

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 3 2008



Foto: Olle Rosenberg



Granfröplantagerna – en guldgruva för skogsbruket

Curt Almqvist Tel. 018-18 85 57
curt.almqvist@skogforsk.se

Rune Simonsen Tel. 090-203 33 73
rune.simonsen@skogforsk.se

Ulfstand Wennström Tel. 090-203 33 72
ulfstand.wennstrom@skogforsk.se

Olle Rosenberg Tel. 018-18 85 46
olle.rosenberg@skogforsk.se

Trots att 2006 var ett bra fröår i granfröplantagerna står skogsbruket inför en brist på förädlat granfrö. Nya metoder kan emellertid öka skördarna i plantagerna och skogsägarna har mycket att vinna på att utnyttja det värdefulla fröet på ett klokt sätt.

År 2006 producerade de svenska granfröplantagerna nästan tolv ton frö. Det räcker till 1,2 miljarder plantor som kan beskoga 450 000 hektar.

Men goda fröår inträffar normalt bara med fyra till sju års mellanrum, och Skogforsk bedömer att det kommer att vara brist på förädlat granfrö under lång tid, framförallt för Götaland och Norrland.

Det går dock att minska bristen på förädlat granfrö genom att:

- stimulera plantageträden så att de producerar mer kott och frö
- bekämpa insekter som skadar kottarna
- göra bulksticklingar av det bästa fröet.

En kalkyl visar att det från ekonomisk synpunkt är bäst att använda de genetiskt bästa plantorna på de bördigaste markerna.

Bilden är från granfröplantagen 504 Ålbrunna utanför Upplands-Bro. Den realiserade förädlingsvinsten för frö från denna plantage är 15 procent jämfört med oförädlat beståndsfrö. 2006 års fröskörd i Ålbrunna räcker för att plantera 10 000 hektar. Med plantagefröet ökar markvärdet på denna areal med totalt 50 miljoner kronor jämfört med om den i stället hade planterats med oförädlat beståndsfrö (kalkylen gjordes med 2,5 procent kalkylränta).

Från forskning till tillämpning



En del av förslagen i detta Resultat kan tillämpas direkt, andra kräver något eller några års anpassning. Se sidan 4
Curt Almqvist

Brist på plantagefrö av gran

De plantager som idag förser skogsbruket med frö är i huvudsak från den första omgången fröplantager (EttO). De börjar nu bli för gamla och därigenom svårskötta och har börjat ersättas av den andra omgången plantager (TvåO), som anlades på 1980- och 1990-talen. I början av 2000-talet påbörjades arbetet med den tredje omgången fröplantager (TreO). De beräknas börja producera frö omkring

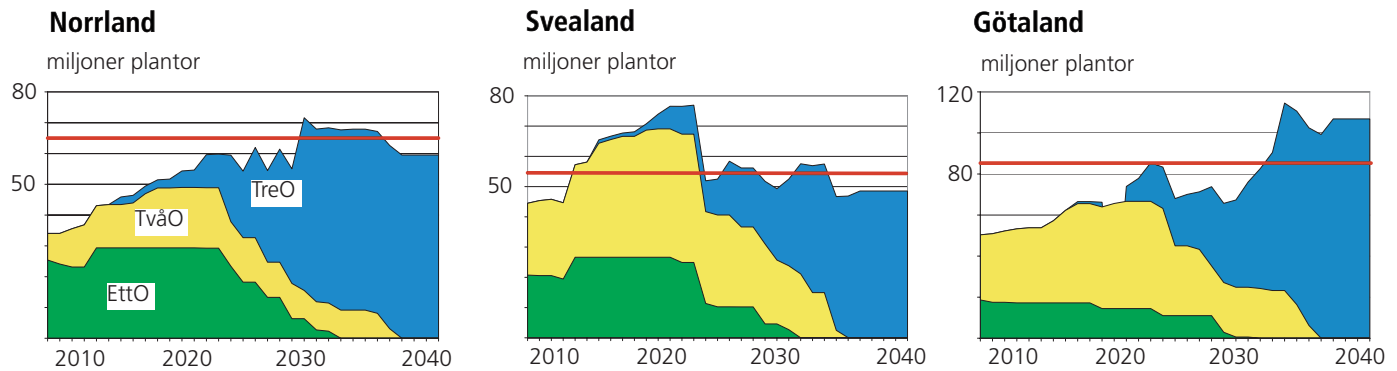
2015–2020 och komma upp i full produktionskapacitet omkring 2035.

Brist

Som framgår av figur 1 nedan är det bara i Svealand som plantagerna i dag klarar att täcka plantskolornas behov av plantagefrö. I Norrland och Götaland räcker plantagernas frö bara till drygt hälften av fröbehovet. Bristen kommer att bestå fram till slutet av 2020-talet.

Allt högre genetisk vinst

TvåO-plantagerna är inte bara effektivare och lättare att sköta än de gamla. De ger också frö med högre genetisk vinst, jämfört med de första plantagerna. För TvåO-plantagerna handlar det om 13 procent eller mer jämfört med oförädlat lämpligt beståndsfrö. För TreO-plantagerna bedöms vinsten bli 20 procent eller mer.



Figur 1. Granfröplantagernas förväntade fröproduktion omräknat till plantor för perioden 2008 till 2040. Den röda linjen

visar plantskolornas förväntade behov i respektive landsdel, de färgade fälten vilka plantageomgångar som svarar för produk-

tionen respektive år. Observera att y-axelns skala är olika i diagrammen.

Stimulera plantageträden att blomma mer

Prognoserna för den framtida tillgången på plantagefrö bygger på normala plantager där träden sköts för att uppnå en god näringsstatus och välutvecklade kronor med god sol exponering. Men nya forskningsresultat visar att det går att öka fröproduktionen ytterligare genom att stimulera träden på olika sätt:

Gibberellinbehandling

Den dominerande metoden är att behandla plantageträden med hormonet gibberellin. Det är ett av trädens

naturliga blomningshormon och det tillförs genom ett borrhål i stammen. Därifrån transporteras det ut i trädets ledningsbanor till skottspetsarna där blomknopparna bildas.

Effekten av en gibberellinbehandling varierar beroende på de naturliga förutsättningarna för blomning, men en produktionsökning på 50 procent eller mer kan erhållas.

Kompletterande behandling

Effekten av en gibberellinbehandling kan förstärkas med rotbeskärning,

strangulering, partiell ringbarkning och gödsling med höga kvävegivor.

Rotbeskärning är en enkel metod med god effekt och minimala biverkningar. Ett 20–30 cm djupt ”spår” skärs upp längs trädtraden. Syftet är att minska plantageträdens förmåga att ta upp vatten. De blir då torkstressade, vilket har visat sig öka blomningen.

Ekonomi

Skogforsk har i en uppföljning av praktiska försök visat att gibberellinbehandling är ett effektivt sätt att till låg kostnad öka fröproduktionen i en granfröplantage.

Ett kilo plantagefrö av gran är värt omkring 15 000 kronor. Kostnaden för att producera ett extra kilo frö med gibberellinbehandling uppgår till omkring 130 kronor ett år då behandlingen går bra.

Det lyckas dock inte varje år – graden av framgång beror framförallt på sommarvädret efter behandlingen. Man bör ändå blomningsstimulera varje år som förutsättningarna för blomning ser bra ut, eftersom behandlingen är så billig och effekten så god när det går bra.

Gibberellinbehandling. Foto: Curt Almquist

Rotbeskärning. Foto: Mats Eriksson



Bekämpa kott- och fröinsekterna i granfröplantagerna

I genomsnitt förstörs cirka 40 procent av plantagefröet av insekter. Granens kottar och frö kan angripas av ett flertal arter, de allvarligaste är grankottmott, grankottmätare, grankottvecklare och grankottflugan.

Det är insekternas larver som orsakar skadorna och eftersom de lever hela larvstadiet inne i kotten är de svåra att bekämpa.

Det enda preparat som idag är tillåtet att använda i fröplantager är *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* x *kurstaki* (Btk). Det är ett biologiskt preparat som säljs under produktnamnet Turex® 50 WP. Det är aktivt mot fjärils-larver och har visat sig vara effektivt mot skador av grankottmott och grankottmätare. Bekämpningen sker med en traktordragen fläktspruta.

Till vänster: Spridning av Btk med hjälp av en motordriven fläktspruta. Foto: Olle Rosenberg

Till höger: Grankottar angripna av grankottmott. Foto: Nils Jerling

Ekonomi

Ett år då en plantage blommar bra är det alltid klokt att utföra behandling med Btk. Erfarenheterna från Skogsforsks försök är att behandlingen kan minska insektsskadorna med omkring 60 procent. Kottarnas klängbarhet och fröutbytet vid rensning ökar också, eftersom kottarna inte producerar lika mycket kåda för att skydda sig mot angreppen.

Kalkylexempel: Om skadegraden sjunker från 40 till 16 procent med Btk i en plantage med en produktionspotential på 20 kg frö/ha ökar fröskörden med 4,8 kg per hektar. Behandlingen kostar då ungefär 1 250 kronor per extra kilo frö.



Gör bulksticklingar av det bästa fröet

Med sticklingteknik kan man göra många "plantor" från varje frö och därmed beskoga en betydligt större areal med ett begränsat fröparti. Tillverkning av s.k. bulksticklingar sker i flera steg:

1. Plantskolan odlar plantor på vanligt sätt. Fröet ska vara av allra bästa härkomst – helst ska det vara kontrollerade korsningar från de bästa föräldraträden i en plantage, eller selektivt särplockat frö från samma träd.
2. Plantorna planteras ut som moderplantor i ett s.k. arkiv.
3. Från plantorna i arkivet klipps sticklingris.

4. Riset sticks i en plantcontainer och odlas under betingelser som gynnar rotbildningen.

Från varje moderplanta kan man klippa ris till ett par hundra sticklingplantor, sedan blir moderplantan för gammal och då sjunker risets rottningsförmåga. Moderplantan kasseras då och ersätts med en ny.

I framtiden kommer troligen somatisk embryogenes, s.k. SE-teknik, att användas för att göra många plantor från varje frö. Tekniken går ut på att masskopiera embryon till nya plan-

tor. SE-teknik bedöms dock inte vara tillgängligt för praktiken inom de närmaste 10–15 åren.

Ekonomi

Det är dyrare att producera en bulkstickling än en fröplanta, men då sticklingen kommer från ett frö med högt förädlingsvärde tål den en högre kostnad.

Kalkylexempel: Om bulksticklingar producerar 20 procent mer än oförädlade plantor tål sticklingen en merkostnad på cirka 3 kronor på ståndortsindex G28 och nästan 6 kronor på G36.



Foto: Nils Jerling



Foto: Bo Karlsson

Bästa plantorna på de bördigaste markerna

Om det är brist på förädlat frö är det generellt bäst att använda det mest högförädlade fröet till de bördigaste markerna. Det framgår av denna kalkyl för tre alternativa plantmaterial:

Bas är ett lämpligt oförädlat beståndsmaterial.

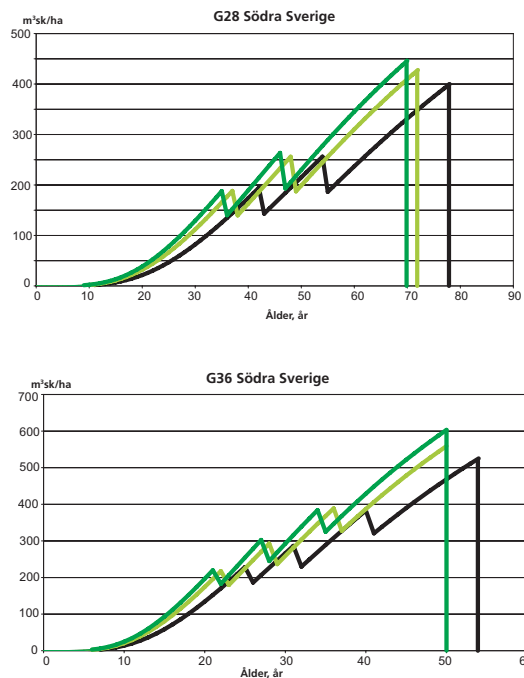
+13 % motsvarar plantor från de TvåO-plantager som nu har börjat komma i produktion.

+20 % motsvarar bulksticklingar tillverkade av särplockat frö från en TvåO-plantage.

Resultaten visas i figur 2 och tabell 1.

Med **+13 %** minskar den optimala omloppstiden med 6 år på G28 och 4 år på G36. Samtidigt ökar medeltillväxten med 1 respektive 1,8 m³sk per ha och år.

Med **+20 %** minskar den optimala omloppstiden med 8 år på G28 och med 4 år på G36. Medeltillväxten ökar med 1,5 respektive 2,8 m³sk per ha och år.



Figur 2. Ekonomiskt optimala avverkningsprogram för de olika odlingsmaterialen på två ståndorter, G28 resp. G36, i södra Sverige. ■ +20 % ■ +13 % ■ Bas

Tabell 1. Ekonomiskt optimal omloppstid och total volymproduktion.

	G28			G36		
	Bas	+13%	+20%	Bas	+13%	+20%
Optimal omloppstid, år	78	72	70	54	50	50
Medeltillväxt vid ekonomiskt optimal omloppstid, m ³ sk/ha, år	6,9	+ 1,0	+ 1,5	13,8	+ 1,8	+ 2,8

English

Norway spruce seed orchards – forestry's golden nugget

An evaluation by Skogforsk indicates that there will be a shortage of Norway spruce seeds from seed orchards in the coming decades, especially in the northernmost and southernmost parts of Sweden. New seed orchards are being established, but they will not be in full production until around 2035. In the short-term, the predicted shortages can be reduced by:

- Stimulating flowering of the seed orchard trees using the hormone GA₄₇₇, the effects of which can be enhanced by complementary treatments, such as root pruning.

- Pest management to control insects in the cones. In seed orchards the only currently approved agent for this purpose is *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* x *kurstaki*.

- Bulk propagation of cuttings from the most improved seed, i.e. from controlled crossings between the best seed orchard clones. This should have multiplicative effects since hundreds of cuttings can be potentially obtained from each seed.

Economic calculations show that the profit will be maximised by using the seedlings and cuttings from the most improved seeds at the most fertile sites.

Keywords: Seed orchard, Norway spruce, flower stimulation, pest management, bulk propagated cuttings.

Läs mer

Almqvist, C., Rosvall, O. & Wennström, U. 2007. Fröplantager – anläggning och skötsel. Skogforsk, Handledning. 97 sid. Uppsala.

Rosenberg, O. & Weslien, J. 2005. Assessment of cone-damaging insects in a Swedish spruce seed orchard and the efficacy of large-scale application of *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* x *kurstaki* against lepidopterans. J. Econ. Entomol. 98: 402-408.

Simonsen, R., Rosvall, O. & Gong, P. 2008. Lönsamhet för produktionshöjande skogsskötselåtgärder hos Holmen Skog. Skogforsk, Redogörelse Nr 2, 2008.

Bulksticklingförökning av bra korsningar kan implementeras direkt, men det tar ett par år innan sticklingplantor är klara för utplantering i skogen. Det gäller att producera frö från kontrollerade korsningar mellan bra föräldrar, om man inte har sådant frö i lager. Plantskolorna kan också behöva investera en del i utrustning för undervärme m.m.

Curt Almqvist

Från forskning till tillämpning

Insektsbekämpning i fröplantager kan implementeras direkt. Det finns inga uppenbara hinder och det är inga stora kostnader för preparat och fläktspruta. Bekämpningsmedlet, Turex, är verksamt mot två av de fyra allvarigaste skadegörarna. Besprutningen ska ske tre gånger under våren då blomorna är i rätt utvecklingsfas. Det måste därför finnas viss beredskap under våren.

För **blomningsstimulering** gäller i princip samma som för insektsbekämpning vad gäller kostnader och beredskap. Här tillkommer dock ett hinder: preparatet är i dag inte godkänt för kommersiell behandling. Inom EU pågår en översyn och harmonisering av reglerna för bekämpningsmedel och s.k. växtregulatorer. För gibberellin förväntas ett positivt beslut inom det närmaste året.