

# Plantning

## Optimalt plantetidspunkt for nobilis og nordmannsgran – forskel mellem barrods- og container-planter

Af lektor, dr. agro Christian N. Nielsen, Skov & Landskab, KVL

Det rette tidspunkt for forårsplantning er tidligst muligt i marts/april. Hvad angår efterårsplantning er det oplagt at anvende de nye Jiffy container planter i august/september, da disse har høj rodekspansion på dette tidspunkt. Hvad angår efterårsplantning af barrodsplanter er billedet mere uklart: I princippet vil også barrodsplanter kunne have en god finrods-ekspansion i september, men den voldsomme forstyrrelse af rodsystemet ved optag/plantning ved megen manuel håndtering vil sandsynligvis give usynlige skader på rødder (og skud) på grund af *Abies* arternes generelle sene afmodning i rødder, skud og knopper (først midt november). Denne artikel går mere i dybden med finrodsvækstens temperaturafhængighed samt årsvariationen i rodvækstpotentiale. Endvidere præsenteres her nye danske data vedrørende finrodsvækst i nobilis og nordmannsgran.

### Rodvækstens temperaturafhængighed

Rodvæksten stiger med stigende jordtemperatur indtil en optimumstemperatur er nået, hvorefter endnu højere jordtemperaturer fører til fald i rodvækst med fortsat stigende temperaturer. En sådan optimumskurve er bestemt af Lopushinsky og Max (1990). De viser for det første at rodvæksten har optimum omkring 20 °C (figur 1), men også gennem sammenligning af fem nordvestamerikanske træarter, at nobilis har den suverænt bedste rodvækst ved lave temperaturer (se NF i figur 1).

### Nye danske sæsonmålinger af finrodsaktivitet i nobilis og nordmannsgran

De eksperimentelle målinger i figur 1 antyder at der stort set ikke er rodvækst ved

5 °C og derunder. For at få en bedre forståelse for finrodsaktivitet i *Abies* under danske forhold, undersøgte denne artikels forfatter årstidsvariationen i finrøddernes aktivitet. Dette blev gennemført ved at måle længden af den længste hvide rodspids per plante på en række tidspunkter gennem 2003/2004. Den simple forudsætning var, at tilstedeværelsen af en hvid rodspids er et sikkert tegn på rodvækst indenfor de sidste par uger. Uden hvid rodspids antages finrodsvæksten at være gået i stå. På denne måde kunne vi iagttage på hvilke tidspunkter af året der ikke fandtes finrodsvækst. Rent metodisk målte vi per plante længden af den længste hvide rodspids, som endnu ikke var blevet brun. Dette skete ved at vende potten på hovedet og lade rodklumpen glide ud til opmåling. Ti til tyve planter per art i 3 liters containere blev opbevaret med flisdækning af containeren, dels på friland med fuld atmosfærisk eksponering og dels i skovklima med halvskygge. Disse målinger har på ingen måde samme udsagnskraft som RGP målingerne (se forrige artikel), men formålet var også kun at opnå yderligere information om, på hvilke tidspunkter af året der var længdevækst i finrødderne. Da vi dog samtidigt målte luft- og jordtemperatur, gav dette os mulighed for at anvise nogle årsagssammenhænge, som også formidles her, ligesom længden af den hvide rodspids opviste en tydelig årstidsvariation (figur 2).

I modsætning til mange andre undersøgelser i andre arter, som viser, at finrodsvæksten falder stærkt gennem sommeren, finder vi her tydelig finrodsaktivitet også gennem sommeren. Dette skyldes givetvis flere forhold: 1) Dels var planterne 4-5 år gamle og således ret store med en betydeligt forringet relativ tilvækst i sammenligning med 2-3 årige planter, 2) dels var tilvæksten i kronen meget ringe i forsøgsplanterne, hvorved der blev tilstrækkelig sukker til rådighed til rodvækst gennem sommeren, 3) dels er det et kendt slægtskarakteristikum, at *Abies* arter

gennem de første år opbygger et meget højt rod/top-forhold, således at roden vokser forholdsvis stærkere en kronen. Dette er karakteristisk for *Abies* arter, og ses ikke i de fleste andre nåletræarter (gran, fyr, lærk, douglas).

### Temperaturafhængigheden i de danske målinger

Ved at sammenholde længden af den hvide rodspids med måned og jordtemperatur (kovariatanalyse med vekselvirkning), viste det sig at jordtemperaturens indflydelse på rodspidsens længde varierede hen over året (figur 3).

Hvis man holder disse danske målinger op mod det nordamerikanske eksperiment i figur 1, så stemmer resultaterne ikke godt overens. Vi finder at nobilis og nordmannsgran i Danmark opviser finrodsvækst i f.eks. december, hvor jordtemperaturen var omkring 5 °C. Rodvæksten var stadig ikke gået i stå i januar, hvor den gennemsnitlige jordtemperatur var 2 °C (figur 2).

Hvis vi ser på rodspidslængdens "temperaturfølsomhed" i figur 3, så får man en mistanke om, at Lopushinsky's responskurve (figur 1) ikke er gyldig hele året igennem. Det forekommer sandsynligt at temperaturresponsen for rodvækst flytter sig afhængigt af, hvornår på sæsonen man måler responsen. I figur 4 vises derfor brudstykker af månedsspecifikke "temperatur-rodvækst" responskurver, som antyder, at sammenhængen mellem jordtemperatur og rodspidslængde kan variere over året.

Hvis man betragter længden af den hvide rodspids i området omkring 5 °C hos nordmannsgran, så ses det, at responsen er maksimal i marts måned, mens den synes at aftage henover april og maj. På samme måde ses en aftagende respons fra oktober mod december. For nobilis antyder figur 4,

at den højeste respons findes i marts, april, maj og oktober, hvilket jo afspejler figur 3, blot på en anden måde. Sagt på en anden måde: Længden af den hvide rodspids i nobilis er ligeså lang i marts, som i juli, selv om jordtemperaturen er tre gange så lav i marts (5° versus 15 °C).

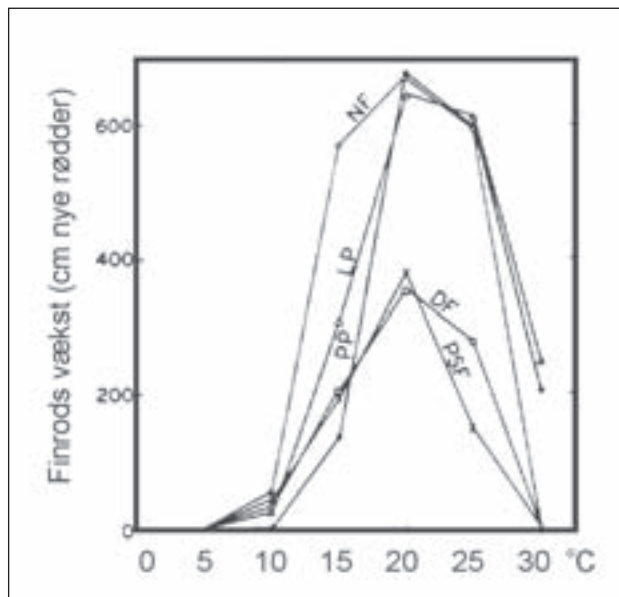
Dette må tages som en særdeles stærk indikation af, at figur 2 ikke er almen gyldig hele året. Evnen til at udnytte en svag stigning i jordtemperatur er maksimal i foråret og i det tidlige efterår (august – oktober).

## Anbefalinger af plantetid

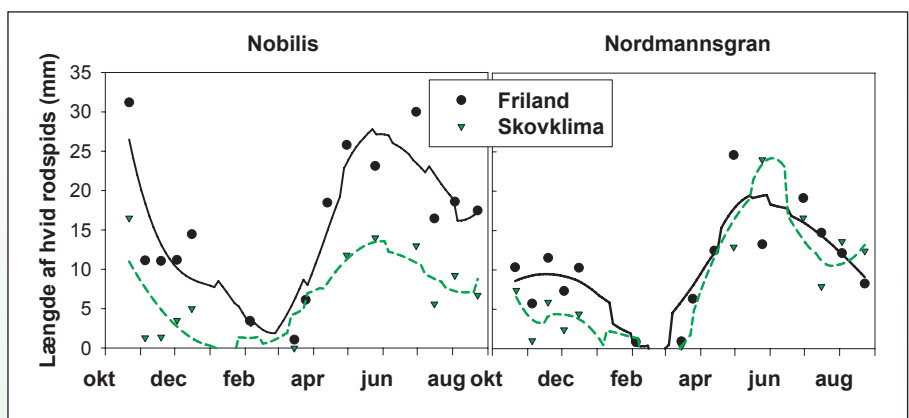
For det første skal man være lidt varsom med at tolke målinger af rodspidslængden. Det kan ikke umiddelbart sluttes med sikkerhed, at længden af den hvide rodspids afspejler væksthastigheden. Imidlertid finder von Lüpke (1976) en ret god sammenhæng mellem rodvækstpotentialet og antallet af rødder med hvide rodspidser, hvilket indikerer at længden af hvide rodspidser kan være korreleret med den aktuelle finrodsvækst. Endvidere skal vi huske på, at herværende data baserer på ældre barrods materiale.

Men under alle omstændigheder, så finder vi en række meget konsistente resultater i grandis, nordmannsgran og nobilis, hvad angår røddernes vækstpotentiale og overlevelse i felten. Både Neckelmanns forsøg, Loposhinsky's responskurve (figur 2) og forfatterens egne iagttagelser af finrodsvækst (figur 3 og 4), tyder på at Abies arterne og ikke mindst nobilis er i stand til at udnytte selv små stigninger i jordtemperaturen i det tidlige forår og således begynde gen-etableringen af rod-jord kontakten og vandoptaget allerede i marts (i normale år).

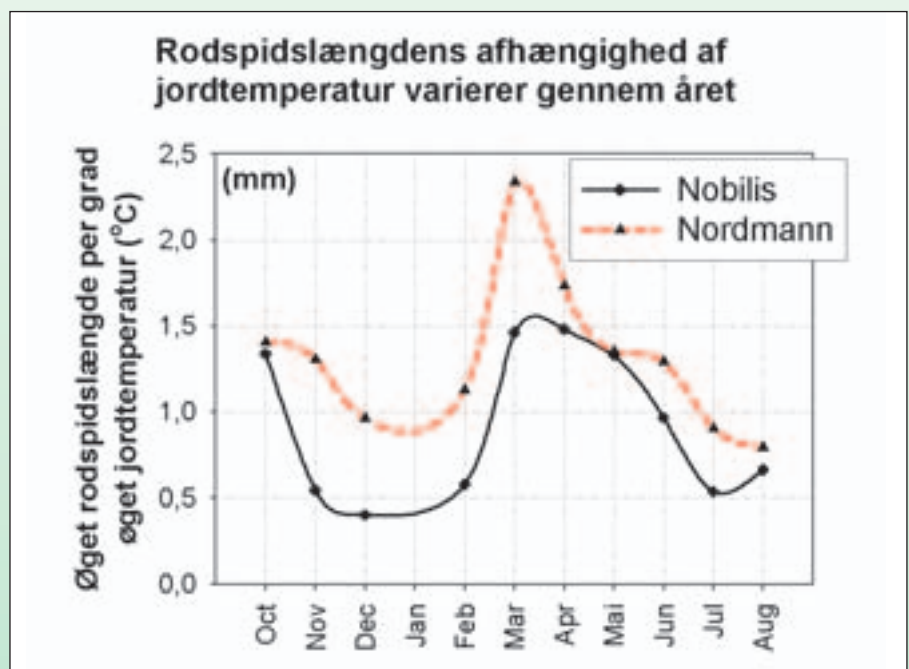
Hvad angår plantning i sensommer og tidlig efterår, bliver forfatterens data dog noget svage. Dette ligger dels i, at forfatterens plantemateriale var 4-6 årige barrodsplanter, som var pottet i plastikcontainere og dels i manglende/dårlige data i begge ender af den undersøgte tidsperiode – altså netop omkring september måned. Resultaterne antyder gode rodvækstforhold i perioden august til oktober. Dette kan vi ikke umiddelbart tolke derhen, at barrodsplanter med fordel kan plantes i august/september. Sagen er nemlig den, at finrøddernes celler modnes meget sent på efteråret (først færdigmodnet i midten af november – se McKay et al. 1997), hvilket bl.a. betyder at nobilis ikke bør tages op og lægges på kølelager før tidligst i begyndelsen af november. Finrødderne beskadiges derfor ved den forholdsvis voldsomme manuelle håndtering ved optag, sortering, bundtning, læsning/transport, opløsning af plantebundt og plantning i det tidlige efterår. I dette forhold stiller barrodsplanterne sig meget forskelligt til de nye,



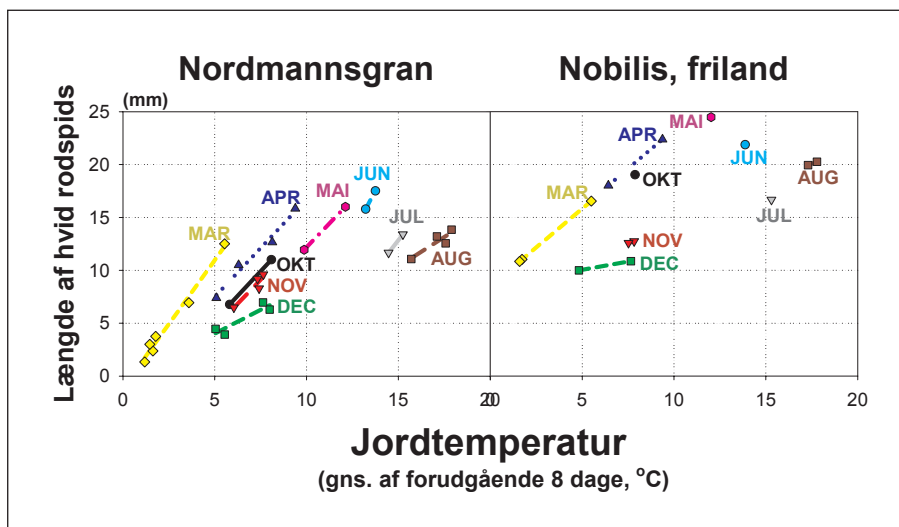
Figur 1. Finrodsvækst ved forskellige jordtemperaturer. Planterne har groet 5 1/2 uge ved den givne temperatur og længden af de nye rødder er efterfølgende bestemt. Arter: NF=Nobilis, LP=Contorta fyr, PP=Pondarosa fyr, DF=Douglas, PSF=Amabilis. Efter Loposhinsky & Max (1990). Figuren viser at finrodsvæksten for nobilis ligger i top ved jordtemperaturer mellem 10 og 15 °C.



Figur 2. Gennemsnitlig længde af den hvide rodspids i nordmannsgran og nobilis på to forskellige lokaliteter. Figuren viser at der er betydelig finrodsvækst gennem store dele af vinteren. Kun i den allerkoldeste periode i februar/marts går finrodsvæksten stort i stå.



Figur 3: Jordtemperaturens effekt på længden af de hvide rodspidser varierer med årstiden. Y-aksen viser de månedsvise hælningskoefficienter af jordtemperatur på rodspidslængde.



Figur 4: Sammenhængen mellem jordtemperaturen og længden af den hvide rodspids ændrer sig markant med årstiden. Figuren antyder på en anden måde end figur 3, at finrodsvækstens temperaturafhængighed ændrer sig stærkt gennem året. Nordmannsgranen er gns. af skov og frilandsdata.

moderne containerplanter, som kan plantes i august/september uden at forstyrre rødderne. Ved at flytte plantetidspunktet til oktober/november risiker man imidlertid fare for kold jord og dermed ringe rodfæstelse. Efterårsplantning af barrodsplanter i *Abies* forstår vi stadig ikke godt nok. Det er lidt valget mellem pest eller kolera.

Specielt hvad angår de 1-1½ årige containerplanter gælder en anden årsrytme, som ikke er ordentligt belyst. Meget tyder på, at Jiffy planter har en kolossal finrods-ekspansionssevne i netop september måned. Resultaterne i figur 3 og 4 tyder på at nobilis og nordmannsgran fra en efterårsplantning ofte vil fortsætte med rodvækst til ind i

december, så længe jordtemperaturen holder sig omkring 5 °C, men det vil nok i alle tilfælde være fornuftigt at plante så tidligt som muligt for at få så lang en rodekspansionsperiode som muligt, inden kulden sætter alvorligt ind.

Da *Abies* arterne generelt har en meget ringe rodvækstpotentiale (RGP) sammenlignet med *Picea* arter og de fleste løvtræarter (McKay et al 1997), er det meget vigtigt at udnytte mulighederne for maksimal finrods-ekspansion inden de kritiske perioder begynder. For forårsplantninger er tidlig tørke i maj/juni et alvorligt problem. For efterårsplantninger er det vigtigt at opnå så stor en finrods-ekspansion inden vinter-

kulden sætter ind. Ellers kan man opleve udtørring af toppen og opfrysning. Altså: I foråret så tidligt som muligt, i "efteråret" er plantning af små containerplanter optimal i august/september. Ved plantning af barrodsplanter i august/september skal man have stor fokus på en skånsom og hurtig omplantning fra planteskole til felten for at belaste de ikke afmodnede rødder, skud og knopper mere end absolut nødvendigt. Plantning i oktober/november er risikabel, da man jo ikke altid kan regne med en mild november/december med god rodekspansion (figur 2 afspejler en mild november/december).

## Litteratur

- Koch, N.E., 1978: Et plantetidsforsøg med nobilis (*Abies Procera* Rehd.) Det Forstlige Forsøgsvæsen i Danmark 36:313-340.
- Neckelmann, J., 1984: Skovplanten og dens behandling - et nyt forsøgsprojekt. Skoven: 16:283-288.
- Henriksen, H.A. Et plantningsforsøg med Nobilis. Det Forstlige Forsøgsvæsen i Danmark.
- McKay, H., Nielsen, C.C.N. and McEvoy, C. (1997): Overwinter Physiology and the Practical Implications for Handling of Noble fir Seedlings. Information note, The Forestry Authority, Forestry Commission, UK.
- Ladefoged, K (1939): Investigations on periodicity in the production and longitudinal growth of roots in some of our common forests trees. Det forstlige Forsøgsvæsen I Danmark, 16, side 1-256.
- Lopushinsky, W & Max. T.A. (1990): Effect of soil temperature on root and shoot growth and on budburst timing in conifers seedling transplants. *New Forest*, 4, 107-124.
- Von Lüpke, B. (1976): Untersuchungen zur Wurzelwachstum in Forstpflanzen. *Allgemeine Forst und Jagd Zeitung*.



## Forst Flowmatic 500 Skovgødningspreder



Velegnet til juletræ- og pyntegrønts kulturer, maskinen er en luftgødningspreder, hvis blæser trækkes af traktorens kraftudtag. Gødningstilførslen og tudens svingninger trækkes af en oliemotor via traktorens olieudtag. Maskinen er liftophængt og derfor meget smidig til gødning i skoven.

**SPECIFIKATIONER:**  
 Tankindhold 500 kg / 1000 kg  
 Kastebredde op til 20 m, justerbar  
 Kastehøjde fra 2 - 3,5 m  
 Kraftbehov 35 hk  
 PTO 540  
 Gødningsmængde op til 2400 kg pr. time  
 Tud justerbar  
 Læsehøjde 1,24 m  
 Totalhøjde 1,80 m  
 Længde 1,60 m  
 Brede 1,35 m  
 Vægt 370 kg

**EKSTRAUDSTYR:**  
 75° tud (standard) - 90° tud  
 Fjernbetjening - Højtryksfilter  
 Forhøjning for ekstra gødning.

**ELKÆRS MASKINSALG**

- maskiner til naturlig pleje

Hegnsklipper · Rotorklipper

- den personlige service

Se vores hjemmeside:  
[www.elkaer-maskiner.dk](http://www.elkaer-maskiner.dk)

Odensevej 82 · 5853 Ørbæk  
 Telefon 65 33 13 31 · Telefax 65 98 19 62