

# Biologien ved to-trins beskæring

**TRÆPLEJE.** Når man skal beskære tykke grene, er det svært at undgå stammeråd, men træernes barrierer i knastkegler under naturlige forhold kan måske anviser en genvej

Af Christian Nørgård Nielsen

Når man skal beskære tykke grene, angiver europæiske og danske standarder ingen øvre diametergrænse. Kun at grenen ikke må være tykkere end 1/3 af stammen. Men det kan jo let medføre beskæring af grene 20-25 cm tykke i diameter. Og det medfører som bekendt ofte en åben, rådden tud som sender råd dybt ned i stammen.

De såkaldte Hamborg-retningslinjer angiver mere fornuftigt en øvre grænse på 5-10 cm, afhængigt af om træet tilhører de gode eller dårligere 'råd-indkapslere'. Traditionel afskæring af grene over 5-10 cm er ikke god praksis.

Et sådant mål rammer imidlertid virkeligheden på en ufordragelig måde, for vi er ofte tvunget til at beskære tykke grene. Det kan skyldes forsømmelser fra tidligere forvaltere, nye bygge- og anlægsarbejder samt højtsiddende grene som på grund af vækst og tyngde pludselig hænger for langt ned. Beskæringen giver i alle tilfælde stammeråd når der er gået tid nok.



1. Død gren er brækket af lige udenfor knastkeglen. Kallusranden vokser ud, danner stammekrave og søger at lukke over knasten.

I en følgende artikel vil forfatteren præsentere forskellige metoder til en to-trins beskæring som vurderes at kunne reducere problemet med indtrængende råd. Denne artikel præsenterer den grundlæggende biologi for to-trinsbeskæring. Disse to-trinsbeskæring er inspireret af træernes barriere-dannelse i knastkeglen som vi oplever

det under naturlige forhold, f.eks. i skoven.

## Det naturlige grentab

Forfatteren har studeret mange knastkegler fra skovmiljøer for at opnå kendskab til træernes reaktionsmønster når grene beskygges og dør en naturlig død for til sidst at brække af. Materialet er præsenteret i den omtalte bogs bilag.

En af konklusionerne er (i øvrigt i forlængelse af Shigo), er at træerne danner en eller flere barrierer i knastkeglen, men barrierernes evne til at holde patogener ude afhænger meget af træarten.

Den ydre gren rådner gradvis, og falder endelig af, i reglen lige omkring og delvis uden for grenkraven. Kallusrande forsøger herefter at overvokse det flossede brud og lukke såret (1). Det lykkes i reglen hurtigt for mindre grene.

Tykke grene kan blive siddende i årtier, især hvis de har kerneved. I så fald vokser callus blot udad på den døde gren og begynder først at vokse hen over såret når grenen er faldet af. Hvor callus lykkes med at lukke såret, opstår der så udvoksede 'bobler' på stammen.

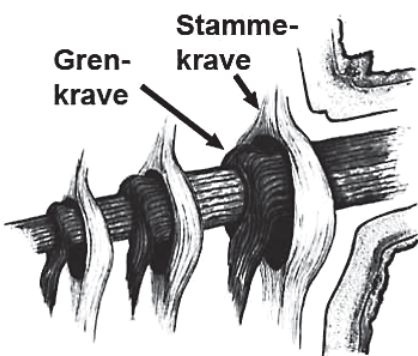
## Koblingen til stammen

Principielt gælder Shigos indkapslingsmodel (de fire 'vægge') også ved beskæring. Særlig kritisk ved grene er Shigos 'væg 1' som er den barriere som skal hindre råd i at sprede sig langs ledningsbanerne ned i stammen. Vi skal derfor forstå grenens kobling til stammen. I den forbindelse gælder to modeller.

A) Shigo beskriver hvordan stammen hvert år overvokser grenens årlige tilvækst i knastkeglen (2 og 3). Stammen danner altså en stammekrave uden på grenens krave. Det vi i daglig tale kalder en 'grenkrave' er altså reelt en stammekrave.

B) Slater og Harbinson kritiserer Shigo og anfører dels at der dannes mekanisk stabiliseringsvæv i toppen af knastkeglen, og dels at stammen ikke overvokser grenens ved på undersiden af knastkeglen (4).

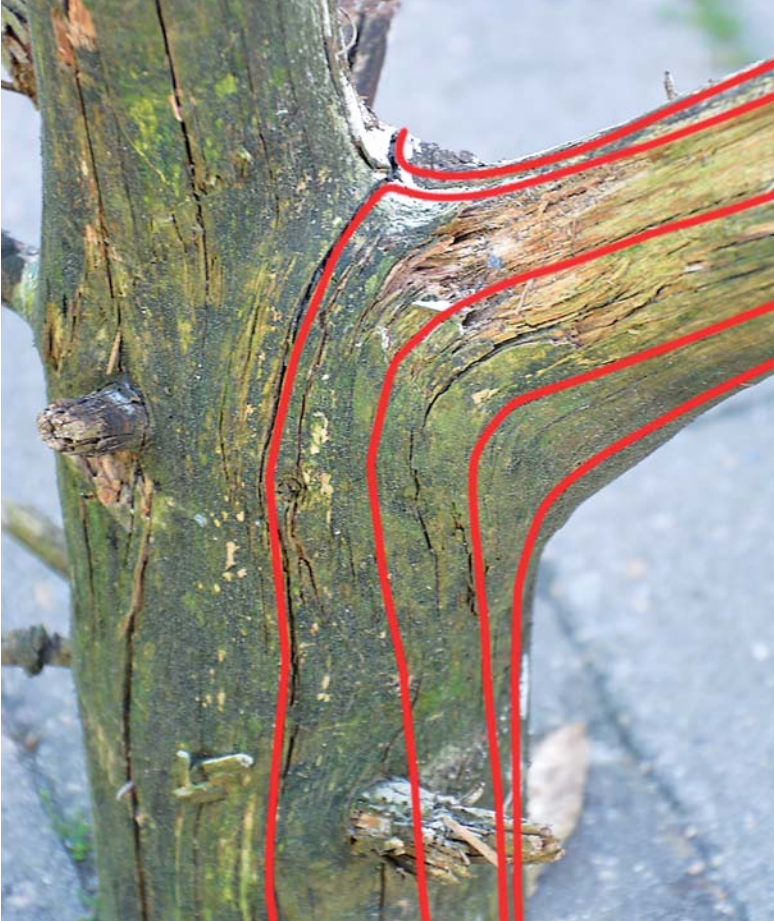
De to modeller har hver deres berettigelse alt afhængigt af grenens vitalitet og grenvinkel. Det er nemlig i høj grad grenens fænologi (vækstret-



2. Shigos model for kobling af gren og stamme. Shigo antager at grenens vækst stopper tidligt mens stammens fortsatte sommervækst danner en stammekrave ud over grenens forårs-vækst.

3. Shigos model: En rødgrangren som tydeligvis er overvokset af en stammekrave.





4. Slaters model: En kraftigere gren af rødgran, hvis fiber- og ledningsbaneforløb bedre stemmer overens med Slater og Harbinsons forståelse af grenkoblingen.

6. Cirka 10 cm tyk gren fra stilkeg. Bemærk det ydre lyse splintved og det mørke ægte kerneved.



me) der afgør hvilken model der skal bruges.

Shigos forståelse af grenens kobling er fuldt ud gyldig for beskyttede grene med flad grenvinkel, svag tilvækst og hvor grenvæksten afsluttes tidligt på sæsonen.

Slater og Harbinsons model gælder i grene med god lystilgang, stor tilvækst og afslutning på grenvæksten sent på

vækstsæsonen samt ikke mindst for grene med meget spids grenvinkel og tveger.

Forskellen består kort sagt i at svage grene med tydelig 'grenkrave' har skiftevis stamme- og grenved under knastkeglen mens kraftigt voksende grene uden grenkrave danner en søjle af 'grenved' ned i stammen (5).

I førstnævnte tilfælde er

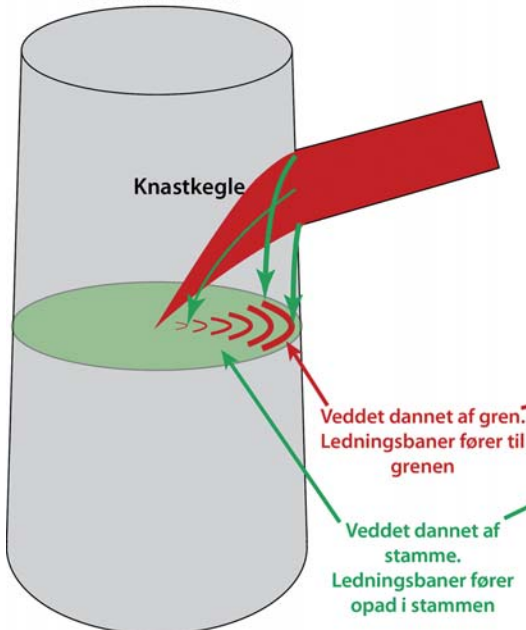
grenen helt omgivet af stamme-kambium sidst på sommeren, i det andet tilfælde går stammens og grenens kambium glidende over i hinanden året rundt. I begge tilfælde er de nedadgående ledningsbaner det svage punkt i indkapsling af patogener i knastkeglen (Shigos væg 1).

Den i praksis vigtigste forskel på de to typer grenkob-

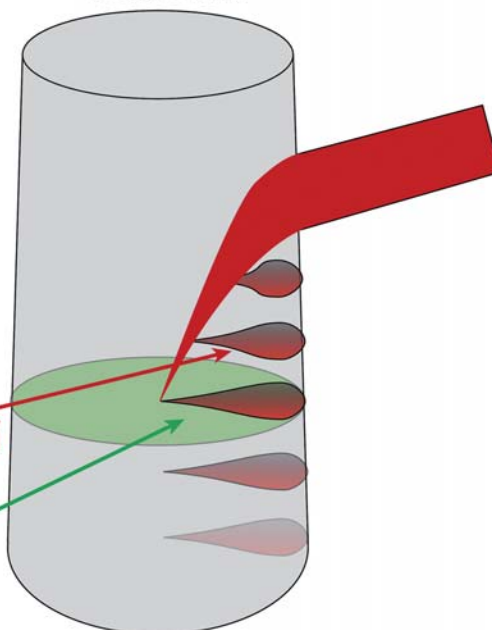
ling er nok at 'grenkraven' er udtryk for stagnation i grenens vitalitet og vækst. Det medfører at grenens inderste og ældste ledningsbaner bliver inaktive og lukkes af tyller eller fyld-stoffer. Med andre ord: ledningsbanerne blokeres af stoffer som bremser patogener.

Et af de vigtige effekter af at anvende en to-trins-beskæring er således, at grenen går fra at være en vital gren uden grenkrave og med åbne ledningsbaner til at være en svagere gren med grenkrave og delvis lukkede ledningsbaner. Med andre ord: to-trins beskæringen tilstræber at fremme Shigos væg 1 i knastkeglen og veddet derunder.

**Shigo's model**  
(beskyttet gren med grenkrave)



**Slater's model**  
(stærkt belyst gren uden grenkrave)



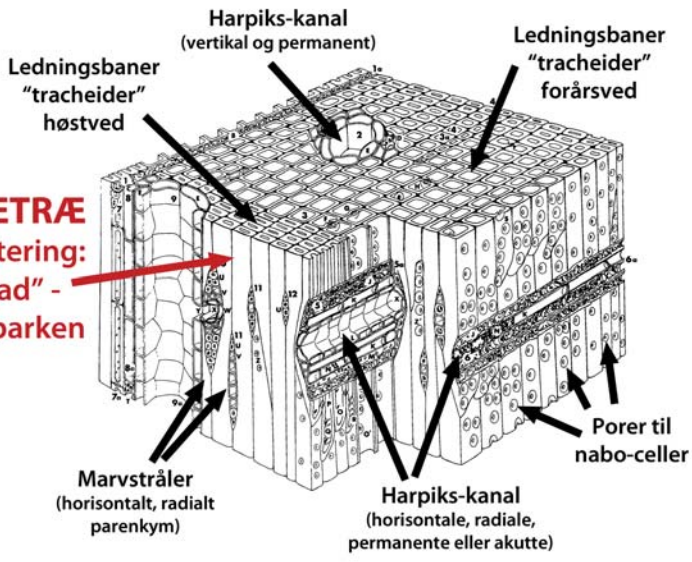
5. Fibre og ledningsbaner i stammen som er direkte koblet med grenen er forskelligt organiseret, alt efter grenens lystilgang og fænologi.

### Veddets opbygning

For at forstå træets forsvarsmekanismer må vi kende veddets opbygning. Yderst i stamme og grene findes splintved som indeholder levende parenkymceller, og som transporterer vandet op. Inderst i stammerne danner mange arter en kerne som ikke længere transporterer vand (6).

Træer danner fibre og ledningsbaner på langs i stammer og grene. I nåletræ udgør tracheiderne den kombinerede funktion af mekaniske fibre

**NÅLETRÆ**  
**Orientering:**  
**"Udad" -**  
**mod barken**



7. En skitse af veddets opbygning i nåletræ. Terningens venstre side vender udad mod barken.

og ledningsbaner (7). Ledningsbaner og fibre er døde celler.

Parenkym består af levende celler som kan producere stoffer og ændre deres egen og nabocellernes struktur, f.eks. at lukke porerne som sidder i siden og i enden af næsten alle celler i veddet (7). I løvtræ findes opad- og nedad-gående strenge af parenkym som kaldes 'aksial-parenkym'.

I alle slags træer går der marvstråler på tværs fra stammens indre og ud mod barken (7). Marvstrålerne består også af levende parenkymceller, undtagen inde i ægte kerneved hvor parenkymet er omdannet til døde 'palisader'. I splintveddet kan der f.eks. dannes harpikskanaler i marvstrålerne, og det er parenkymet der producerer harpiksen.

**Barrierer i knastkeglen**

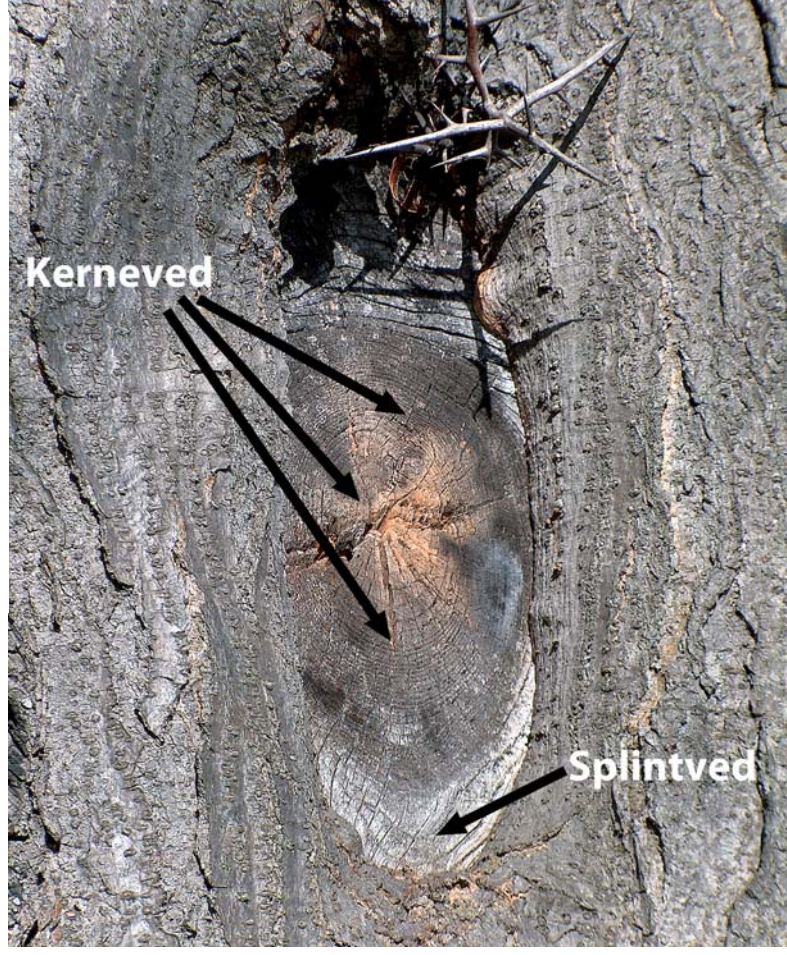
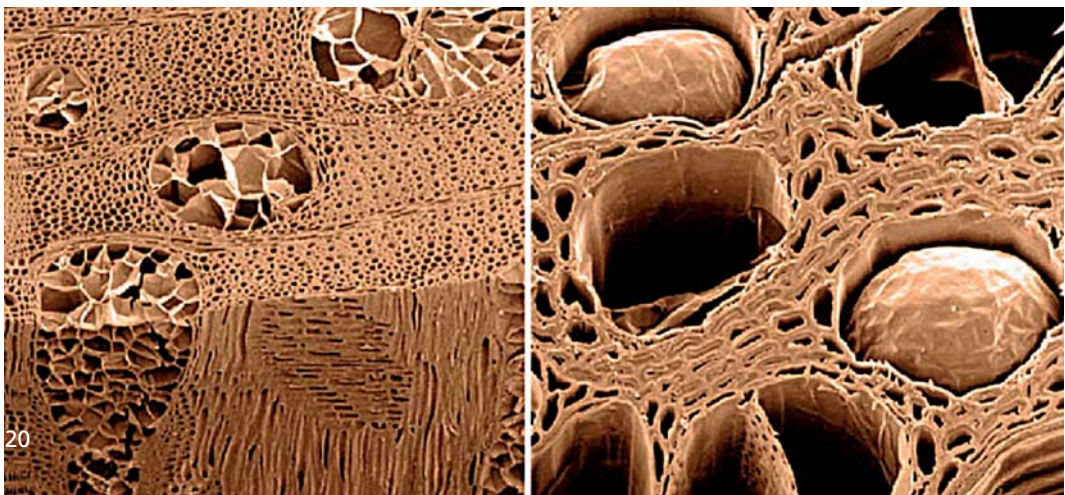
Barrieren i knastkeglen dannes af flere mekanismer. Vigtigst er blokeringen af veddets ledningsbaner som transporterer vand op til grenen.

De ringporede løvtræarters

kar skal forstås som tykke, lange vandrør som udbrudt føres op gennem stammen og ud i grenene, og som kun med flere meter mellemrum er afbrudt af endeporer der fungerer lidt som sluser. I ringporet løvtræ udgør ledningsbanerne således en motorvej for svampehyfer, og disse træarter forsøger derfor at blokere ledningsbanerne med 'balloner' når der sker en infektion af svampe. Ballonerne hedder 'tyller' og dannes af nabo-parenkymceller (8). Tyllerne kan være mere eller mindre holdbare og effektive, og det tager også træet tid at danne dem.

I spredtporet løvtræ og i nåletræ er ledningsbanerne meget smallere, afstanden mellem endeporer kortere, og der dannes ikke tyller. I stedet fyldes ledningsbanerne punktvis op med blokerende stoffer som gummi, harpiks og kerne-stoffer. De mange porer som sidder i ledningsbanernes sider (og ender), søges også stoppet af fyldstoffer så sluserne mellem naboledningsbaner også søges lukket.

8. Forskellige tyller i ledningsbaner fra en poppel.



9. Grensår fra Tretorn (Gleditsia).

Endvidere opbygges en imprægnering af cellevægge. Det sker ved at parenkymceller udskiller kernestoffer, lignin, voks, gummi og lignende som beklæder cellevæggene og modvirker svampehyfernes vækst. Måske sker der også en vis opfyldning af cellernes lumen (rum) i sårved og i barrierer, men det er dårligt belyst.

**Kerneved i tykke grene**

Nogle arter danner kerneved. Når grenene bliver tykkere end skønsvist 5 cm, dannes en kerne i grenens indre (figur 6). Ægte kerneved er dødt og mere tørt end det ydre splintved som er mest aktivt i vandtransport og som indeholder levende parenkymceller.

Kerneveddet får ofte en

mørkere brunlig farve som skyldes at parenkymet inden det dør lukker porer og imprægnerer cellevægge i nabocellerne. Til sidst dør parenkymet i kerneveddets marvstråler og slutter med at omdanne sig selv til hårde modstandsdygtige plader. Den ægte kerne må ikke forveksles med den uægte kerne og det tørre 'Reifholz'. Her henvises til bogen.

Kerneved anses ofte for at være mere resistent over for råd, men det er ikke nødvendigvis korrekt i levende træ hvor splintved kan reagere aktivt på angreb. Parenkymet reagerer aktivt ved at danne tyller, fyldstoffer til ledningsbaner, forsegling af porer og cellevægge og kan på denne måde skabe en langt mere effektiv og holdbar resistens over for patogener end den som standardmæssigt opbygges i kernen. Blotlagt kerneved i traditionel beskæring af tykke grene kan således være en ulempe fordi det rådner hurtigere end indkapslet splintved (9), hvorimod kerneved i grene kan være en fordel ved to-trins-beskæring.

**Sårets lukning**

Kallus-randenes vækst er en vigtige proces fordi de lukker

såret så patogenerne afskæres fra ilt. Ved naturligt grentab eller traditionel beskæring vokser kallus fra kambiet rundt om grenen (eller grensåret) ind over såret.

Kallus er såkaldt sårved hvilket betyder at det er dannet til at kunne modstå patogener optimalt. Sårveddet er altså optimalt beskyttet med kraftig imprægnering af cellevægge og blokering af porer udadtil. Shigo kaldte det væg 4. Kallusvoldene er optimalt konstrueret til at indkapsle råddet, bl.a. fordi patogenerne ikke kan gennembyrde kallusvoldene indefra.

Et meget kritisk forhold er grensårets størrelse i forhold til kallus-randenes væksthastighed. Væksten på kallus er nøje knyttet til træets generelle vitalitet og tykkelsesvækst, så svækkede træer har langsom lukning af sår. Der er også artsforskelle i kallus-randens vækst, men ofte vil kallusrespons være afspejlet i stammens vækst.

Det kritiske spørgsmål er: Når kallus-randene at lukke såret, før grenknasten rådner og går i opløsning? Ved små, tynde grene når callus i reglen at lukke såret på 1-3 år. Ved tykkere grene (5-10 cm) kan det ofte tage 15-20 år hvilket nogle gange er for sent.

Ved endnu tykkere grene

rådner og forsvinder knastkeglen inden lukning, og i så fald ruller kallus-voldene indad fordi kallus søger en væg at vokse op ad (10). En indrullet kallus lukker aldrig såret, og råddet afskæres ikke fra ilttilførsel. Følgen er eskalerende stammeråd. Hastigheden afhænger dog af træets vitalitet og evne til indkapsling.

#### Vil snyde træet

Ved normal beskæring såres træet. Der åbnes op for ubeskyttede og åbne ledningsbaner som går helt ind til træets marv. Træet reagerer ved at lukke ledningsbanerne (Shigo væg 1), men ofte når svampe at trænge helt til bunds i knastkeglen før barriere-dannelsen bliver effektiv.

Fokus for den følgende artikel er med to-trins-beskæringer at snyde træet til at lave barrierer i knastkeglen i god tid, inden grenen i anden beskæringsrunde fjernes på normal vis uden for grenkraven. □

#### UDDRAG AF NY BOG

Artiklen er uddrag af en kommende bog om beskæring som pt. skrives af artiklens forfatter. Man kan tilmelde sig SkovByKon's nyhedsbrev og få tilbudt bogen når den udkommer fra eget forlag senere på året. For detaljer, herunder litteraturen, henvises til denne bog.

#### SKRIBENT

Christian Nørgård Nielsen er dr.agro., cand.silv. og træfaglig rådgiver i Skovbykon.

10. Indrullet kallusrand fra et stort grensår i hestekastanje hvor knastkeglen er rådnet og smuldret bort.



## AlgeFri N ProFF

### Algemiddel



Det er dit ansvar!

- Hurtig effekt på alger
- Anvendes på alle hårde overflader og stråtag
- Ingen permanente skader på træer, buske og græs
- Ingen afstandskrav til vandmiljø
- Hurtig nedbrydning

