

# Økofysiologi

## Finrøddernes vækstrytme i skovplanter – generelt

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

I skudstrækningsperioden har særligt små planter brug for alle de tilrådigværende sukkerstoffer (fotosyntese produkter + reserver) for at ekspandere kronen. I skudstrækningsperiodens 4-5 uger cirka fordobler kronen sin biomasse og grene og stamme fortsætter den voldsomme tilvækst længere gennem sommerperioden. For at kunne opfylde disse behov for byggemateriale (kulhydrater), bliver finrods-ekspansionen enten sat helt i stå eller stærkt nedsat midt på sommeren i skovplanter. Det plantefysiologiske grundlag for plantetidspunkt diskuteres i denne artikel.

Det er vigtigt at fokusere på finrøddernes vækstrytme, da de spiller en afgørende rolle for en succesfuld omplantningen af træer fra planteskole til "skoven" samt for planternes mulighed for at optage og udnytte gødsning. Finrøddernes fænologi er i særlig grad vigtig så længe træerne ikke har symbiose med mykorrhiza.

### Undersøgelser af plantetidspunkt

Når det drejer sig om at finde det bedste tidspunkt for plantning er der allerede udført en række udmærkede praktiske feltforsøg, som er lavet af Neckelmann (1984) i grandis, samt Koch (1978) og Henriksen (DFF) i nobilis. Neckelmann, som testede plantetidspunkt fra sensommer til forsommer, fandt at grandis viste et klart optimum ved plantning i marts. Koch, som kun testede forårsplantning, fandt bl.a. at tørke i maj medførte stor dødelighed og at kunstig vanding ikke forbedrede resultatet (tværtimod). Henriksen viste at manglende beskyttelse mod udtørring på plantedagen og sløsethed med selve plantningen medførte øget dødelighed.

Sådanne praktiske resultater passer godt med nyere økofysiologiske undersøgelser (McKay et al. 1997), som også viser at, nobilis er:

- meget følsom overfor udtørring, både før og efter plantning,

### Root Growth Potential (RGP)

Til videnskabelig bestemmelse af et plantepartis rodvækstpotentiale tages på forskellige tidspunkter gennem året en stikprøve af veletablerede planter (i pletter eller containere) ind i drivhus og lades vokse ved optimale betingelser (20°C, optimal vanding og gødsning samt undertiden langdagsbehandling) i 20 dage. Herefter bestemmes enten antallet af nye rodspidser (> 10 mm) eller den samlede længde af rodtilvæksten i de 20 dage. Dette giver et udtryk for plantepartiets rodvækstpotentiale under optimale betingelser. RGP siger derimod ikke noget om, hvordan rodvæksten vil være i kold eller tør jord. RGP udtrykker plantens interne, hormonelt styrede vækstpotentiale.

- men også meget følsom over for meget vand,
- samt at nobilis har et generelt lavt rodvækstpotentiale (RGP se rammen), som tenderer til at have maximum i marts måned.

Disse tidligere resultater sammenstilles med nye resultater fra litteraturen og baggrunden for rod-fænologien nuanceres.

*Rødder vokser ikke uden tilstrækkeligt med jordvand:*

Der er blandt praktikere en almindelig forståelse for, at skovplanter til deres gen-etablering har brug for både en vis varme og en vis mængde vand i jorden. Derfor vil man også (alt andet lige) undlade at plante (barrodsplanter) midt på sommeren, da man her hyppigt oplever tørke (figur 1C). "Sommer-tørken" kan begynde allerede midt i maj, men optræder hyppigst fra midten af juni til midten af august.

*Høj jordtemperatur er nødvendig for rodvækst:*

Det er endvidere generelt accepteret, at plantning i januar/februar er uhensigtsmæssigt, fordi rødderne ikke vil vokse i en kold og ofte frosset jord (figur 1B). Finrods-vækst kræver en jordtemperatur over 5-8°C (*Abies* arter går dog helt ned til +2°C) – se også næste artikel.

*Finrøddernes vækstpotentiale varierer med året:* Derimod indeholder vores faglige "fællesviden" og tradition ikke meget om planternes økofysiologi og plantens vekselvirkning med klima og jord. Denne artikel har derfor tyngdepunkt på finrøddernes årsrytme (fænologi) og årsagerne bag denne. I modsætning til de overjordiske og forvedede dele af planten, går finrødderne IKKE i vinterhvile. Vi ved fra eksperimentelle bestemmelser af skovplanters rodvækstpotentiale (RGP (se boks)), at skovplanters finrødder generelt har et stigende rodvækstpotentiale fra sensommeren til midtvinter, og et højt rodvækstpotentiale gennem vinteren til marts/april måned, hvorefter der er en tendens til af finrøddernes vækstpotentiale falder til en lavt niveau i juni, juli og august (figur 1A). Denne information vil givetvis undre de fleste læsere fordi vi alle har et billede af, at træers rødder vokser i vækstperioden (som også fundet i Ladefogeds (1939) undersøgelser i gamle skovtræer).

Sagen er imidlertid en anden i små skovplanter (McKay et al. 1997, von Lüpke 1976). Årsagen til det meget ringe rodvækstpotentiale i sommerperioden er, at planterne i skudstrækningsperioden har brug for alle de tilrådigværende sukkerstoffer (fotosyntese produkter + reserver) for at ekspandere kronen.

På skudstræningsperiodens 4-5 uger fordobler kronen omtrent sin biomasse ligesom grene og stamme fortsætter den voldsomme tilvækst længere gennem sommerperioden.

Hertil kommer, at mange træarter oplagrer store mængder sukkerstoffer hen over sensommeren. For at kunne opfylde alle disse behov for byggemateriale (kulhydrater), bliver finrods-ekspansionen enten sat helt i stå eller stærkt nedsat. Fra en relativ kronetilvækst på over 100 % i små planter falder den relative tilvækst i stamme og krone i løbet af få år til under 10 %. Dette fald i relativ tilvækst (samt antageligt også den stigende afstand mellem de konkurrerende knop-meristemer og finrods-meristemer) medfører at finrødderne i ældre træer bedre kan opretholde en vis vækstrate midt på sommeren (forudsat tilstrækkelig jordvand), jævnfør Ladefogeds iagttagelser.

#### Finrøddernes vækstrytme

Hermed har vi fået tilstrækkelig viden til at forstå, hvorfor plantesæsonen i henhold til traditionen ligger i forår og efterår. Det er nemlig i marts-maj og igen fra sidste halvdel af august til midten af oktober at de tre kritiske faktorer for god finrodsvækst (og dermed god etablering og overlevelse) viser et samstemmende "brugbart" niveau. Dette er skitseret med en hvidlig skygge i figur 1.

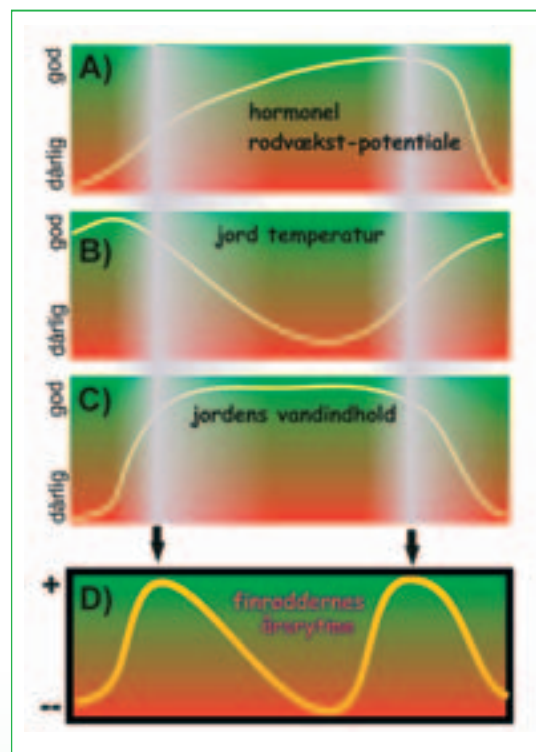
Den gule kurve i figur 1D antyder naturligvis kun en form for gennemsnitlig trend over mange år. Når klimaet afviger fra "normalen" vil finrødderne selvfølgelig tilpasse deres aktivitet dertil. Hvis f.eks. efteråret bliver langt og varmt, så bevares jordtemperaturen på et højt niveau også igennem november og måske ind i december, hvilket forlænger finrodsvæksten til hen mod jul og nytår. På samme vis starter finrodsvæksten i foråret i samme øjeblik at jordtemperaturen bevæger sig opad. Dette kan ske allerede i begyndelsen af marts ellers først hen mod midten af april. Det varierer fra år til år.

I normale år, vil finrodsvæksten være betydelig i maj måned, men man oplever med mellemrum 3-4 uger uden nedbør i maj, hvilket forringer mulighederne for en succesrig forårsplantning.

#### Budskabet

Denne artikels primære formål er at vise samspillet mellem de kendte ydre miljø/klima-faktorer og variation i plantens interne rodvækstpotentiale. Som figur 1 viser varierer det hormonelt styrede rodvækstpotentiale meget over året. Finrødderne har ikke vinterhvile - tværtimod. Finrøddernes højeste vækspotentiale er midt og sidst på vinteren - sandsynligvis for at kunne udnytte eventuelt varme perioder om vinteren og for at undgå vinter-udtørring. Man kan derimod næsten tale om en form for "sommer-hvile", som dog ikke er absolut og

**Figur 1. Figuren viser de kombinerede effekter af røddernes vækspotentiale (A), jordtemperatur (B) og jordvand (C), som er bestemmende for finrøddernes konkrete årsrytme (D). Der er et positivt sammenfald af de 3 bestemmende faktorer i tiden omkring april og september.**



som varierer med træart og plantens type og størrelse. Se næste artikel.

#### 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.



Tågesprøjter fra én af Europa's førende fabrikker i specialsprøjter:

Trailersprøjter fra 1.000 l - 3.000 l  
Liftsprøjter fra 400 l - 1.000 l

Rækkevidde: Op til 60m vandret og op til 35 m lodret

Pumpe med stor ydelse og tryk

Fås med drejbar flextud eller ståltud m.m. Galvaniseret ramme

**AZ 2 Tågesprøjter for juletræer**



Ring for yderligere information tlf. 74 75 12 05

*Glædelig jul & godt nytår ønskes af*

**Skærbæk Maskinforretning**

v/ Bent Sørensen · Aabenraavej 17 · 6780 Skærbæk · Tlf. 74 75 12 05 · Fax 74 75 05 55  
[www.skaerbaekmaskinforretning.dk](http://www.skaerbaekmaskinforretning.dk) · [info@skaerbaekmaskinforretning.dk](mailto:info@skaerbaekmaskinforretning.dk)