



## I detta nummer



- Kylkonditionering kan ge lugnare plantskolehöst
- Snålgödslade plantor kan växa ikapp

### Dessutom Kortnytt, bl.a.

- Gott om snytbaggare även i skärm
- Böjda plantor tjocka men korta
- Norsk skogsforskning kraftsamlar kring förnygring
- Markberedning med fylljord



## Storskalig biologisk bekämpning i fröplantage

De svenska granfröplantagerna drabbas årligen av stora förluster till följd av insektsskador. Storskalig biologisk bekämpning med en bakterie har visat sig kunna minska skadorna avsevärt.

### Skadeinsekter

Det finns många insektsarter som har grankottar som födokälla. Larver av fjärilsarterna **grankottmott** och **grankottmätare** livnar sig främst på kottefjällens bas. Dessa larver kan förstöra kottarna fullständigt och deras närvaro avslöjas av exkrementhögar på utsidan av kotten.

Larver av en annan fjärilsart, **grankottvecklaren**, äter huvudsakligen frön och lämnar inga spår på utsidan av kottarna. Angreppen, som kan vara svåra att upptäcka, leder sällan till att själva kotten dör. Huvuddelen av fröna kan dock vara förstörda och de frön som bildas kan ha sämre kvalitet då larvernas gångar stryper näringstillförseln.

Det finns ytterligare några insekter som livnar sig på kottefjäll och frön, varav den allvarligaste är larverna av **grankottflugan**. Skadorna kan vara omfattande och upptäcks genom att kottarna blir böjda och ofta har exkrementfylld kåda på utsidan.

### Besprutning med fläkt

Under två år har vi provat storskalig biologisk bekämpning mot fjärilslarver i granfröplantagen Ålbrunna, som ligger söder om Upplands Bro nära Mälaren. De ca sex meter höga plantageträden besprutades med det biologiska bekämpningsmedlet *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki/aizawai* (Btk) (Turex® 50 WP).



Besprutningen utfördes med en traktordragen fläktspruta, Lochmann Ra 10–36, med kapacitet att blåsa stora luftflöden, 48 000 resp. 82 000 m<sup>3</sup> per timme.

Första året användes luftflödet 48 000 m<sup>3</sup> per timme samt en höghöjdstillsats så att upp till 15 m höga träd kunde besprutas. En nackdel med den utrustningen var att preparatet endast kunde sprutas i en riktning.

Det andra året plockades höghöjdstillsatsen bort. Då gick det att bespruta åt två håll samtidigt. Luftflödet ökades till 82 000 m<sup>3</sup> per timme för att få en så god täckning som möjligt. Med denna förändring halverades tidsåtgången för behandlingen.

Då båda metoderna visade sig ge god täckning av bekämpningsmedlet är det sistnämnda alternativet med tvärsidig besprutning att föredra av ekonomiska skäl.

Besprutningen utfördes vid fyra olika blomningsstadier första året och vid två stadier andra året.

### Slutsatser efter två års försök

Storskalig biologisk bekämpning med Btk visade sig fungera bra mot de kottfjällätande larverna av grankottmott och grankottmätare men inte mot den fröätande grankottvecklaren. Skadorna av grankottmott och grankottmätare reducerades från 65 till 22 procent angripna kottar.

Resultaten tyder på att besprutningen bör ske någon gång från det att granblommans blad börjar vika sig uppåt till det att blomman/kotten börjar vända sig nedåt. Att ange ett datum är naturligtvis svårt då det varierar mellan år och lokaler.

### Utveckling

För att kunna reducera skador från grankottvecklaren, men även grankottflugan, är det nödvändigt att testa andra preparat. Ett antal nya systemi-

ska insekticider som kan injiceras i träden har använts med framgång i amerikanska studier och de borde även studeras i Sverige.

För att reducera preparat- och arbetskostnaden vid bekämpning med Btk behövs ytterligare studier. Troligen kan mängden preparat och möjligen också koncentrationen minskas jämfört med vad som använts i försöken hittills.

### Lönsamt

Preparatkostnaden vid storskalig besprutning var ca 1 550 kr/ha med den koncentration vi använde. Arbets-tiden för att utföra bekämpningen, inklusive beredning av preparat, var ca 40 min/ha. Totala kostnaden blir då ungefär 2 000 kr/ha.

Besprutning bör framförallt göras de år då riklig kottsättning förväntas. Anta att en god fröskörd kan ligga runt 10 kg/ha. Om man utgår från våra resultat skulle fröskörden minska till 3,5 kg/ha om man inte behandlar. Med behandling får man i stället 7,5 kg/ha.

Priset för granfrö är ca 10 000 kr/kg, vilket innebär att besprutningen ökar intäkterna med 38 000 kr/ha. För en plantage på 20 ha innebär detta en intäktsökning på 760 000 kr. Skador av andra insekter är då inte inräknade, men beräkningen ger en indikation på potentialen för bekämpning av insekter i granfröplantager.

En finslipning av besprutningen med Btk och användning av de nya lovande systemiska insekticiderna kan minska insektskadorna och öka vinsten ytterligare.

**Olle Rosenberg** Skogforsk

Tel. 018–18 85 46 [olle.rosenberg@skogforsk.se](mailto:olle.rosenberg@skogforsk.se)

**Jan Weslien** Skogforsk

Tel. 018–18 85 05 [jan.weslien@skogforsk.se](mailto:jan.weslien@skogforsk.se)

### Utförligare information finns i

Glynn, C. & Weslien, J. 2004. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* x *aizawai* applied to spruce flowers reduced *Dioryctria abietella* (Lepidoptera: Pyralidae) infestation without affecting seed quality. *J. Econ. Entom.* (In press)

Rosenberg, O. & Weslien, J. 2003. Storskalig biologisk bekämpning av skadeinsekter i granfröplantager. Skogforsk, Arbetsrapport nr 542.

Rosenberg, O. 2003. Storskalig biologisk bekämpning av skadeinsekter i granfröplantager – fältförsök 2003. Skogforsk, Arbetsrapport nr 556.

Weslien, J. 1999. Biological control of the spruce coneworm *Dioryctria abietella*: Spraying with *Bacillus thuringiensis* reduced damage in spruce seed orchard. *Scand. J. For. Res.* 14:127-130.

**Figur 3.** En kotte med den för grankottmott och grankottmätare typiska exkrementhögen.



**Figur 4.** Fläktspruta med höghöjdstillsats vid besprutning av sex m höga granar med det biologiska bekämpningsmedlet *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki/aizawai*.



Samtliga foto denna artikel: Olle Rosenberg

**Figur 1.** Grankottmätare (till vänster) och grankottmott (till höger). De två larverna på bilden är ca 12 mm långa, fullstora blir de 15–20 mm.



**Figur 2.** Grankottvecklarlarver som förflyttat sig mellan frön i kotteaxeln. Larverna, som är fullstora, är mellan 7 och 8 mm långa.



## Kortnytt

### Insekticidbehandling 2003

Plantskyddskommittén sammanställer sedan några år uppgifter om hur många levererade skogsplantor som behandlats med insekticider. Uppgifterna används bland annat som underlag för finansiering av forskningsprojektet "Snytbagge 2005". Varje behandlad planta bidrar med 3 öre till projektet, som syftar till att utveckla och testa alternativ för bekämpning av snytbagge utan insekticider.

Insekticidbehandlingen har fram till 2002 uteslutande gjorts med permetrinpreparat. I statistiken för 2003 ingår ca 20 000 plantor behandlade med Cyper Plus, ett av de nya tillättna preparaten. Från och med ingången av år 2004 är

permetrinbehandling inte längre tillåten. Däremot kan plantor behandlade under 2003 användas för plantering under 2004.

Tillättna insekticider i dag är Cyper Plus och Merit Forest WG. Ytterligare ett preparat (Karate) är under behandling hos Kemikalieinspektionen.

År 2003 behandlades 35 procent av alla sålda plantor. Det var en något lägre andel än året innan men andelen har legat relativt jämnt över åren. Huvuddelen behandlades centralt i plantskolan. Behandlingen är koncentrerad till södra Sverige. Av de plantor som producerades i Götaland behandlades 93 procent. Motsvarande

siffror för Svealand var 39 och för Norrland 2 procent.

Kontakt: Henrik von Hofsten, henrik.vonhofsten@skogforsk.se 018-188574.

Se även Plantskyddskommitténs hemsida ([www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se) under Samverkan)

#### Antal levererade skogsplantor och andel av dem som behandlats med insekticider.

Miljoner plantor*	2003	2002**	2001	2000	1999
Totalt, milj. plantor	314,3	277,4	314,2	324,4	292,4
Central behandling, %	99,2	95,5	92,6	94,9	94,5
Procent av produktionen	31,6	34,4	29,5	29,3	32,3
Behandling i fält	11,2	10,6	12,1	13,2	14,0
Procent av produktionen	3,6	3,8	3,9	4,1	4,8
Summa behandling	110,4	106,2	104,7	108,1	108,5
Procent av produktionen	35,1	38,3	33,3	33,4	37,1

\* Uppgifterna avser levererade (försålda) plantor.

\*\* Obekräftade uppgifter anger att ytterligare cirka 20 miljoner obehandlade plantor levererades under året. Det innebär att andelen behandlade plantor skall vara lägre än de 38 % som anges i tabellen.

### Uppmuntrande resultat från fältsådd med björk

Sådd är ett intressant alternativ till plantering av björk på marker som markberetts väl och där vegetationstrycket inte är för stort. Försök visar att det går att få fram fina björkförnyringar med sådd i södra Sverige. Det är billigt – men samtidigt mer osäkert.

Försöken utfördes på 16 platser i södra Sverige. I nära hälften av alla såddfläckar fanns det plantor efter den första växtsäsongen. Efter två år fanns det plantor i 42 procent av fläckarna.

Sådden inleddes med att frö och fuktig moig sand blandades så att en rejäl "prilla"

innehöll cirka 25 frön. En sådan prilla kastades sedan i varje såddfläck.

Sådd kan bli betydligt billigare än plantering. Det kostar 1 500 kr per hektar att så 5 000 fläckar medan plantering av 2 500 plantor kan kosta 9 000 kr.

Men risken är större med sådd. En del av vinsten försvinner därför till hjälpsådd eller hjälplantering de år sådden går dåligt. Dessutom blir röjningen troligen dyrare efter sådd.

Källa: Skogforsk, Resultat nr 18, 2003 (L-G Stener)

En såddprilla med ca 25 björkfrön. Foto: Skogforsk



### Sådd i färsk och årgammal markberedning

Måste markberedningen vila och stabiliseras under en vinter, eller kan man så direkt i nymarkberedd mark? Det var frågan för en finsk studie. Och svaret var att det är så många andra faktorer som påverkar såddresultatet att tidpunkten för markberedning spelar en underordnad roll.

I studien kunde man inte påvisa några tydliga skillnader i markstruktur och vattenhållande förmåga mellan den färska och den årgamla markberedningen. Såddresultatet skiljde sig heller inte mellan de olika marktyperna, med ett undantag: tall sådd i blott-

lagda mineraljordsfläckar grodde bättre i den årgamla än i den färska markberedningen. Däremot hade markberedningstidpunkten ingen effekt på tall sådd på hög, eller på gransådder oavsett markberedningsform.

Uppfrysningrisken var lika stor i färsk som årgammal markberedning, enligt studien. Forskarna drog slutsatsen att man inte behöver vänta tills marken är "stabiliserad", utan man kan lika gärna så i den färska markberedningen.

Källa: Silva Fennica 37(1), 2003 (Michelle de Chantal m.fl.)

### Gott om snytbaggar även i skärm

Snytbaggarnas gnag på plantor är mycket värre på ett kallt hygge än under en skärm. Men det beror inte på skillnader i antalet snytbaggar. Göran Nordlander och hans kollegor på SLU räknade in lika många baggar under skärm som på hygge – 14 000 hungriga snytbaggar per hektar. Skillnaden i angrepp beror troligen på att baggarna i skärmen har gott

om alternativ föda, och därför inte behöver gnaga på plantorna.

Källa: Scandinavian Journal of Forest Research, 2003 (G. Nordlander m.fl.)

# Smart "snålgödsling" kan ge små men snabbväxande plantor

Ett fältförsök med plantor från en gödslingsstudie har givit oväntade resultat. Vid utplanteringen var de konventionellt gödslade plantorna betydligt större än de "snålgödslade". Men efter tre år i fält var skillnaden borta – de "snålgödslade" plantorna hade vuxit ifatt.

– Resultaten är spännande. De visar att vi kanske kan utveckla en odlingsregim som kombinerar miljöeffektiv gödsling och hög tillväxt, säger Lars Rytter, Skogforsk.

## Ledningstal ett trubbigt mått

Plantskolorna har traditionellt gödslats med en viss bestämd näringsmängd per vecka och denna mängd har ändrats ganska lite under odlings-säsongen. För att justera näringsgivan uppåt eller nedåt, bl. a. beroende på årsmån, har man utnyttjat ledningstalet i pressvatten från torven. De nivåer man styrt efter har ofta varit höga och inte motiverade av plantans fysiologiska behov. Dessutom innehåller ledningstalet ett stort "brus" – joner som inte direkt beror av gödsling och som inte direkt kan kopplas till tillgänglig och nödvändig näring för plantan. Kalkning av odlingsstorven ger t.ex. ett sådant "brus".

Då ledningstalet är ett trubbigt mått på den växttillgängliga näringen tillför odlarna ofta onödigt höga näringsgivor, eftersom man vill vara säker på att plantorna inte skall drabbas av näringsbrist.

## Nya idéer om näringstillförsel

Vi ville testa om det finns andra sätt att styra plantornas gödsling så att den bättre matchar plantans behov. Då skulle gödselmängden kunna minska

och ändå ge tillräckligt mycket växt-näring till plantorna. Vi genomförde därför ett försök med gran och björk på Skogforsks plantskola i Ekebo. I försöket ingick tre försöksled:

### 1. Konventionell odling

**2. Behovsanpassad gödsling.** Givans storlek anpassades till plantans upptag. De totala gödselmängderna bestämdes med hjälp av odlingar året innan.

**3. Reducerad näringstillförsel.** Syftet var att skapa en mindre, men ändå robust planta. I detta försöksled fick plantorna en låg näringsgiva. I slutet av säsongen fick de en extra laddning av näring för att de skulle ha en bra näringsstatus inför kommande år.

Vi har tidigare beskrivit plantodlingen i PLANTaktuellt nr 1, 2000.

## Läckaget av näring minskade

Med konventionellt odlade plantor uppskattades näringsläckaget, mått som förlust av kväve, till 41 procent för gran och 25 procent för björk.

Med behovsanpassad gödsling var läckaget lägre, 14 resp. 17 procent.

I försöksledet med reducerad tillförsel av näring var kväveläckaget

fortfarande lågt, 22 resp. 13 procent. En stor del av detta inträffade vid "näringsladdningen" i slutet av säsongen.

## Hög näringsstatus i alla led

I alla tre behandlingarna översteg granbarrens näringshalt i slutet av säsongen de nivåer där näringen anses börja bli tillväxtbegränsande. Brække (1994) anger en kvävehalt i granbarr på 18 mg per g torrs substans som en gräns där tillväxtbegränsning inträder.

För björkblad är nivån svårare att fastställa eftersom den fluktuerar under säsongen p.g.a. ålder och kolhydratinnehåll. Ingestad (1979) anger drygt 40 mg kväve per g torrs substans i unga blad vid ohämmad tillväxt. Även här var de uppmätta värdena över eller i nivå med gränsvärdet.

## Skillnader i plantstorlek

Plantorna i försöksled 2, behovsanpassad näringstillförsel, var mindre än de konventionellt odlade (figur 1). Skillnaden uppstod efter det att plantorna placerats på friland och beror troligen på att omfattande regn dränerade näring ur torven. Gödslings-

Försöksled 1 Konventionell odling jämn näringstillförsel hela säsongen			Försöksled 2 Behovsanpassad gödsling bibehållen obegränsad tillväxt			Försöksled 3 Reducerad gödsling låg giva hela säsongen, närings- laddning i slutet		
	Gran	Björk		Gran	Björk		Gran	Björk
Kvävebalans, mg kväve per planta			Kvävebalans, mg kväve per planta			Kvävebalans, mg kväve per planta		
Tillfört kväve	101	336	Tillfört kväve	68	228	Tillfört kväve	57	224
Återfunnet kväve	60	251	Återfunnet kväve	58	189	Återfunnet kväve	44	195
Läckage	41	85	Läckage	10	39	Läckage	13	29
Kvävehalt i barr resp. blad. mg/g TS	31	54	Kvävehalt i barr resp. blad. mg/g TS	31	44	Kvävehalt i barr resp. blad. mg/g TS	27	39

intervallen var inledningsvis för glesa, varför det blev låg tillgänglighet på näring ett tag innan gödslingsregimen ändrades till daglig dosering. Vädret påverkade inte det konventionella ledet i samma omfattning. Försöket visar att väderförhållandena kan tvinga fram snabba justeringar vid frilandsodling.

I försöksled 3, odling med reducerad giva, blev plantorna mindre än i de båda andra behandlingarna. Näringsstatusen hölls medvetet på en låg nivå och först i slutet av odlings-säsongen laddades plantorna med ett par stora doser näring. Tanken var att näringsstatusen snabbt skulle öka medan förhållandet mellan rot och skott inte skulle hinna förändras. Resultatet blev ungefär som förväntat.

### Liten planta växte ikapp

År 1999 planterades plantorna ut i ett fältförsök på åkermark i Skåne. Vid planteringen fanns en statistiskt säkerställd skillnad i skottlängd mellan de tre behandlingsalternativen för både gran och björk (figur 1). Efter ett års odling i fält hade skillnaden minskat, och efter tre år var den helt borta.

### Roten viktig

Hos växande träd finns ett starkt samband mellan bladyta, mängden upptagen ljusenergi och producerad biomassa. Därför trodde vi att de konventionellt odlade plantorna skulle växa ifrån de övriga planttyperna.

Men i plantornas etableringsskede finns även andra faktorer att ta hänsyn till. Ett väl fungerande rotsystem är

viktigt. Rotsystemen var ungefär lika stora i de olika behandlingarna (figur 2) men rotmorfologin och förmågan att ta upp vatten och näring kan ha skiljt sig åt.

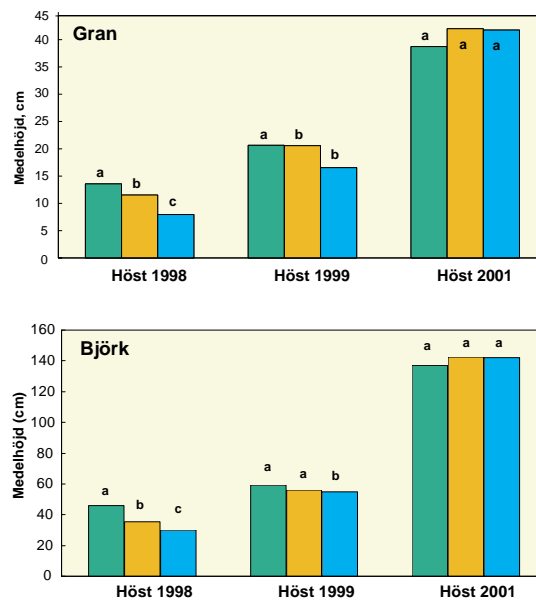
Även om barmmassan inledningsvis var störst hos de konventionellt odlade plantorna kan detta snabbt ha ändrats, eftersom björk helt och gran delvis har fri skotttillväxt i unga år.

Att de små plantorna växte ikapp kan också bero på vattenbrist. Då är det sannolikt att plantor med liten skottandel påverkas minst och utvecklas normalt.

De konventionellt odlade plantorna hade betydligt högre ovanjordsdel än de andra, men rotvikten var ungefär densamma för alla tre behandlingarna. Det betyder att rot-skottförhållandena skiljde sig mellan regimerna. De konventionellt odlade plantorna hade den lägsta rotandelen medan plantor som hade odlats med reducerad näringsgiva hade den högsta (figur 3).

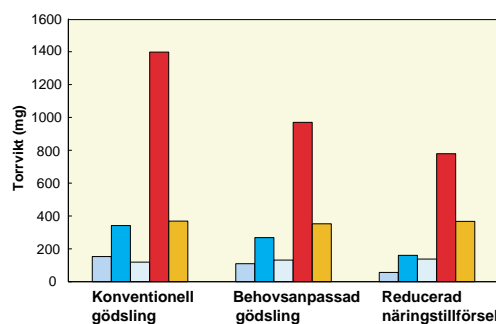
Resultaten visar att vår kunskap om hur en optimal planta skall se ut under olika förhållanden är bristfällig!

**Figur 1.** Plantornas medelhöjd efter utplantering i fält våren 1999 för gran respektive björk. Olika bokstäver för respektive trädslag och tidpunkt anger att det fanns en statistiskt säkerställd skillnad i planhöjd mellan de olika behandlingarna.



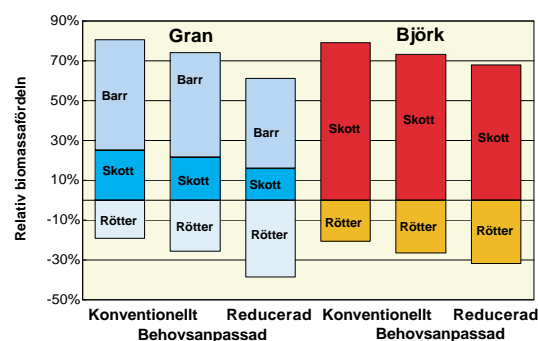
■ Konventionell gödning  
■ Behovsanpassad gödning  
■ Reducerad näringstillförsel

**Figur 2.** Torrsvikt av plantans olika komponenter för gran och björk. För björk har bladfraktionen inte tagits med eftersom en stor del av bladen fallit vid tidpunkten för provtagning.



■ Gran stam ■ Björk stam  
■ Gran barr ■ Björk rötter  
■ Gran rötter

**Figur 3.** Den torrsviktbestämda biomassans relativa fördelning i medeltal för gran och björk. För björk ingår inte bladfraktionen eftersom en stor del av bladen fallit vid tidpunkten för provtagning.



Lars Rytter Skogforsk

Tel. 0418-47 13 04 [lars.rytter@skogforsk.se](mailto:lars.rytter@skogforsk.se)

### Referenser

Brække, F.H. (1994) Diagnostiske grensverdier for nærings-elementer i gran- og furunåler. NISK; Aktuelt fra Skogforsk 15-94, 11 pp. Ås, Norge. (1652)

Ingestad, T. (1979) Nitrogen stress in birch seedlings. II. N, K, P, Ca, and Mg nutrition. *Physiol. Plant.* 45, 149-157.

Rytter, L.; Ericsson, T. & Rytter, R.-M. (2003) Effects of demand-driven fertilization on nutrient use, root:plant ratio and field performance of *Betula pendula* and *Picea abies*. *Scand. J. For. Res.* 18, 401-415.

### Om försöket i plantskolan

Näringsen gav med ett balanserat gödselmedel där alla nödvändiga näringsämnen ingick.

Under odlingen samlades dräneringsvatten upp och vid odlingens slut analyserades plantor, odlingstovv och dräneringsvatten för att upprätta näringsbudgetar och uppskatta läckaget av näring.

### Om fältförsöket

Försöket anlades på en jordbruksmark på moränlera vid Skogforsks försöksstation i Ekebo i Skåne. Före utplantering hade marken behandlats med Roundup vid två tillfällen. Fältförsöket anlades i fyra block med 25 plantor per block och trädslag.

# ”Kylkonditionering” kan ge lugnare höst i plantskolan

Med kylkonditionering kan man börja ta upp och vinterlagra plantorna någon månad tidigare än när man måste vänta på den naturliga invintringen. Arbetet kan då spridas över en längre period, vilket underlättar plantskolornas planering. Samtidigt minskar risken för vinterskador.

För barrotsplantor används metoden redan i dag av vissa plantskolor. Nu visar en ny studie att kylkonditionering även kan fungera för täckrotsplantor.

## En stressig period

Hösten är en stressig period i plantskolorna. Plantorna måste flyttas från frilandet till en miljö där man kan skydda dem från skadligt låga temperaturer. Det här kan bara ske under en kort period – plantorna måste hinna invintra ordentligt men samtidigt får det inte bli för mycket vinter eftersom kylan då kan skada plantorna. Det kan till och med bli svårt att få upp dem på grund av snö och is.

## Fungerar för barrot gran

För några år sedan gjorde vi en större studie av tidig upptagningen på hösten på barrotsplantor av gran. Vår utgångspunkt var att skottens frystolerans utvecklas förhållandevis snabbt på hösten, medan roten härdar långsamt och först sent när en tillräcklig frystolerans för att plantan skall vara lagringsbar i frys.

Från tidigare studier visste vi att plantornas rötter härdar bäst i tempe-

raturer kring 0°C. I studien lät vi plantor som startat sin invintring i fält inleda sin vinterlagring under kyl-lagringsförhållanden, d.v.s. temperaturer strax över 0°C. Temperaturen var alltså tillräckligt låg för att rötternas härdning skulle fortgå. Efter denna inledande ”kylkonditionering” placerades plantorna i fryslagertemperatur (-4,5°C). Med denna teknik klarade plantorna fryslagringen bra, trots att de togs upp ett par veckor tidigare än normalt. Plantor som gick direkt till frys, utan inledande kylkonditionering, klarade däremot inte lagringen, sannolikt beroende på frysskador på rötterna.

## Och på täckrotsplantor av tall

Även de plantskolor som odlar täckrot har mycket att vinna på en tidigare inlagring. I dag hinner snön många gånger lägga sig innan plantorna härdat klart. Detta försvårar

inpackningen. Det är inte heller ovanligt att substratklumparna har frusit in redan ute i frilandsbädden och har man otur har temperaturen varit så låg att rötterna blivit skadade. Detta innebär en stor risk för att plantorna dör under fryslagringen.

Inpackningen av plantorna försvåras också om plantorna hunnit tjäla redan i frilandsbäddarna, eftersom frusna plantor inte kan plockas ur odlingskassetterna. Plantorna måste då först tinas i värmeväxthus före inpackning, vilket kan påverka dem negativt.

Nyligen har vi provat kylkonditionering på 1-åriga täckrotsplantor av tall. Försöket innehöll fyra studieder:

- En del av plantorna fick stå ute på friland tills de var färdiga för inlagring. Det var de först den 23 november.
- En del plantor togs upp redan den 12 oktober. En del av dessa

## Kortnytt

### Många sätt att minska rådjursbete på plantor

Nysatta plantor kan få omfattande betesskador av rådjur, framför allt i södra Sverige. Men det finns åtgärder för att minska skadorna:

**Välj rätt planta:** Gran betas mindre än tall, och återhämtar sig bättre efter bete. Växtliga vitala plantor betas mer, men klarar också betet bättre.

**Viltskyddsmedel:** Flera repellenter har visat sig effektiva i tester. Behandling med viltskyddsmedel är dock dyrt.

**Tejpa plantorna:** En bit frysel eller maskeringstejp runt övre delen av toppskottet är ett

effektivt betesstopp. Det är billigt, enkelt men arbetskrävande. Tejpen ska bilda en 5 cm lång ”flagga”.

**Stängsel:** Nätstängsel är ofta effektiva men dyra i stor skala. Elstängsel fungerar dåligt – rådjuren går lätt igenom.

**Utfodring:** Det finns indikationer på att stödutfodring kan minska betesskadorna, men erfarenheterna är inte entydiga.

*Källa: Skogforsk, Resultat nr 19 (Roger Bergström, Jonas Bergquist, Göran Bergqvist)*

Planta skyddad mot rådjursbetning med en bit frystejp. Foto: Jonas Bergquist



### Kemisk ogräs-behandling bästa markberedningen

Kanadensiska forskare har jämfört kemisk ogräs-behandling med mekanisk markberedning. De såg att planterade contortaplantor växte bättre i de ytor som bara hade kembehandlats (glyfosat). I mekaniskt markberedda ytor fanns det mindre växttillgänglig näring, jorden var kompaktare och mykorrhizasvamparna var färre.

*Källa: Canadian Journal of Forest Research, 2003. (Suzanne Simard m.fl.)*

fryslagrades direkt, andra kylkonditionerades i 4 eller 6 veckor innan de fryslagrades. De plantor som lades direkt i frys hade en överlevnad på 28 procent. Med kylkonditionering ökade överlevnaden till 92 resp. 100 procent.

- Två veckor senare, den 26 oktober, togs ett nytt parti plantor upp. Efter kylkonditionering i två resp. fyra veckor var överlevnaden 100 procent.
- Ytterligare två veckor senare, den 9 november, tog vi upp ännu ett parti plantor. Dessa kylkonditionerades i två veckor innan de fryslagrades. Även här blev överlevnaden 100 procent.

Plantorna vid de två senare upptagningstillfällena hade bättre skott- och rottillväxtpotential på vären ca 6 månader efter lagringstillfället än de plantor som togs upp den 12 oktober. Det tyder på att 12:e oktober var en något för tidig tidpunkt för upptagning.

### Planeringsro

Våra resultat visar att inlagring av täckrotsplantor kan tidigareläggas med kanske en månad om de kylkonditionerades. Detta ger plantskolorna planeringsro och minskar sannolikt risken för skador under senhösten. Metoden måste dock först testas i större skala.



Foto: Eva Stattin

### Praktisk rekommendation

Som en indikation på när plantor kan börja mellanlagras kan troligen det s.k. SEL-värdet användas.

Både denna studie och en tidigare studie gjord på granplantor tyder på att plantorna bör ha påbörjat sin härdning på friland för att fortsatt härdning genom kylkonditionering

skall vara möjlig. Tills vidare kan ett SEL-tal på 20 vara ett riktvärde. Det behövs dock mer heltäckande studier för att närmare kunna fastställa gränsvärdet för starttidpunkt av kylkonditionering av plantor.

#### Läs mer

Stattin, E., Hellqvist, C. & Lindström, A. 2000. Storability and root freezing tolerance of Norway spruce (*Picea abies*) seedlings. Can. J. For. Res. 30, 964–970.

Vill ni veta mer om vår studie kan läsa stencil nr 34, 2004 från Plantproduktion/Skogsetablering, Högskolan Dalarna.

### Om SEL<sub>diff 25°C</sub>

Metoden innebär att man fastställer plantors frystolerans som skillnaden i jonläckage mellan frusna (-25°C) och ofrusna skott. Är skillnaden mindre än 5 anses plantan färdig för vinterlagring i frys. Metoden är närmare beskriven i PLANTaktuellt 1, 1997 och används rutinmässigt av en del plantskolor.

Anders Lindström Högskolan Dalarna

0225-261 91. ali@du.se

Eva Stattin Högskolan Dalarna

0225-261093. esa@du.se

### Böjda plantor tjocka men korta

Det finns många sätt att påverka plantors form i plantskolan. Plantor som har fått växa med ett mekaniskt tryck i sidled (t.ex. vind) växer mindre på höjden men mer på diametern. Plantor i skugga blir tunnare men växer lika mycket på höjden. Försök med plantor av douglasgran hjälper till att förklara varför träd i täta bestånd blir mer instabila: de blir klenare för att de står i lä och för att de växer i skugga.

Källa: *Canadian Journal of Forest Research*, 2003 (Stephen J. Mitchell)

### Norsk skogsforskning kraftsamlar kring föryngring

Norska Skogforsk satsar 10 miljoner kronor på att öka kunskapen om föryngring av skog. Det nystartade projektet "Nyskog" sträcker sig till år 2006 och syftar till att förbättra och utveckla metoder för föryngring. Det finns flera skäl till att föryngringsforskningen är viktig, rapporterar tidningen Norsk Skogbruk: Föryngringsresultaten har försämrats under senare år. Skogsägarna får inte längre bidrag till föryngring, och perimetrin mot snytbagge kommer troligen att förbjudas också i Norge.

De närmaste åren kan vi alltså vänta nya norska resultat om

markberedning, bekämpning av snytbagge, föryngring i kalhyggesfritt skogsbruk och mycket mer.

Källa: *Norsk skogbruk nr 6, 2003.*

Foto: Mats Hannerz



## Sämre planttillslag med markberedning på våren

**Markberedning för naturlig förnygring brukar normalt rekommenderas på hösten innan fröfallet. Men tallens sena fröfall ger ett utrymme att markbereda efter snösmältningen och ändå dra nytta av fröfallet samma år. PLANTaktuellt har ju tidigare visat att tallens fröfall är som mest intensivt i maj i mellersta Sverige (se PA 3, 2002).**

I ett examensarbete har Andreas Lennartsson, SLU, jämfört höst- och vårmarkberedning. Med Roland Hörnfeldt som handledare studerade han plantbildningen efter vår- och höstmarkberedning i två tallskärmar i Uppland. Ytorna var harvade respektive fläckmarkberedda på hösten.

I slutet av april hackade han manuellt upp nya markberedningsfläckar som han försökte få så lika de maskinellt markberedda som möjligt.

Efter en säsong kunde han hitta 2,5 respektive 4 gånger så många plantor på de båda höstmarkberedda som på de vårmarkberedda ytorna. I genomsnitt återfanns 4 plantor per kvadratmeter på de höstmarkberedda och 1,3 på de vårmarkberedda ytorna. Det skulle alltså tyda på att planttillslaget var sämre på de helt färska, vårmarkberedda ytorna. Enligt rapporten kan det finnas flera förklaringar:

- vårmarkberedningen utfördes när

fröfallet redan hade börjat, därför hamnade färre frön i värfläckarna än i höstfläckarna.

- de höstmarkberedda ytorna har packats ihop under vintern vilket ger en bättre vattenförsörjning till markytan. Det kan vara viktigt om det blir en torrperiod på våren. Båda ytorna ligger på torra sandsediment.
- det var svårt att få den manuella markberedningen att helt efterlikna den maskinella höstmarkberedningen. Det blev t.ex. mindre andel exponerad mineraljord på de vårmarkberedda ytorna.

Studien ger inte underlag för att helt avråda från vårmarkberedning, men sätter fingret på flera frågor som är dåligt undersökta, t.ex.

- vad är betydelsen av att marken



Andreas Lennartsson och Roland Hörnfeldt framför en av de studerade tallskärmarna. Foto: Mats Hannerz

packas samman under vintern?

- kan en lucker färsk markberedning insatt strax innan fröfallet fungera bra?
- vad händer med de frön som fallit innan markberedningen?
- är vårmarkberedning bara ett problem i försommartorra områden?
- när kan man börja markbereda på våren?

*Källa: Andreas Lennartsson, Val av tidpunkt för markberedning vid naturlig förnygring under skärm av Pinus sylvestris i Svealand. Examensarbete vid Institutionen för skogens produkter och marknader, SLU, 2003.*

### Kortnytt

#### Markberedning med fylljord – ett alternativ för steniga marker och fornlämningsrika områden

En vanlig markberedare kan förstöra tusenåriga fornlämningsar på några sekunder. Skogforsk har studerat en markberedare som inte gräver eller river i marken utan lägger en jordhög på markytan.

Studien visar att metoden ger bra planteringspunkter och är inte dyrare än markberedning med grävmaskin.

Den nygamla arbetsmetoden är enkel. Med hjälp av en gräv-

maskin tas jordmassor fram någonstans på hygget eller i en vägskärning. Markberedaren lastar jordmassorna på ett flak och portionerar sedan ut dem med gripskopan i planteringshögar om 15–20 liter.

Metoden passar bra på riktigt steniga marker, där man annars bara kan markbereda med grävmaskin. Den är också ett bra alternativ i fornlämningsrika områden.



*Källa: Skogforsk, Resultat nr 21, 2003 (Henrik von Hofsten) Foto: Skogforsk*