



HÖGSKOLAN  
Dalarna

## Plantering av plantor med frysta substratklumpar



Anders Lindström  
Elisabeth Wallin

Högskolan Dalarna  
Akademin Industri och Samhälle  
Plantproduktion/Skogsetablering  
Stencil nr 80 • 2013

## Plantering av plantor med frysta substratklumpar

### Bakgrund

Det pågår för närvarande en diskussion kring risker att plantera plantor med frysta substratklumpar. För att snabbt komma igång med planteringen förekommer det att kunder till Svenska Skogsplantor planterar plantorna innan de hunnit tina. Efter diskussioner med Peter Melin, Svenska Skogsplantor AB, kom vi överens om att göra en orienterande studie kring detta inför kommande kursverksamhet (block 2) med personal från Svenska Skogsplantor. Tanken var att vi skall presentera resultat från undersökningen vid kursträffarna under våren 2013. Vi har inriktat studien mot att undersöka:

- 1) Konsekvenserna för plantans tillväxt när den planteras med frusna klumpar.
- 2) Konsekvenser av snabbtining före plantering.
- 3) Hur snabbt en frusen substratklump tinar, beroende på omgivande marktemperatur.

### Genomförande

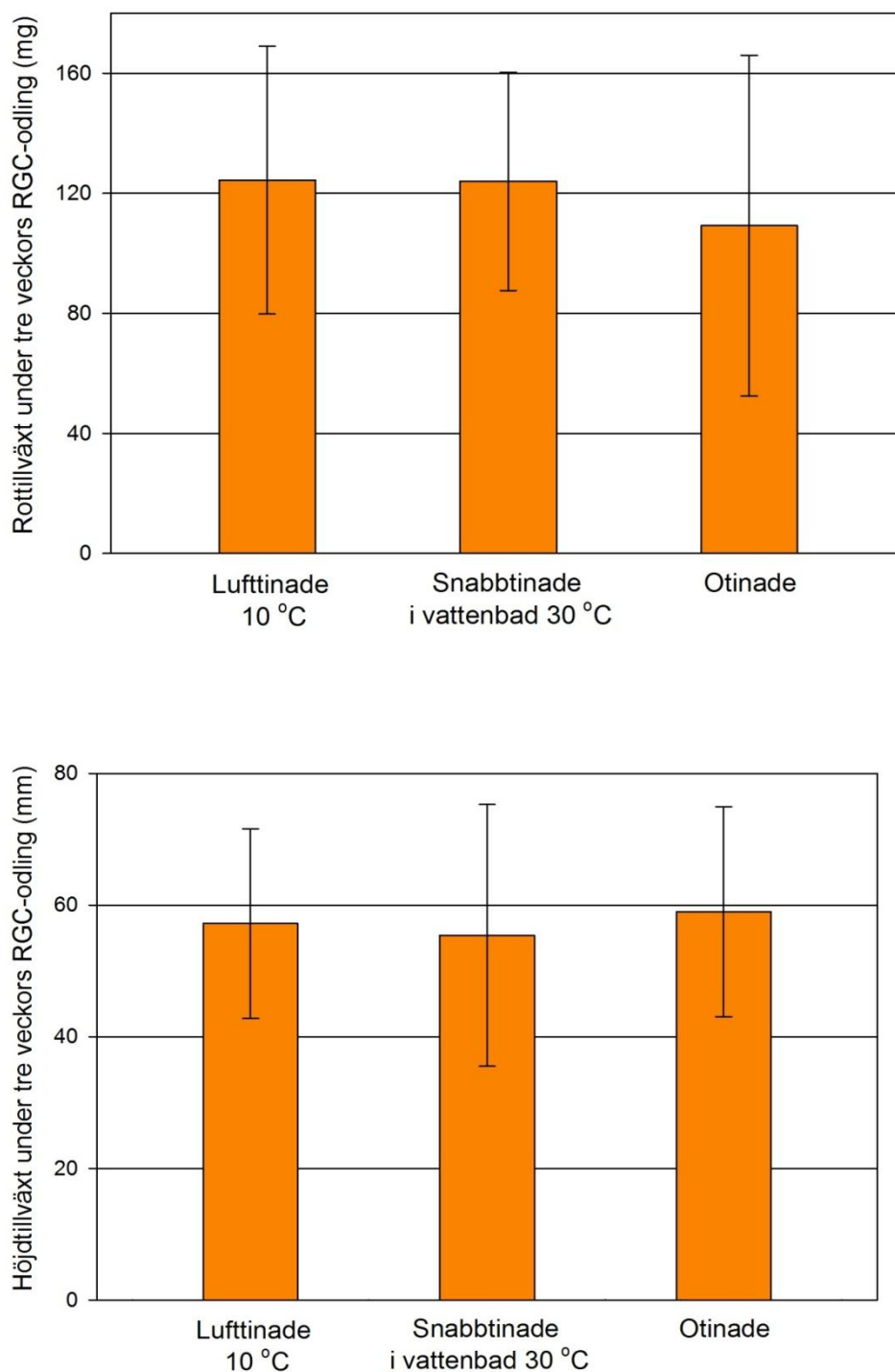
Tallplantor sådda i mitten av maj och odlade i Plantsystem 80 placerades under hösten 2012 (november 11) i en frys (ca  $-4^{\circ}\text{C}$ ). Innan vi lade ner plantorna i frysen fördelades de i 15 plastpåsar med 5 plantor per påse (totalt 75 plantor). För att följa infrysningsförloppet stack vi in termoelement i tre stycken substratklumpar. Efter ca 1 dygn hade substraten frusit in och då placerades 5 plastpåsar med frysta plantor i en kyl för långsam upptining. Efter ytterligare 1 dygn hade dessa plantor tinat och då togs ytterligare 5 plastpåsar upp ur frysen för snabbtining i vattenbad ( $30^{\circ}\text{C}$ ). Rotklumparna skyddades mot vatten i och med att de låg kvar i plastpåsar. Dessa plantor var tinade efter ca 30 min. Kvarvarande 5 plastpåsar med plantor togs upp ur frysen och planterades omedelbart tillsammans med de tinade plantorna i ett RGC-bad (i en randomiserad design, 5 upprepningar med 5 plantor i varje för varje behandling) för uppföljning av skott- och rottillväxt. Följande försöksled ingick således i studien:

- 1) Långsamt tinade plantor (i kyl)
- 2) Snabbt tinade plantor
- 3) Frysta plantor

Förutom ovanstående försök valde vi ut tre tallplantor där vi placerades tre termoelement i mitten av substratklumpen. När dessa frusit in planterades de i tre lådor fyllda med sand (ca 22 l/låda). Lådorna var placerade i tre utrymmen, kallt (ca  $1^{\circ}\text{C}$ ), svalt (ca  $10^{\circ}\text{C}$ ) och varmt (ca  $19^{\circ}\text{C}$ ). Jordtemperaturen hade anpassats till omgivningstemperaturen genom att lådorna fått stå i dessa utrymmen under ca 2 dygn innan plantering skedde.

## Resultat och diskussion

Den tre veckor långa odlingen i RGC – miljö gav inga indikationer på att vare sig snabbtining eller plantering av frusna substratklumpar påverkade plantorna negativt (figur 1)

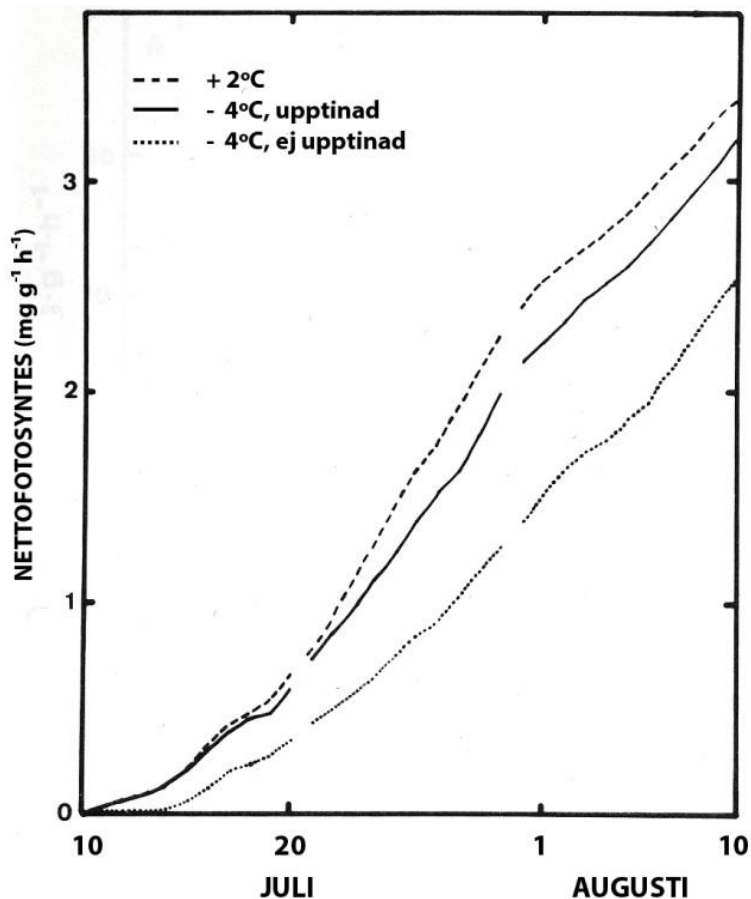


Figur 1. Rot- och skottillväxt hos tallplantor efter 3-veckors RGC- test. Plantorna hämtade från frys i mitten av november 2012 och långsamt tinade, snabbt tinade samt otinade vid planteringen. N = 5 för rottillväxt och 25 för höjdtillväxt. I figurerna framgår standardavvikelse.

Emellertid blir vi övertygade efter att ha tagit del av andra undersökningar inom området att när det gäller plantering med frusna substrat måste man iakta försiktighet. Det finns visserligen flera studier som påvisar att det går bra i praktiken att plantera planter med frusna klumpar (Camm m.fl., 1995; Silium & Guy, 1998; Kooistra & Baker 2002, 2005) medan andra studier visar på motsatsen (Heikurinen, 1981; Mattsson och Troeng, 1986; Helenius, 2005). I en studie på Douglasgran (Islam m.fl., 2008) kunde man konstatera negativa fysiologiska effekter av plantering med frysta klumpar speciellt under varma torra förhållanden:

- Vattenpotentialen i plantan minskade
- Vattenledningsförmågan i rötter minskade
- Fotosyntesen (netto) minskade
- Transpirationen minskade

Mattsson och Troeng (1986) prövade att plantera frysta planter tillsammans med ofrusna och följde plantornas fotosynteskapacitet under en säsong i fält (figur 2). Av resultatet framgår det att plantornas fotosynteskapacitet reducerats när plantorna planterades utan att ha tinats.

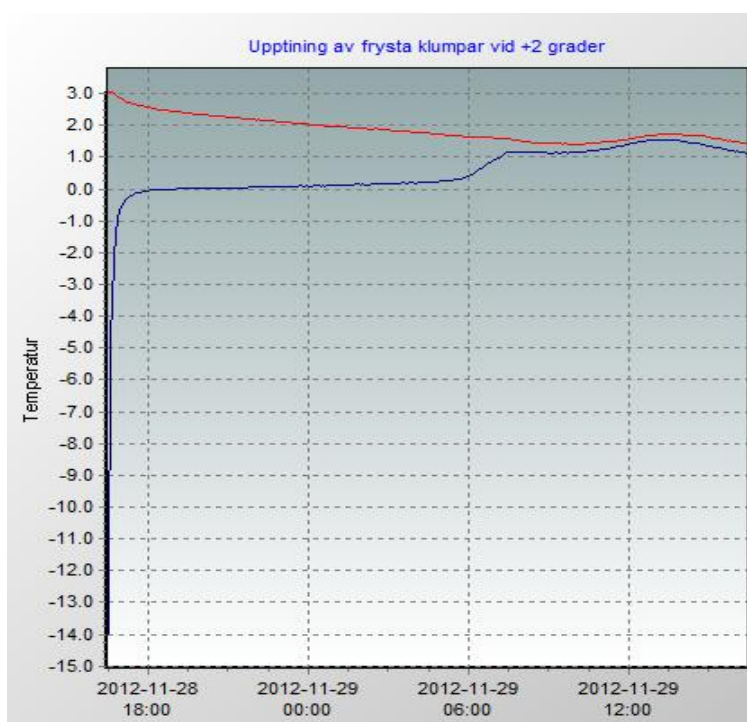


Figur 2. Fotosyntes efter plantering hos tallplantor som kylagrats (+ 2 °C), fryslagrats (- 4 °C) och tinats före plantering samt planterats otinade (efter Mattsson och Troeng, 1986).

Det borde rimligen vara så att en lång upptiningsperiod för plantorna i marken ökar plantans stress. När vi kontrollerade hur snabbt upptiningen går kan vi konstatera att vid en högre marktemperatur (figur 3) går det väldigt snabbt för en mindre substratklump (i detta fall 50 ml) att tina. Är marken kall går upptiningen mycket långsamt (figur 4).



Figur 3. Upptiningen går mycket snabbt i den varma jorden (ca 18°C), det tar ca 10 min att tina klumpen till +2°C (vänstra figuren). Det går relativt snabbt även i den svala jorden (ca +11°C), det tar ca 1 tim 50 min att uppnå +2°C (högra figuren).



Figur 4. Vid plantering i kall jord (+2-3°C) tar det ca 1 tim och 20 min för substratet att uppnå 0°C och ca 15 timmar att uppnå +1°.

## Slutsatser

Vi kan konstatera att RGC-miljön troligen är alltför gynnsam för att vi skall få ett utslag i form av tillväxtnedsättningar på grund av plantering med frysta substratklumpar. De laboratoriestudier som är gjorda i kombination med stressexponering liknande den som en planta utsätts i fält efter plantering visar sämre resultat för plantor som inte tinats för plantering. Följande slutsatser kan dras från denna och andras studier:

- Plantering av frysta plantor kan under vissa betingelser gå bra.
- Under vissa förhållanden speciellt på våren med kalla jordar i kombination med torr och varm väderlek kan plantorna få allvarliga skador.
- Generellt kan man räkna med att få en viss nedsättning av plantans fysiologiska status efter plantering som accentueras under betingelser som stressar plantan.
- RGC – miljön är sannolikt för gynnsam för att få utslag.
- En långsam upptining ökar sannolikt plantans stress (stora substrat och låg marktemperatur).

## Litteratur

Camm, E.L., Guy, R.D., Kubien, D.S., Goetze, D.C., Silim, S.N., & Burton, P.J. 1995. Physiological recovery of freezer-stored white and Engelmann spruce seedlings planted following different thawing regimes. *New Forests* 10: 55-77.

Heikurinen, J.K.K. 1981. Current management practices in boreal mixed-wood forest. In: *Proceedings of the boreal mixed-wood symposium*. Sault Ste Marie, Ontario: Canadian Forest Service. O-P-9. p 184-192.

Helenius, P. 2005. Effect of thawing regime on growth and mortality of frozen-stored Norway spruce container seedlings planted in cold and warm soil. *New Forests* 29:33-41.

Islam, M.A.; Apostol, K.G.; Jacobs, D.F. and Dumroese, F. K. 2008. Physiological responses of planting frozen and thawed Douglas-fir seedlings. In: Dumroese, R.K. & Riley, L.E. *National Proceedings: Forest and Conservation Nursery Associations-2007*. Proc. RMRS-P-57. Fort Collins, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. p 126-134.

Kooistra, C.M & Bakker, J.D. 2002. Planting frozen conifer seedlings; warming trends and effects on seedling performance. *New Forests* 23:225-237.

Kooistra, C.M & Bakker, J.D. 2005. Frozen stored conifer container stock can be outplanted without thawing. *Native Plants Journal* 6: 267-278.

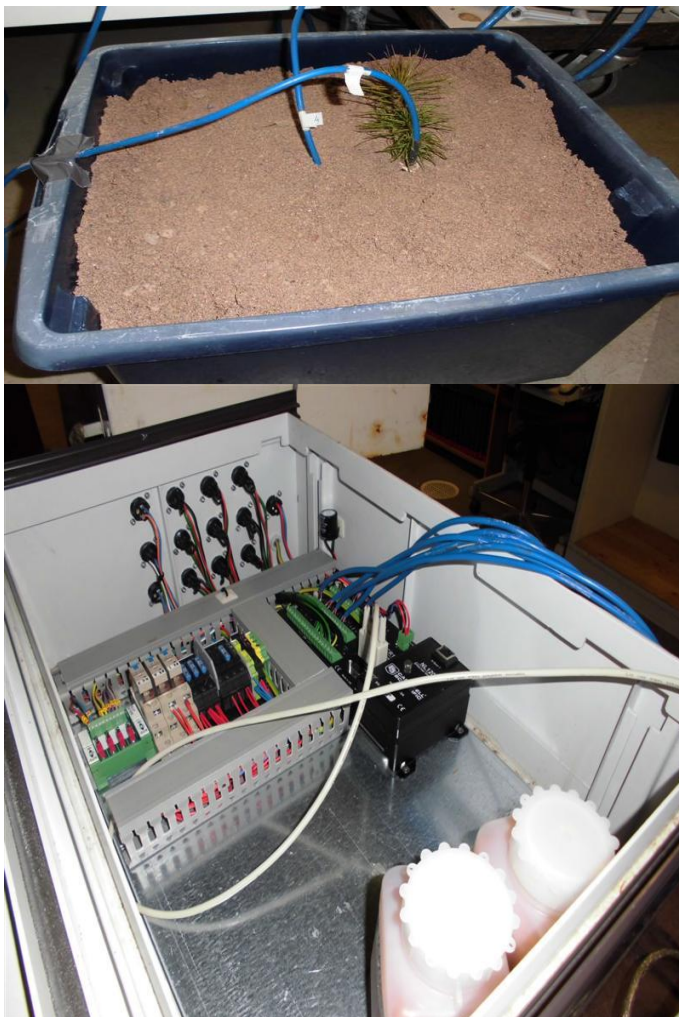
Mattsson, A & Troeng, E. 1986. Effects on different overwinter storage regimes on shoot growth and net photosynthetic capacity in *Pinus sylvestris* seedlings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 1: 75-84.

Silium, S.N. & Guy R.D. 1998. Influence of thawing duration on performance of conifer seedlings. In: Kooistra C.M., editor. *Proceedings of the 1995, 1996 and 1997 Annual Meetings of the Forest Nursery Association of British Columbia*, p 155-162.

## Bildbilaga



Till vänster: 5 plastpåsar innehållande 5 plantor vardera togs upp ur frysen för långsam upptining i kyl, vilket tog ca 1 dygn. Då togs ytterligare 5 påsar med plantor ur frysen för snabbtining i vattenbad (30 °C). Det tog ca 30 min för dessa att tina.



Överst, frusen planta planterad i låda (22 l/låda) fylld med fuktig sand. Lådorna stod i tre utrymmen, kallt (ca 1°C), svalt (ca 10°C) och varmt (ca 19°C). Nederst, loggerutrustning för uppföljning av temperatur