

Turbostart

Langsom kulturstart er et næsten altid et problem i nyplantede kulturer med nordmannsgran. Grenene udvikler sig ofte normalt, mens højdetilvæksten er yderst svag. Resultatet er, at højde-breddeforholdet bliver forskudt, undertiden så stærkt, at træerne bliver bredere, end de er høje.

Når den unge nordmannsgran – typisk tre år gammel – bliver flyttet fra planteskolens tætte frøbede til blivestedet, får den pludselig rigelig lys og luft omkring grenene. Samtidig er det netop i denne alder, at træet, som led i sin naturlige voksemåde, danner de første kransgrene, som fremover bliver den vigtigste del af fotosynteseapparatet. Højden er derimod ikke så vigtig for overlevelsen under de gode lysforhold på blivestedet. Når vi ser en kraftig grendannelse og næsten ingen tilvækst i højden kan det skyldes, at kransknopperne er i konkurrence med topknoppen om træets ressourcer, og træet fordeler sin tilvækst hensigtsmæssigt ud fra et synspunkt om overlevelse. Hvis vi får held til at forstå disse mekanismer bedre, kan vi både forudsige og manipulere tilvækst og kroneform, for eksempel til fordel for stammetilvæksten.

Produktionsafgiftsfonden for Juletræer og PynTEGRØNT støttede en række forsøg med kulturstart fra foråret 2001 og indtil begyndelsen af 2004. Resultaterne er allerede meget markante efter en og to vækstsæsoner. Det bliver forhåbentligt muligt at følge træerne mere ekstensivt nogle år endnu for at se på de langsigtede virkninger. Projektet var et samarbejde mellem Skov og Landskab ved Hanne N. Rasmussen, Dan-



Et topskud på 50 cm er bare for meget – men alligevel interessant; for ekstremet viser, hvad der er muligt. En så kraftig forøgelse af topskuddet giver dog bagslag i den næste vækstsæson.

marks JordbrugsForskning ved Lillie Andersen og det praktiske erhverv ved Steen Sørensen. Studentermedhjælperne Brian Eriksen, Morten Mørkbaek og Carsten Juhl Nielsen samt forskningsassistent Janne Nielsen og juletræsproducenterne Paul Kopmann og Allan Skiffard medvirkede i opsætning, pasning og registrering af forsøgene. Endvidere lagde Bredals Planteskole venligst sorteringslokale til under opsætningen af flere af forsøgene.

Af Seniorforsker Hanne N. Rasmussen, Skov & Land, KVL

Forsøgene skulle undersøge den påvirkning, som kransknopper, mellemknopper og grenkrans har på en række vækstparametre; herunder især topskudslængde og -tykkelse. Formålet var først og fremmest at finde metoder til en stimulering af topskudsvæksten i nyplantede nordmannsgrankulturer.

Der blev opsat forsøg både med forårsoptagning, -behandling og -plantning samt efterårs ditto. Metoderne blev afprøvet på to jordtyper og med flere plantetyper, og både med behandling umiddelbart inden plantning og efter en periode i jorden på blivestedet. Effekten af behandlingerne på antallet af aktive rodspidser (rodvitalitet) blev ligeledes afprøvet.

Arbejdshypoteser

- Sideknopper hæmmer topknoppen, og kraftigere des nærmere de sidder på topknoppen.
- Jo ældre træ, des svagere hæmmer kransknopperne topknoppen.
- Vi kan fjerne knopper uden mærkbart tab af total biomasse inklusiv roden.
- Knopmanipulation kan hæmme udviklingen af finrødder.
- Effekten afhænger af tidspunktet: jo

nærmere rodsystemets hvileperiode (efterår), des svagere vil virkningen af knopmanipulationen være.

Fremgangsmåde generelt

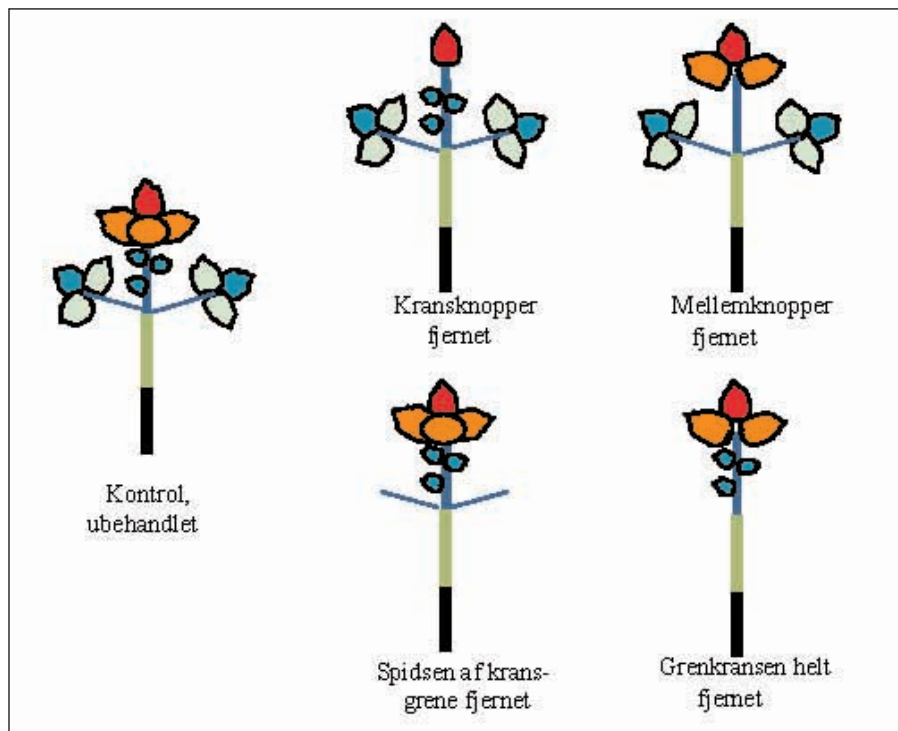
Forsøgene blev opsat som enkelttræ-forsøg, hvor hvert individ fungerer som en selvstændig gentagelse af behandlingerne, der er spredt tilfældigt over forsøgsarealet i

rækker med juletræsafstand. Træerne var i alle tilfælde *Abies nordmanniana*, prov. Ambrolauri – barrødsplanter fra Bredals planteskole. Behandlingerne foregik enten i planteskolens sorteringsrum før plantningen, eller i marken (forsøg med stående planter). Foruden rodhalsdiameter registrerede vi ved forsøgsstart forekomsten af stilkede knopper og ekstra skydning i topskuddet (opløsning af knopkransen, "St.Hans-skud"). Knopper eller grene blev klippet af med en lille spids grensaks i følgende behandlingsled (figur 1):

- alle kransknopper, uden at berøre topknoppen
- alle mellemknopper på topskuddet
- spidserne af alle kransgrene, så endeknopper og tilknyttede side- og tungeknopper forsvinder.
- hele kransen, det vil sige kransgrenene er klippet væk helt inde ved stammen.

Registreringer foregik ikke-destruktivt i marken undtagen ved udtagning til rodanalyser og bestemmelse af rod/skud forhold. Sidstnævnte analyser skete på planter, der var udpeget tilfældigt. På forskellige tidspunkter i vækstsæsonen blev de omhyggeligt gravet op med mindst mulig forstyrrelse af nabo-planterne. Øvrige registreringer skete på alle tilbageværende planter efter vækstsæsonen, og der var ikke forskel på, om det skete i oktober eller senere på vinteren. Tab af topskud ved harebid, frost eller plantningsskader var årsag til, at enkelte planter udgik af registreringerne. Deres forekomst, såvel som dødsfald, blev noteret, men viste sig at være fåtallige og uden sammenhæng med behandlingerne.

To forsøgsarealer indgik: Skibsted syd for Aalborg med en sandet muld og Malling lidt syd for Aarhus med en ret stiv lerjord. I det følgende bliver der kun omtalt statistisk sikre resultater. Det vil sige, at der er 5 %



Figur 1. Skitse af de enkelte behandlinger.

eller lavere sandsynlighed for, at resultatet beror på en tilfældighed.

Topskuddets længde

Bliver topskuddet længere, når kransknopper og/eller grenspidser bliver fjernet? Svaret på dette spørgsmål nåede vi allerede med det første forsøg med 3/0 i en forårsplantning på sandjord. Her blev resultatet en 13–15 % forøgelse af topskuddet. Hvis hele grenkransen blev fjernet, kunne man nå op til 30 % forøgelse, men denne behandling giver bagslag i næste vækstsæson

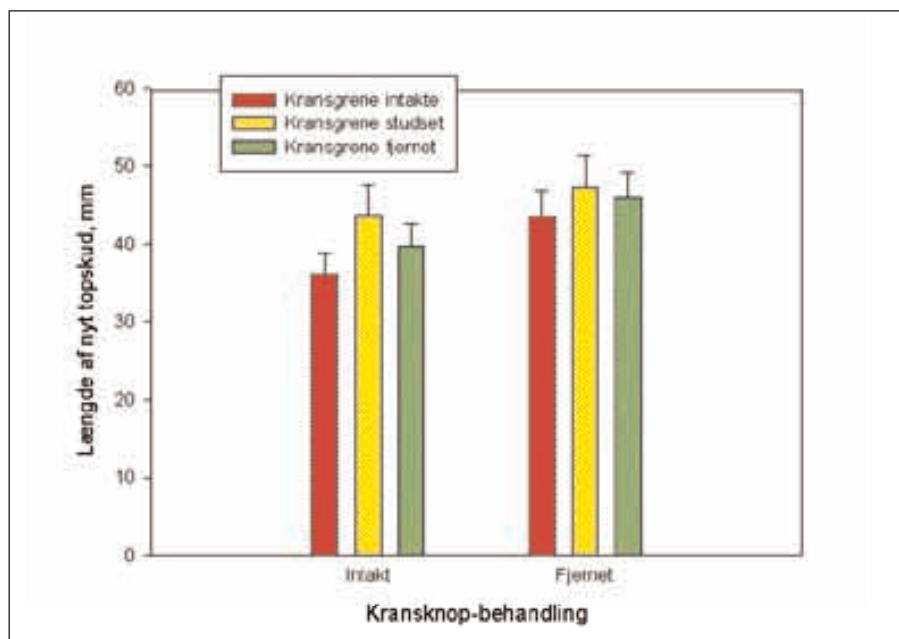
og i rodudviklingen som det fremgår af figur 3 og Videnbladene (se kilderne).

Fjernelse af knopperne ser ud til generelt at være anvendelig til forøgelse af topskudvæksten i ungplanter, men ikke altid med lige stor virkning. I forsøg med sensommerplantning på lerjord blev topskuddene det følgende år forøget med hele 25 %, ved at fjerne enten kransknopper eller grenspidser fra 3/0 planter (figur 2). En tilsvarende forårsplantning på lerjord gav omkring 15 % forøgelse ved at fjerne kransknopper og lidt mindre, hvis grenspidserne blev fjernet.

Dette kunne give en mistanke om, at behandlingerne virker mindre kraftigt på en forårsplantning, hvor knopperne, som fjernes, har overvintret, end på en sensommerplantning, hvor knopperne lige knapt er færdigudviklede. Man må dog huske på, at træerne i sommerplantningen er yngre. Et forsøg, der kombinerede 3/0 planter med 2/2 planter og udsatte dem for de samme behandlinger, antyder en større påvirkning af de yngre planter, idet 3/0'ernes topskud blev forøget med 15 %, mens der hos 2/2'erne ikke kunne ses nogen statistisk sikker virkning af nogen behandlinger. Efter fjernelse af grenspidser på øverste grenkrans kunne vi beregne, at det gennemsnitlige topskud på 2/2'erne blev 5 % længere, men der var 7 % sandsynlighed for, at dette blot var tilfældigt. Hvis der er en reel virkning, er den således ret lille.

Rodsystemets rolle

Rodanalyserne giver ikke formodning om en nedsat tilvækst i rodsystemet under skudstrækningen, sådan som det ellers ofte bliver beskrevet (figur 3). Tværtimod, toppenes tilvækst i masse gennem vækstsæsonen og rod-



Figur 2. Længde af det nye topskud, målt efter vækstsæsonen. Træerne blev året før, i august, behandlet som det fremgår af figuren. Den ubehandlede gruppe er repræsenteret af søjlen længst til venstre. Som det ses, medfører alle behandlinger større eller mindre forlængelse af topskuddet.

systemets udvikling stemte meget fint overens. Rodvæksten i de ubehandlede træer indstiller sig på et stabilt niveau midt på sommeren, mens den i knopmanipulerede træer ser ud til at være forsinket (se Videnblad). Rodvæksten er dog ikke reduceret med hensyn til rodmasse, rodlængde og antal rodspidser i sæsonens slutning. Kun en drastisk beskæring, som fjerner hele grene, viste en nedsat rodvækst.

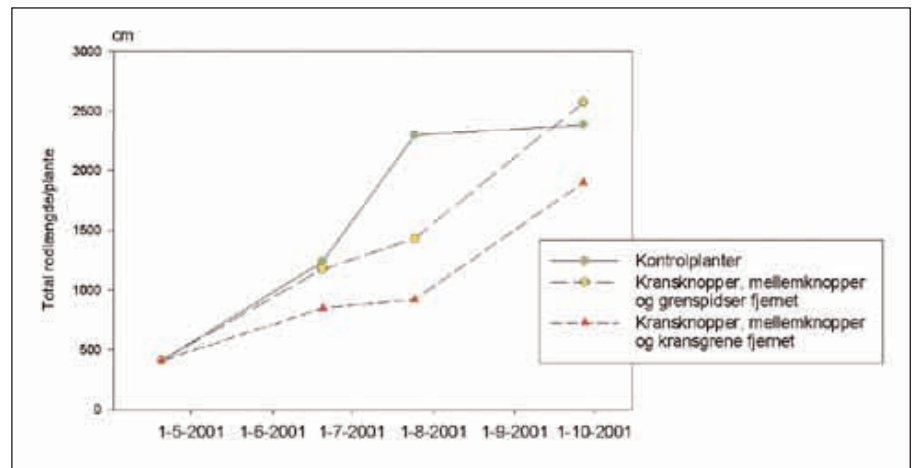
Tidspunktet

Årstiden for behandling synes ikke at have ikke nogen klar rolle.

Forsøgene skulle belyse, om der er særligt velegnede tidspunkter at foretage knopbehandlingen på, samt om behandlingen bedst sker lige før plantningen eller efter nogen tid på blivestedet. Resultaterne i så henseende er desværre ikke særligt klare.

Ved at knopmanipulere om efteråret eller om vinteren – efter en tid på blivestedet – ville man undgå at påvirke rodsystemets mest aktive periode, og det kunne tænkes at indvirke på træernes reaktion. Derfor satte vi et forsøg op, hvor 3/0 planter blev plantet ubehandlede i august på sandjord og knopmanipuleret på forskellige tidspunkter af efteråret og det følgende forår. Samtidig blev der etableret et forsøg, hvor tilsvarende planter blev sat på lerjord og behandlet i løbet af vinteren. I det første forsøg indgik – ud over behandlingstidspunktet – forskellige knopbehandlinger, og der blev foretaget rodanalyser. I det andet forsøg handlede det kun om fjernelse af kransknopper.

Ingen af forsøgene viste nogen tydelig årstidseffekt, men resultaterne er ret svingende, og efter den første gennemgang af data er det endnu for tidligt at konkludere, at der ikke er noget mønster.



Figur 3. Rodudviklingen over sommeren i træer (3/0), som samme forår var plantet på blivestedet. Nogle træer var knop- og/eller grenbehandlet, som anført på figuren. De knopbehandlede har en svagere rodudvikling i løbet af sommeren end de ubehandlede (kontrolgruppen), men mod slutningen af sæsonen udlignes forskellen. De grenbeskårede har derimod gennemgående svagere rodudvikling.

Tykkelse af topskuddet og ny knopsætning

Er en forøget topskudstilvækst bare resultatet af en ekstra strækningsvækst, så vi får et længere, men tyndere og svagere skud? I så fald er fordelene ved knopbehandlingen måske tvivlsomme.

Spørgsmålet blev besvaret dels ved at se på, hvor tykt det nye topskud var, målt lige oven over årsgrænsen, dels ved at se på det nye topskuds knopsætning. I alle tilfælde var resultatet opmuntrende med hensyn til topskuddets vækstkraft.

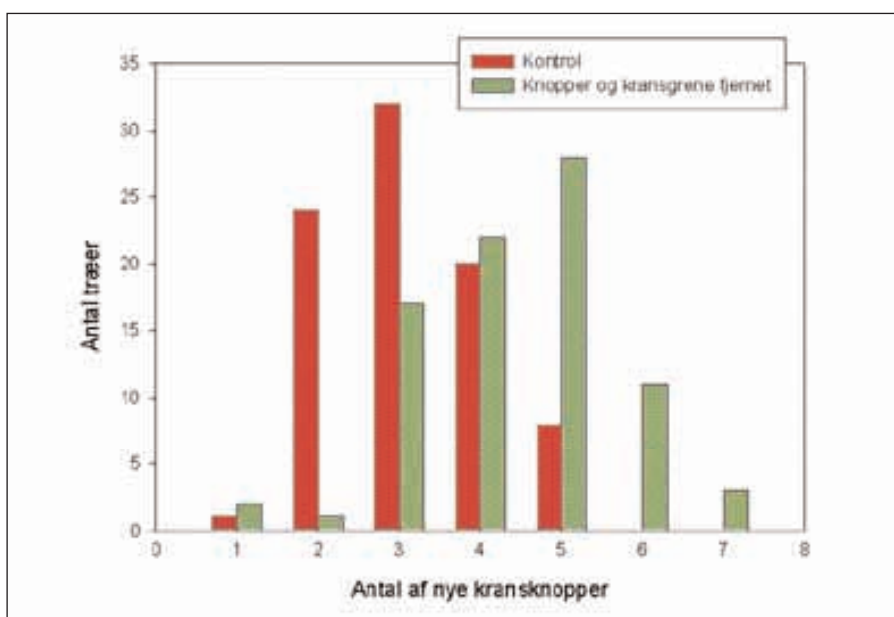
I forsøget på lerjord, hvor enten fjernelse af kransknopper eller kransgrenspidser gav 25 % forøgelse af topskudslængden, blev topskuddets tykkelse forøget med 30 % henholdsvis 9 % ved de to behandlinger. I samme

forsøg blev antallet af nye kransknopper med statistisk sikkerhed forøget ved behandlingerne, og det skal bemærkes, at de ubehandlede planter havde en ret dårlig knopsætning. I gennemsnit var der kun lidt over 3 stk. – et traditionelt problem for nyplantede kulturer. Resultatet ved at fjerne kransknopper samt grenspidser hævede gennemsnittet til over 4 knopper, halverede gruppen af træer med kun 3 kransknopper og 4-doblede gruppen med 5 kransknopper (figur 4).

St-Hansskud og stilkede knopper

De såkaldte St-Hansskud er en ekstra strækning i regionen lige under topknoppen. Her ved bliver kransknopperne spredt ud over et lidt længere stykke af stammen end normalt. Såvel disse, som stilkede knopper, tolkes gerne som udtryk for stor vækstkraft i den lille plante. Ved begyndelsen af forsøget havde vi en hyppighed af St-Hansskud på 3,7 %. Efter behandlinger var de langt hyppigere, og forekom i mere end 13 % af træerne. Der var ingen tendens til, at planter, der året før havde sådan et topskud, fik det igen. Med andre ord er der næppe nogen stærk arvelighed. Derimod var der meget tydelige behandlingsforskelle, så fjernelse af kransknopper, grenspidser og især hele grene forøgede andelen af St-Hansskud. I den mest ekstreme behandling var der 27 % træer med St-Hansskud. Det var, når både kransknopper, mellemknopper og grene var fjernet. St-Hansskuddene kunne således klart knyttes til en stor relativ ressource-tildeling til stammen.

Stilkede sideknopper var almindelige i udgangsmaterialet (16 %), men i løbet af forsøget faldt de til et sporadisk niveau uden tydelig relation til behandlinger. Det samlede fald må hænge sammen med de forandrede vækstforhold efter udplantningen, uden at vi kan vide, hvilke der har betydning. Heller



Figur 4. Fordelingen af træer efter antal nye kransknopper. Kun kontrolgruppen og en behandling er vist. Træerne (3/0) er behandlet og plantet i august, og registreret en vækstsæson senere med hensyn til knopsætning det følgende efterår.

ikke med hensyn til stilkede knopper var der tendens til individuel fordeling, der kunne tale for en arvelig disposition.

Langtidsvirkninger

Det er endnu for tidligt at udtale sig om det færdige produkt. Resultaterne her taler ikke for, at der vil være noget udbytte af at fortsætte knopbehandlingerne i flere år i træk. Sandsynligvis ville virkningen aftage, jo ældre planterne bliver og en lille top-skudsforøgelse vil hurtigt være uden praktisk betydning. Efter kransknopbehandling udvikler mellemgrene på stammen sig til syneladende mere grenkransagtigt, end de ellers ville, og de behandlede træer ser ikke abnorme ud to vækstsæsoner senere (figur 5). Tværtimod giver stimuleringen af stammen alt andet lige et bedre højde-bredde forhold, som sandsynligvis vil skinne igen nem på formen af det salgbare træ.

Konklusioner

Konklusionerne er anført i forhold til arbejds-hypoteserne.

- Kransknopper havde i næsten alle tilfælde stærkere virkning end knopperne på grenspidserne. Grenspidser har til gengæld en stærkere virkning end mellemknopper, så det kan ikke bekræftes, at selve den fysiske afstand til topknoppen spiller en afgørende rolle. Mellemknoppens rolle er i det hele taget ikke særligt entydig. Tænker man en skudgeneration tilbage i tiden er endeknopperne på grenene da også direkte efterkommere af kransknopperne, mens mellemknopperne har en anden oprindelse. De sidder i hjørnet af nåle, i modsætning til krans- og endeknopper, som er støttet af skælblade (knopskæl).
- Vi antog, at jo ældre træ, des svagere hæmmede sideknopperne endeknoppen, og det ser ud til at passe.
- Vi kan fjerne knopper uden mærkbart tab af total biomasse inklusiv roden.
- Der var ingen tegn på, at knopmanipulationen hæmmede udviklingen af finrødder. Det gjorde fjernelse af grene til gengæld.
- Med hensyn til effekten af tidspunktet for behandlingen, er det endnu for tidligt at konkludere noget.

Kilder

Rasmussen, H.N., L. Andersen og S. Sørensen (2003a): Kulturstart i nordmannsgran 1. Baggrund, forsøg og rodresultater. Videnblad 4.9-5 (Pyntegrøntserien, Skov & Landskab, Danmark).

Rasmussen, H.N., L. Andersen og S. Sørensen (2003b): Kulturstart i nordmannsgran 2. Forøgelse af stammetilvæksten. Videnblad 4.9-6 (Pyntegrøntserien, Skov & Landskab, Danmark).



Figur 5. Fjernelse af grenkransknopperne har givet en gennemsnitlig vækstforøgelse på 12 – 13 % pr. år i to vækstsæsoner og et lovende, slankt højde/breddeforhold. Dette træ har også fået fjernet kransknopperne.

www.SKOVPLANTER.dk
- til juletræs- og pyntegrøntkulturer, skovplantning, læ- og landskabsplantning. Ring efter vores plantekatalog eller et uforbindende tilbud.

AARESTRUP PLANTESKOLE
Aarestrupvej 162 · 7470 Karup · Tlf. 8666 1790

Få ryddet op i skoven – effektivt og hurtigt



Fordele ved grenknusning:

- Klargøres til ny kultur
- Mere arbejdsvenlig skov uden ranker, også en fordel for jagtfolket
- Det knuste materiale hæmmer ukrudt og virker som gødning
- Grenknuseren klarer alt arbejdet i én arbejdsgang.
- Kapacitet: 4-7 timer pr. ha
- Vi har 3 FAE grenknusere - og vi kommer over hele landet.

Knud Daugaard-Hansen

Hulskovvej 52, Sønder Vilstrup, 6000 Kolding

Tlf. 7486 7018 – fax 7486 7000

Mobil 4018 2198 – 2427 2435

e-mail: daugaard-hansen@get2net.dk

www.daugaard-hansen.dk