## **Kommentarer**

Sticklingförökning av många olika arter förekommer i många olika länder, men som regel är detta av så blygsam omfattning att det inte bedömts vara

relevant för denna rapport. Dock produceras några miljoner sticklingar av douglasgran årligen hos Weyerhaeuser i Washington, USA. Produktionen där påminner i hög grad om den i Storbritannien, fränsett att sommarstickning ej tillämpas. Även i USA inriktas produktionen på en maximal bulkförökning av fröplantor från utvalda familjer. Man går inte längre än till andra-cykelsticklingar och har ungefär samma mål som britterna vad gäller antalet producerade sticklingar per ursprungsplanta (cirka 500). Det finns för närvarande inga planer på klonskogsbruk med sticklingar. Man sätter stort hopp på somatisk embryogenes i detta avseende. Sålunda finns förmodligen inte något egentligt klonskogsbruk med gran eller med gran närbesläktade arter på annat håll än i Sverige (Mellansvenska klonskogsbruksprojektet).

I Frankrike (INRA och AFOCEL) har man tidigare arbetat med gransticklingar för klonskogsbruk. Utvecklingen har avstannat på grund av att marknad saknas. En klonblandning med 50 kloner juvenilhålls dock i häck i väntan på att efterfrågan skall öka. Numera arbetar man med sticklingar av hybridlärk, douglasgran och fågelbär.

Över huvud taget slås man av hur lite som gjorts runt om i världen för att försöka rationalisera sticklingproduktionen. Eftersom klonskogsbruksidén har fått träda tillbaka för bulkförökning av familjer, är det särskilt svårt att finna färdiga lösningar av logistik och andra administrativa problem som uppstår vid klonskogsbruk. Med tanke på varje lands egen lagstiftning (eller avsaknad av lagstiftning) är sådana exempel inte så användbara.

För Sveriges del gäller att störst erfarenhet av klonskogsbruk finns inom landet. Hittills verkar Hilleshøgs och Skogsstyrelsen/Domäns projekt vara bland de mest avancerade klonskogsbruksprojekten med sticklingförökning av barrträd, i världen. Tyvärr hann inte något av projekten gå in i en storskalig produktion av testade kloner, vilket innebär att flera viktiga delar aldrig utvecklades systematiskt. De i skogsvårdslagen införda klonskogsbruksreglerna påverkar också produktion och administration i hög grad.

## **Råd och rekommendationer**

Det är som regel vanskligt att ge detaljerade råd till plantskolor, eftersom varje plantskola är unik och har vissa förutsättningar som gäller bara där. Därför finns ingen möjlighet att ge mer än generella råd baserade på studiebesöken i Finland och Storbritannien och de tidigare svenska projekten. När det gäller ren klonskogsbrukstillämpning är gjorda erfarenheter från 1970/80-talsprojekten viktigast.

### ***Moderplantan***

För att bevara en moderplanta i juvenilt skick krävs att den sköts intensivt. Det bästa sättet är med största sannolikhet att använda en container, obero-

ende av hur lång tid man tänker exploatera moderplantan. Storleken på containern måste däremot anpassas till moderplantans storlek.

Om moderplantan skall bevaras i juvenilt skick under flera år är en kraftfull beskärning mest effektiv. Det räcker alltså inte med enbart sticklingskörd. Moderplantan bör inte tillåtas att bli högre än 50 cm, gärna lägre. I idealfallet får moderplantan samma form varje år efter beskärning. Optimal bevattning och gödning för hög tillväxt bör eftersträvas. Sannolikt krävs också rotbeskärning och påfyllning av nytt substrat med jämna mellanrum, men här finns inga data eller erfarenheter att stödja sig på.

Det är okänt hur länge man kan behålla en moderplanta i juvenilt tillstånd genom upprepad beskärning. En tänkbar gardering är att föröka en liten del av materialet seriellt för att kunna jämföra rotningstillighet och tillväxtsätt.

Före sticklingskörd kan behandling med en systemisk fungicid ge ett säkrare resultat.

## **Sticklingen**

Sticklinglängden bör ligga kring 10 cm.

Man kan gå ner i sticklinglängd genom att dela en stickling på mitten ("base/tip"-modellen) och därmed erhålla två. Syftet är att höja förökningsfaktorn, t.ex. vid bulkförökning då man snabbt vill få en stor mängd sticklingar per ursprungsplanta, eller efter klontestning i fält om klonskogsbruk tillämpas. Nackdelen är att framför allt "base"-sticklingplantorna blir något ojämnare i storlek. Det är önskvärt att skottet som delas på "tip" och "base" överstiger 15 cm.

För vårstickning kan sticklingen klippas då moderplantan nått vilbrytning men fortfarande är i vila. För svenska förhållanden innebär detta att klippning kan ske från cirka mitten av oktober till slutet av mars. Lagring av sticklingkvistar från invintrade plantor som fortfarande är i vila, kan ske i några minusgrader. Se upp med materialet, om det är nordförflyttat kan det bli nödvändigt att klippa senare på hösten.

Sommarstickning enligt brittisk modell är en tämligen oprövad metod i Sverige. Eftersom den medger en längre odlingstid under rotningåret jämfört med augustistickning är den definitivt värd att testa i liten skala. En halvförvedad stickling klarar lufttät lagring i cirka ett dygn om temperaturen hålls mellan +4 och +8 °C.

Sticklingarna bör fuktas i samband med stickningen, eller behandlas med Vapourgard i inledningskedet för att minska avdunstningsförluster.

## **Rotningsmiljö**

För nordiska förhållanden är växthus med undervärme nödvändigt för ett gott rotningresultat. Med tanke på de finska erfarenheterna bör det också finnas någon anordning för att värma luften i växthuset. Även om rotningsofasens första del skulle klaras utan undervärme vid sommarstickning, kommer ändå behovet att uppstå under den senare delen, då årstidsövergången innebär att temperaturen successivt sjunker. En temperatur mellan +20 och +25 °C bör eftersträvas.

För att kunna hålla en hög luftfuktighet och samtidigt minimera vattentillförseln under rotning, verkar ett dimbevattningssystem med högt vattentryck och finfördelade dysor vara det bästa alternativet. Det finns dock exempel på att finfördelade dysor under normalt vattentryck fungerar bra. Luftfuktigheten runt sticklingarna bör inte understiga 90 %. Om luftfuktigheten får styra bevattningen skall man vara uppmärksam på att givaren ofta sitter högre upp och därmed i en torrare miljö än sticklingarna.

Styrning av befuktning kan ske på många olika sätt och det finns ingen standardmetod som man kan säga är den bästa. Ofta används kombinationer av temperatur, luftfuktighet och ljussumma. Används en datoriserad styrning kan programvaran vara avgörande för hur befuktning skall ske. Detta får provas ut på respektive plantskola.

Såväl i Finland som i Storbritannien har substraten förvånansvärt hög andel torv. En annan gemensam nämnare är att båda blandar i barkmylla. Ett annat beprövat substrat är en blandning av torv och perlit, normalt mellan 50 och 70 % torv, resten perlit. Större frihet än man kan förvänta finns då det gäller val av substrat. Det viktiga är att anpassa bevattningssystemet till det aktuella substratet. En erfarenhet från Hilleshögs sticklingförökning var att man vid sensommarstickning kunde råka ut för syrebrist i substratet. Detta åtgärdades med återkommande genomvattningar.

Substratet skall vara uppvattnat till fältkapacitet i samband med stickningen.

Gödsling av sticklingarna kan påbörjas redan när rötterna börjar synas (några mm långa rötter). Gödsling med successivt ökade givor har fungerat bra i Hilleshög. Undvik höga näringshalter, eftersom det hämmar rottillväxten.

Övergången från rotning till normal odling är ett mycket viktigt moment. När detta skall ske beror på hur snabbt materialet utvecklar ett tillräckligt rotsystem, vilket kan variera från 8 till 16 veckor. De tumregler som används i Storbritannien kanske inte kan anammas helt, men liknande kriterier bör tas fram! Det är viktigt att hålla en hög disciplin i detta skede, på grund av att det är lätt att vattna för mycket.

Man bör undvika kraftig ljusinstrålning, d.v.s. någon form av skugganordning bör finnas. Kalkslamning av växthustak och -väggar är ett annat alternativ.

En god hygien är nödvändig vid sticklingförökning. Trots detta behövs ofta förebyggande åtgärder mot framför allt skadesvampar. Behandla var 14:e dag och alternera mellan 2–3 olika svamppreparat, varav ett bör vara systemiskt. Om man väljer att inte behandla förebyggande ökar kravet på uppmärksamhet och snabba åtgärder då angrepp konstateras.

### **Genetisk nivå**

Även om klonskogsbruk är den tillämpning som rymmer störst genetisk potential bör man vara medveten om att det kan finnas påtagliga hinder, såväl biologiska som administrativa, att övervinna innan klonskogsbruk fungerar till en rimlig kostnad. Därför bör bulkförökning av utvalda familjer ses som en vital del av sticklingproduktionen och inte enbart som ett komplement. Oavsett om klonskogsbruk eller bulkförökning tillämpas skall bästa tillgängliga utgångsmaterial användas.

### **Administration**

Administrationens omfattning påverkas direkt eller indirekt av biologiska och lagstiftningsrelaterade restriktioner. Vid bulkförökning är problemen förhållandevis små om varje enskild familj administrativt kan jämföras med plantage- eller beståndsmaterial. Lagstiftningen medför att det i praktiken kommer att bli 10 familjer per bulksticklingparti, där varje förälder endast får vara med i en familj. Under förutsättning att plantleveransen har sådan storlek att ordinarie odlingsramar kan användas, kommer detta inte att innebära någon stor administrativ påfrestning.

För klonskogsbruk blir dock situationen en annan. De biologiska restriktionerna gäller främst att hålla ordning på klonernas rottingsförmåga och förmåga att växa apikalt. Denna information är nödvändig för att åstadkomma få tomkrukor vid leverans. Ett datoriserat inventerings- och informationslagringssystem är i sin tur nödvändigt för detta. Registrering kan med fördel göras med fältdator, vilket eliminerar stansningsbehovet. Efter varje avslutad produktionsomgång kan resultatet snabbt användas för att ta bort de kloner som inte har acceptabel plantbildning.

De lagstiftningsrelaterade restriktionerna är flera och får ibland säregna konsekvenser. Bl.a. blir konsekvenserna olika starka beroende på val av plantodlingssystem. Eftersom en enskild testad klon i en klonblandning inte får finnas i större relativ frekvens än 2,5 % per hektar, och att varje planta skall kunna klonidentifieras under odlingen, måste blandning av kloner ske efter odling men före leverans. Antalet plantor som skall planteras per hektar styr hur många plantor per klon som skall ingå i blandningen vid leverans. Under inga förhållanden kan man komma upp i så stora plantantal, att en rationell hantering av stora odlingsramar kommer ifråga. Detta betyder i sin tur att klonerna måste blandas containerset för containerset, vilket blir mycket kostsamt och även oergonomiskt. Lösningen på detta problem blir antingen att försöka få igenom en ändring av lagtexten, eller att

få dispens från kravet på identifikation av den enskilda plantan och göra klonblandningen redan vid stickning.

För att med stor sannolikhet klara lagens minimifrekvens av en klon i en blandning måste ett övermål stickas, särskilt om det skulle accepteras att blanda klonerna vid stickning. Med stöd av praktisk erfarenhet och teoretiska simuleringar innebär det, att cirka 50 kloner behöver stickas till en klonblandning på testnivå 2 (max. 2,5 % per klon och hektar eller min. 40 kloner per hektar).