

vækstregulering

Mekanisk stress som vækstregulering

Af Fagkonsulent Frans Theilby, Skov & Landskab



Er det muligt at ryste juletræerne og på den måde vækstregulere dem ved hjælp af mekanisk stress? Tilsyneladende er det i hvert fald vigtigt at huske på James Bonds påmindelse om "Shaken, not stirred!"

Baggrund

Når man taler om vækstreguleringer, findes der i praksis effektive metoder til:

1. kemisk topskudsregulering
2. mekanisk topskudsregulering
3. mekanisk vækstregulering af hele træet.

De kemiske metoder baserer sig på off label godkendte midler, og både af hensyn til miljø, arbejdsmiljø samt image for juletræsproduktionen vil alternative metoder være ønskelige. De mekaniske metoder bygger på såring af træet eller nåleafpilning af topskud, og fungerer med nogen øvelse udmærket, men effekten varierer med operatør og vækstsæson.

Både de kemiske og mekaniske metoder er desuden forbundet med nogen risici, idet der hvert år bliver registreret adskillige træer eller hele kulturer, hvor den udførte vækstregulering er mislykket med økonomiske tab til følge.

Alternative metoder

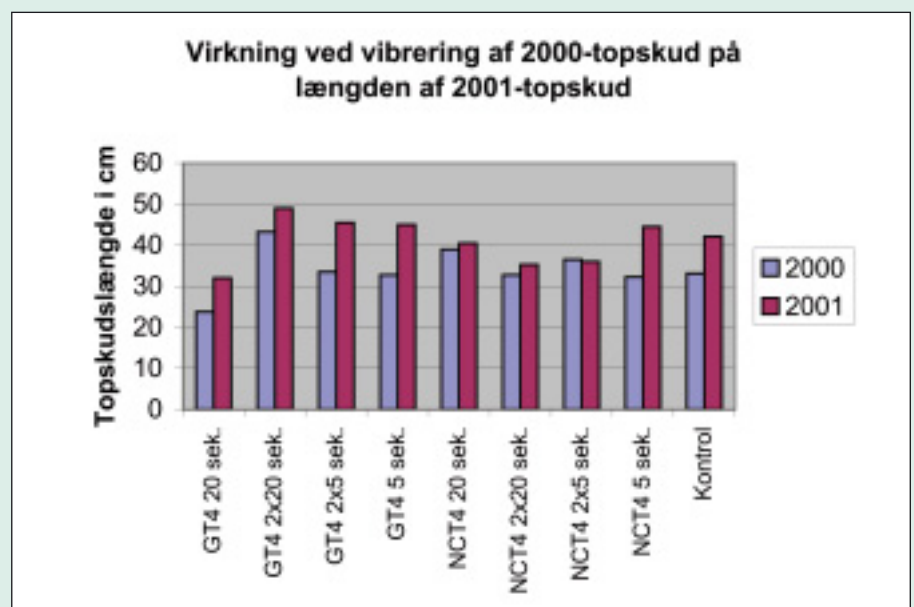
I naturen bliver planter udsat for forskellige former for mekanisk stresspåvirkning i form

af eksempelvis vind og regn. Den typiske reaktion er, at skudstrækningen bliver reduceret, og skuddet i stedet øger tykkelsesvæksten. I ekstreme situationer med kraftig vindpåvirkning bliver træet helt skævt, idet væksten sker i læsiden, mens den i vind-siden er reduceret.

Disse påvirkninger benævner man som henholdsvis thigmisk og seismisk stress. Thigmisk stress beskriver en mekanisk på-

Figur 2. Brug af vibratorerne i praksis.

virkning ved direkte fysisk kontakt med planten, mens seismisk stress oftest bliver brugt som udtryk for en påvirkning som følge af rystelser eller vindbevægelse. Virkningen af en mekanisk stresspåvirkning skyldes ændringer i plantens hormonproduktion. Ved forsøg med mekanisk stresspåvirkning er der således registreret øget



Figur 1. Effekt af vibrering på topskud.

produktion af ethylen og abscisinsyre, hvilket mindsker strækningsevæksten. Tilsvarende er der fundet en reduktion i produktionen af gibberelin og cytokinin, og det betyder, at strækning og celledeling mindskes.

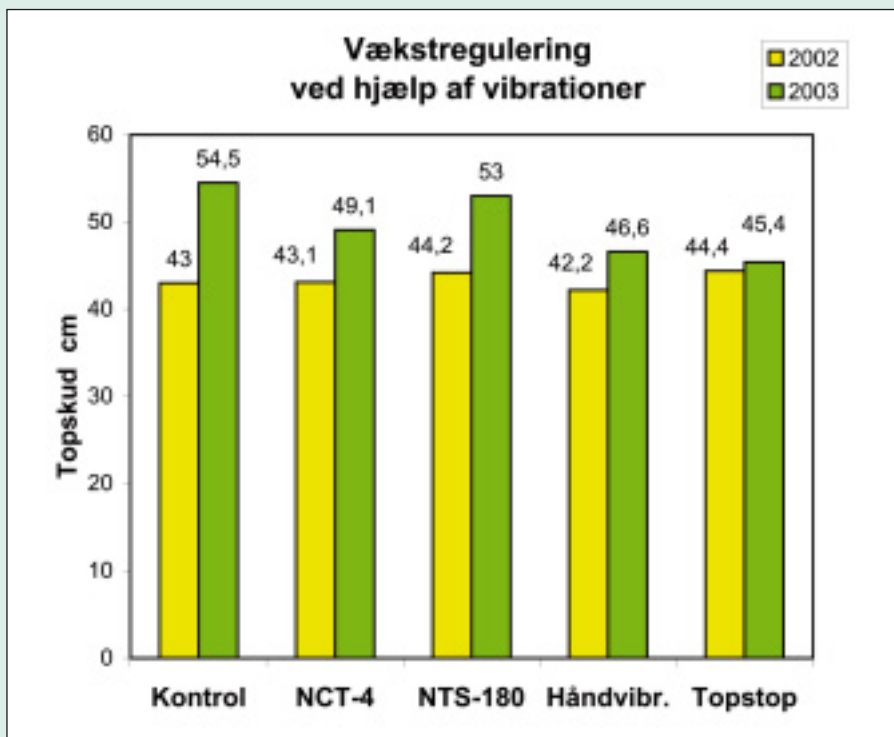
I en specialeopgave, udarbejdet af Bente Pedersen ved Sektion for Havebrug på KVL, blev muligheden for vækstretardering ved hjælp af seismisk og thigmisk stress undersøgt. Bente Pedersen udførte en række forsøg med blandt andet bøjning, børstning og rystning på væksthushplanter med det formål at finde alternativer til kemisk vækstregulering. Resultaterne inspirerede til at afprøve muligheden for vækstretardering i nordmannsgran ved hjælp af vibrationer, og i samarbejde med Bente Pedersen blev 2 forskellige vibratører afprøvet i et pilotforsøg på Vallø skovdistrikt i 2001.

Pilotforsøg

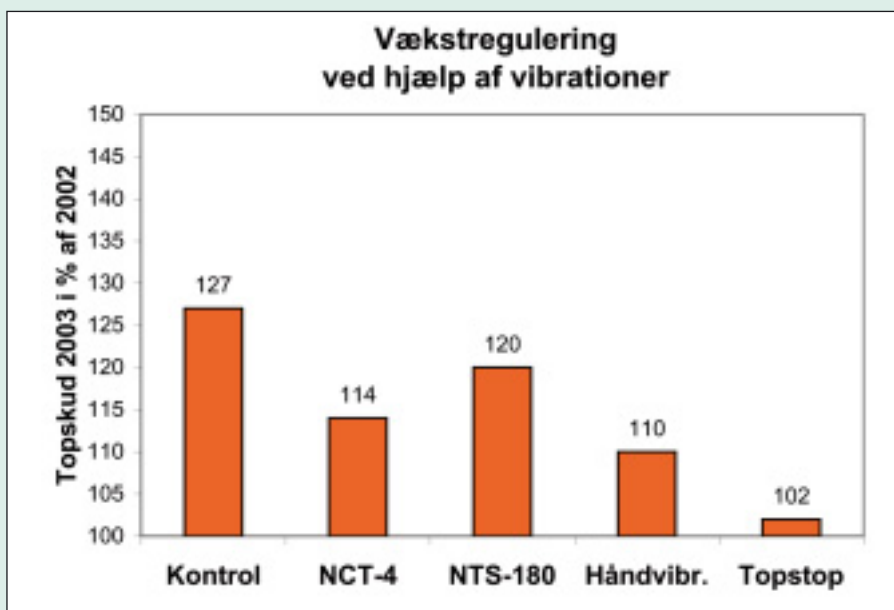
Bente Pedersens undersøgelser var udført med lavfrekvente vibrationer (< 50 Hz). For at gøre metoden operativ, og reducere tidsforbruget, blev der i pilotforsøget brugt små trykluftdrevne turbinevibratører (NCT4 og GT4) med frekvenser > 50 Hz. Der indgik 20 træer i pilotforsøget, hvor der den 20. juni blev vibreret på sidste års topskud i henholdsvis 5 og 20 sekunder på 4 træer med hver af de to vibratører. Behandlingen blev gentaget på halvdelen af træerne igen den 22. juni. Resultatet fremgår af figur 1, hvor topskudslængden er målt den 31. juli 2001. Kun brugen af vibrator NCT 4 synes at have effekt. Forklaringen er sandsynligvis, at begge vibratører arbejdede med et maksimalt tryk på 6 bar og 150 l luft/min. Det betød, at omdrejningerne og dermed frekvensen blev meget høj (25.000 rpm og > 400 Hz). I praksis indebærer det, at vibrationsenergien (amplituden) bliver for lav. Når man kan registrere en effekt ved brug af NCT 4 i forhold til GT4, må det derfor tilskrives, at der her er tale om en større turbine med højere vibrationsenergi selv ved høje omdrejninger. Det skal her indskydes, at begge vibratører var meget handy (5x10 cm) og med en vægt på 200-300 g (se figur 2).

Samme år blev der midt i juli afprøvet en elvibrator samt vibrering direkte på det nye årsskud med GT4 turbinevibratoren. Elvibratoren opererede med frekvenser < 50 Hz og var tung og uhandy at arbejde med. Den gav ingen effekt, hverken ved vibrering af hele træer eller vibrering af topskud. GT4 turbinevibratoren bevirkede, at topskudsevæksten næsten standsede helt ved vibrering på de nye topskud.

Pilotforsøget og de indhøstede erfaringer gav tiltro til, at vibratører med en høj vibrationsenergi ville kunne bruges til vækstregulering i juletræskulturer. Derfor blev derfor søgt om midler til anlæg af egentlige forsøg med vækstregulering ved hjælp af vibrationer.



Figur 3. Topskudslængderne for henholdsvis 2002 og 2003. Det er årsskuddet fra 2003, som har været udsat for behandling.



Figur 4. Figuren viser, hvor meget længere 2003-topskuddet blev i forhold til topskuddet fra 2002.

Nye forsøg

Med støtte fra Plan-Danmark blev der i 2002 og 2003 gennemført forsøg med vækstretardering med vibrationer påført via små håndholdte trykluftdrevne vibratører.

Forsøgene i 2002 viste, at den vækstretardende effekt af vibrationerne primært hænger sammen med tidspunktet for behandlingen samt amplituden og i mindre grad med frekvens og vibrationskraft.

Håndrystning af træerne blev derfor inddraget i 2003. Her blev hvert enkelt træ rystet med håndkraft 10 gange henholdsvis den 23. juni og 7. juli. Håndrystningen resulterede i, at topskuddene svingede kraftigt

frem og tilbage med udsving på omkring 600 i forhold til den lodrette akse igennem træet. Metoden gav en statistisk sikker vækstretardering i forhold til kontroltræerne.

Resultaterne fra 2003 forsøgene er opgjort den 08. august og er vist i figur 3 og 4.

Af den statistiske bearbejdning fremgår det, at stempelvibratoren NTS 180 ikke adskiller sig fra kontrolparcellen, men alle de øvrige behandlinger gav en statistisk sikker vækstretardering også ved korrektion for total træhøjde i de enkelte parceller. Endelig viser analysen, at forskellen mellem Top-Stop tængen og de håndrystede træer ikke er statistisk sikker.

Foreløbig konklusion

Ud fra forsøgene så det ud til, at den vækstretarderende effekt af vibrationerne primært hænger sammen med tidspunkt og hyppighed af behandlingen. Desuden syntes amplituden og i mindre grad frekvens og vibrationskraft at være afgørende for vækstreduktionen. Det forekom derfor uinteressant at arbejde videre med vibratorerne, men derimod synes rystning af træerne at være en mulighed.

Rystning af enkelttræer anslås at vil koste 30-40 øre/træ, men skal træerne rystes 2-3 gange pr. sæson, bliver metoden for dyr i forhold til kendte metoder som Top-Stop tang eller brug af kemi. Til sammenligning koster disse metoder 40-60 øre/træ pr. sæson.

Vindkraft

Ifølge litteraturstudier kan væksthushplanter hæmmes i vækst, hvis de bliver udsat for kraftig vindpåvirkning i en vindtunnel. Det svarer til den vækstretdering, der ved tidligere undersøgelser er påvist for vindudsatte træer.

I relation til den gennemførte undersøgelse var det derfor nærliggende at udføre rystningen som en kraftig vindpåvirkning - påført ved hjælp af luftstrømmen fra en tågesprøjte. Med tågesprøjten kan kulturen påvirkes med en meget kraftig luftstrøm 4-5 gange i løbet af vækststrækningsperioden for en pris, der svarer til de traditionelt kendte metoder.

Da det ikke var muligt at fremskaffe yderligere midler til et projekt med afprøvning af

”lokale stormvejr”, blev det besluttet at udføre et pilotprojekt i samarbejde med Plantningsselskabet Sønderjylland.

Forsøg med ”lokale stormvejr”

Der blev gennemført 5 ”lokale stormvejr” med en tågesprøjte i en kultur på Skærbæk-arealeet i 2004. Pilotprojektet startede den 10. juni og kørte derefter hver uge frem til den 8. juli. Det skete med op til 5 overkørsler, fordelt så en parcel blev blæst 1 gang, næste parcel 2 gange og så videre. Der blev i hver parcel målt på 4 træer i række 1-4 fra sporet samt i 7. række. Slutmålingen blev lavet den 5. august, og resultatet er vist i figur 5. Som det fremgår af figuren, har der været en effekt, men materialet er desværre for spinkelt til, at der kan drages nogen statistisk sikker konklusion.

Træerne blev videofilmte i forbindelse med det første ”stormvejr” og på baggrund af en langsom gengivelse af topskuddenes bevægelse i luftstrømmen, var det opfattelsen, at der ikke var tilstrækkelig effekt. Topskuddene svirpede kun et par gange frem og tilbage, og i forbindelse med håndrystningen året før var der tale om to behandlinger, hvor topskuddene på de behandlede træer svirpede frem og tilbage 10 gange.

Konklusion

Med baggrund i de gennemførte undersøgelser bliver konklusionen, at det er muligt at topskudsregulere juletræer ved at

påføre dem mekanisk stress i form af rystning. Forsøgene indikerer, at rystningen skal være kraftig og udføres minimum 2-3 gange i løbet af skudstrækningsperioden.

Metoden med håndrystning af træer er ikke økonomisk konkurrencedygtig i forhold til de kendte kemiske og mekaniske metoder, og må antages at være ca. dobbelt så dyr.

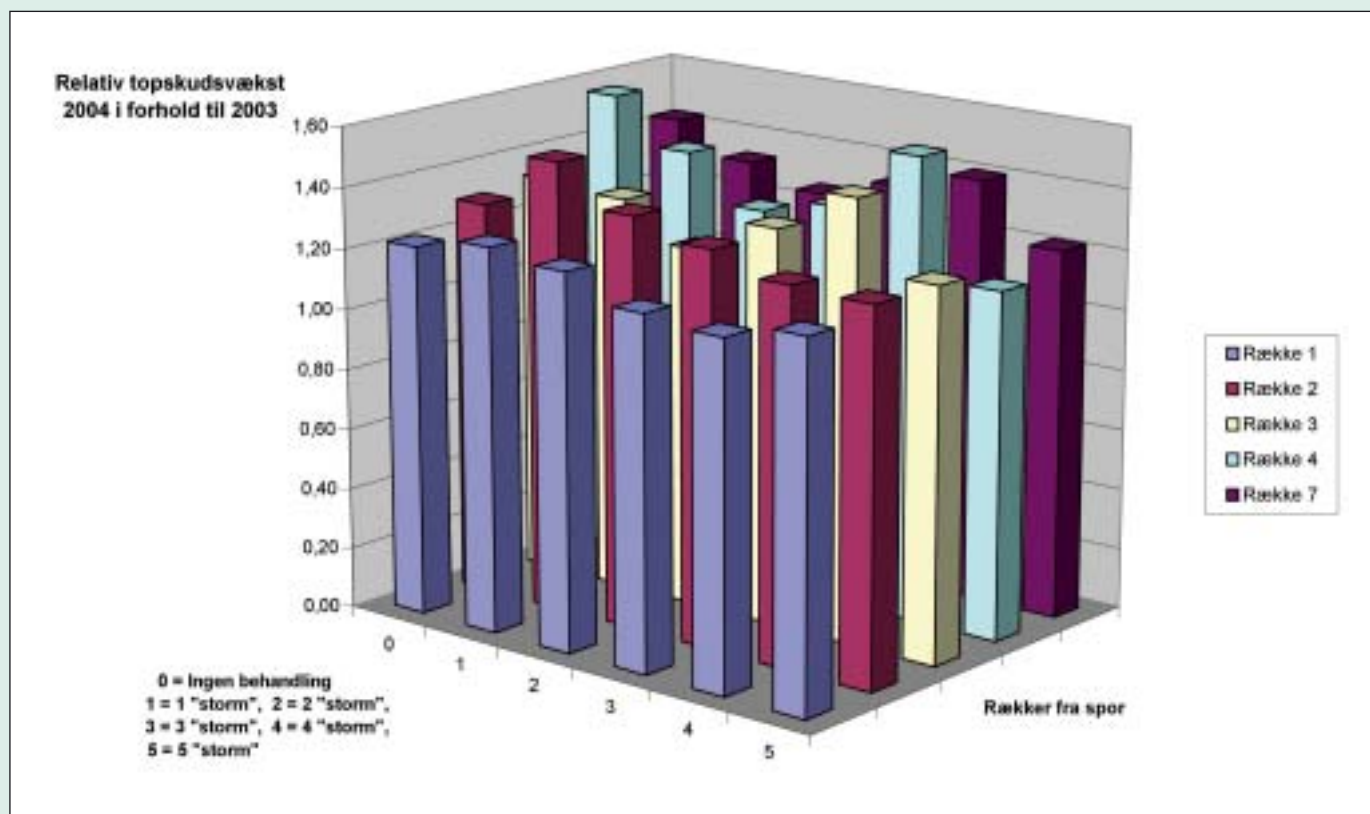
Forsøg med vindpåvirkning ved hjælp af luftstrømmen fra en tågesprøjte har ikke kunnet påvise tilstrækkelig effekt, og metoden indebærer desuden en generel vækstregulering af hele kulturen uden individuelle hensyn til enkelttræer.

Metoden er endnu ikke færdigudviklet med hensyn til det optimale behandlingstidspunkt. Samtidig er forventningen, at det vil være muligt at rationalisere rystningen gennem metodeudvikling eller ved at koble rystningen sammen med andre operationer, der bliver lavet i kulturen.

For producenter, der måtte ønske at afprøve metoden, er det vigtigt at påpege, at der bør gå minimum en uge mellem hver rystetur for at undgå knækkede toppe. Samtidigt er det vigtigt, at topskuddet ikke begynder at rotere under rystningen, for så knækker det nemt - eller som James Bond siger: *”Shaken, not stirred!”*



*”Shaken,
not stirred!”*



Figur 5. Effekten af at udsætte en kultur for op til 5 gange med lokalt stormvejr udført ved hjælp af en tågesprøjte.