

# Giv stammen plaster på såret

**TRÆPLEJE.** Ved overfladiske sår kan overfladekallus supplere den velkendte randkallus så træet hurtigere lukker såret, og i træplejen kan man give processen et skub, bl.a. med sort plast

Af Christian Nørgård Nielsen  
og Oliver Bühler

Ved overfladiske sår på træstammen hvor barken løsnes eller rives af, kan der dannes ny bark og senere nyt ved direkte på det blottede ved. Denne 'fladekallus' kan man give en hånd i træplejen ved at sætte et 'plaster' på såret. Men det gælder ikke beskæringssår og ikke alle nåletræer.

Fladekallus har været kendt i århundreder og er bl.a. beskrevet af forstpatalogiens fader Robert Hartig (1889). Fladekallus kan optræde spontant på stammesår i fugtige og mørke miljøer, typisk nær kyster og søer, men ses sjældent. Fænomenet har først fået en vis praktisk anvendelse i træplejen efter vor tyske kollega Horst Stobbes arbejder for 20 år siden. Det skabte opmærksomhed om emnet og formidlede praktisk vejledning.

## Dækker med sort plast

Stobbe prøvede forskellige folier (materialer, farver) som alle resulterede i dannelse af fladekallus. Bedst resultat fik han med en sort lystæt 0,5 mm PE-folie, men basalt har al folie positiv effekt på dannelse af fladekallus.

Hvis man inden for 14 dage efter såringen dækker såret med sort plast, kan man stærkt stimulere dannelsen af fladekallus (figur 1). Figur 2 viser en succesrig dannelse af fladekallus efter korrekt behandling på en hestekastanje udført af Aarhus Kommunes driftsgård.

Ved dannelsen af 'fladekallus' skabes en ny ved- og barkkappe på sårfladen hvorved faren for patogen angreb og rådindtrængning formindskes. Ved korrekt behandling dækkes typisk 20-80% af sårfladen. Det er dog en forudsætning for vellykket behandling at der ikke er skrabet i overfladen på den blottede vedflade.

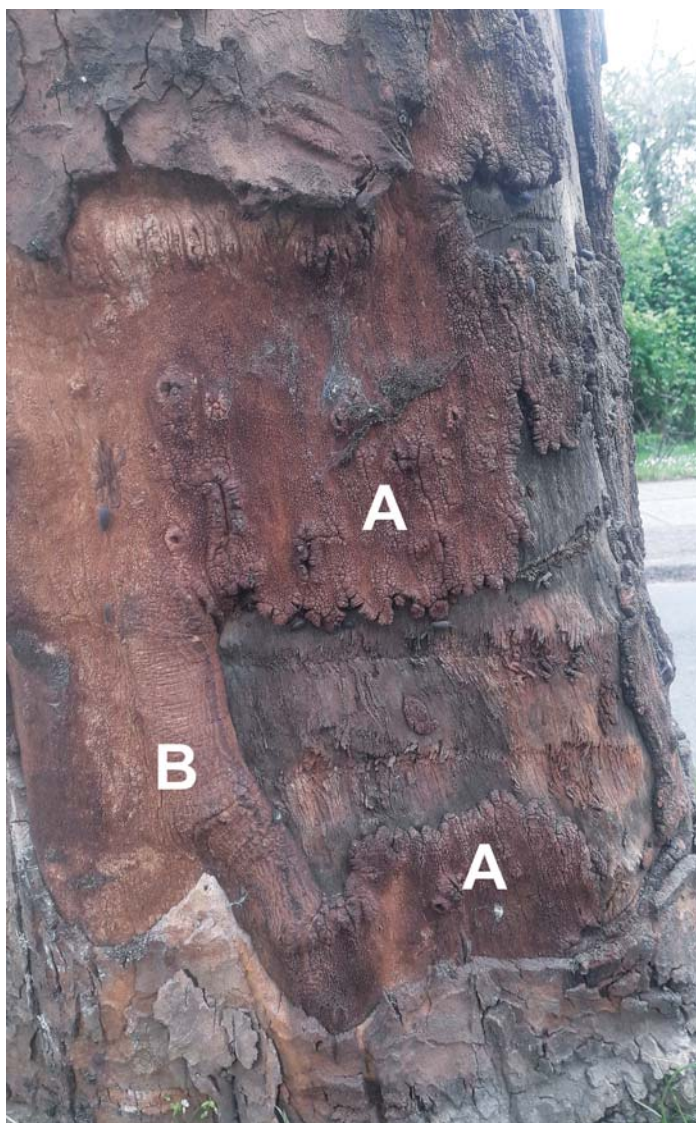
## Fladekallus og randkallus

Randkallus er velkendt. Det er de sårvolde vi kender fra be-



Figur 1: Barksår skal tildækkes med sort plast senest 2 uger efter skaden med plasten 3-5 cm ind over sårkanten. Der skal den sidde et år.

Figur 2: Vellykket fladekallus på barksår af hestekastanje (A). Der vokser randkallus fra sårets venstre rand (B). Behandlet og fotograferet af Århus kommunes driftsgård. Bemærk: Hvor der er skrabet ind i veddet, dannes ingen fladekallus.



skæringssår og som (forhåbentlig) med tiden lukker hen over knasten eller sårfladen. Men randkallus dannes også rundt langs kanten af barksår. Sårlukning på stammen sker altså som en kombination af fladekallus på fladen og randkallus fra sårrenden (figur 2).

Umiddelbart kan det synes som om de to kallustyper er meget ens. Men det er de ikke. Randkallus opstår fra stammens kambium i sårrenden og er stærkt påvirket af stammens hormon auxin. Derfor dannes der jævne kallusvolde med ledningsbaner som er koblet op på stammens transportsystemer (figur 2 B).

Fladekallus kan derimod opstå fra forskellige vævstyper alt efter om og hvor meget af kambiet eller barkens parenkym og phloem der efterlades på sårfladen. Oftest opstår fladekallus fra veddets marvstråler på sårfladen hvor marvstrålerne vokser trompetformet udad og danner et lag af uregelmæssige parenkymceller uden på sårfladen (figur 3).

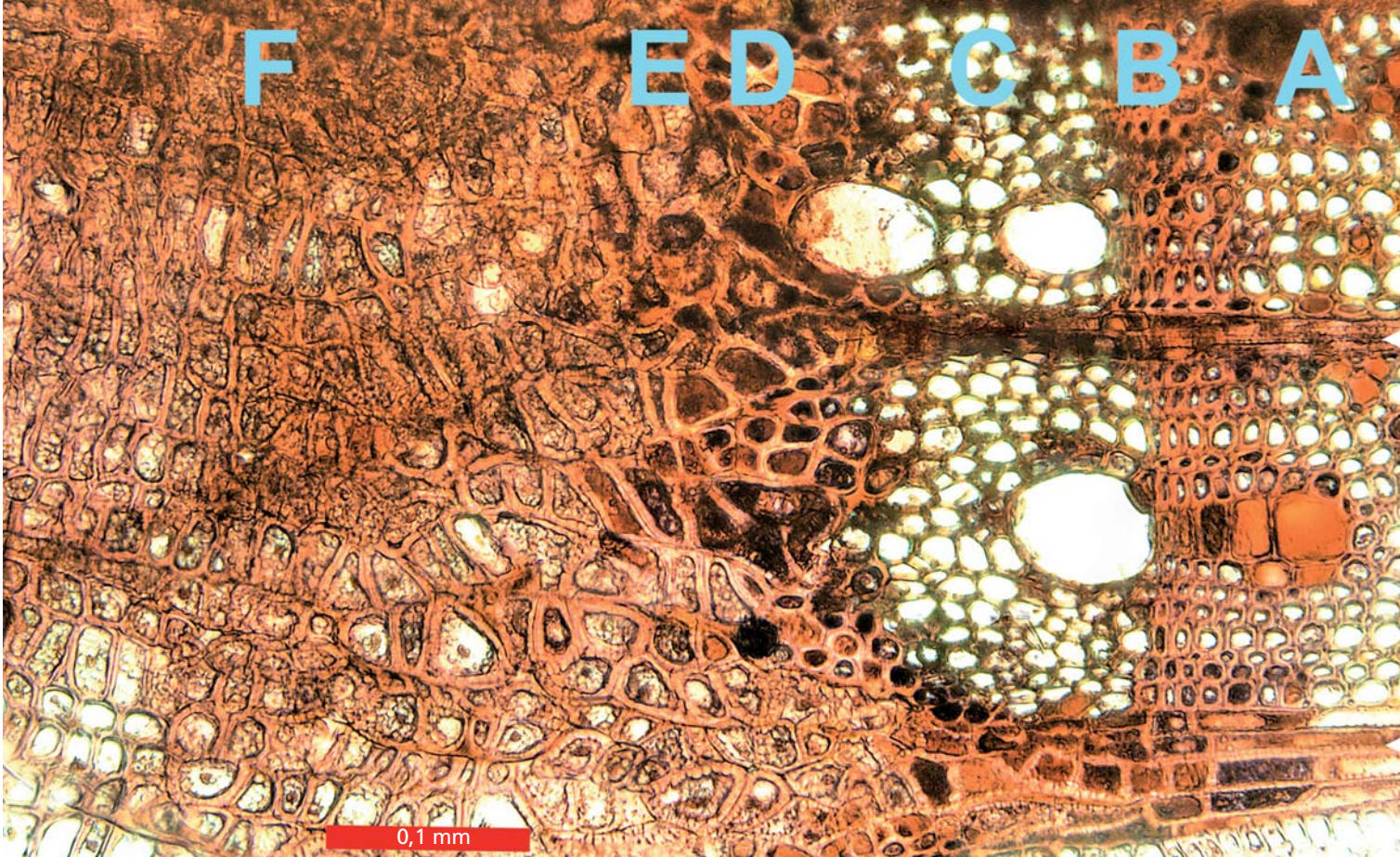
Endvidere kan fladekallus være helt upåvirket af stammens auxin-strømme. Det kan medføre bizarre forløb af fibre og ledningsbaner (figur 4). Når de nydannede kambiumceller i fladekallusen ikke har kontakt med stammens auxin-gradienter, mangler de langstrakte kambiumceller en 'polaritet': De ved ikke hvad der er op og ned i træet. Derfor opstår der tit forvredne, ja, endda cirkulære forløb af fibre og transportbaner i sårved (figur 5).

I takt med at fladekallus vokser sammen med randkallus opnås hormonel stamme-påvirkning. Fibre og kar indtager derefter normal polaritet, hovedet op og benene ned.

## Praktiske anbefalinger

Det nyeste og mest praksisorienterede arbejde om at stimulere fladekallus på friske sår er Horst Stobbes ph.d. (Stobbe, 2001). Ud fra den kan man opstille følgende praktiske anbefalinger:





Figur 3: Et mikroskopsnit (tværsnit på stammeaksen) tværs hen over den 'reparerede' sårflade. Bemærk hvordan parenkymet fra marvstrålerne (hvide pile) breder sig trompetformet ud over sårfladen. A, B, C = veddet under sårfladen. D = sårflade. E og F er sårparenkym.

1. Såret skal behandles hurtigt. Efter 14 dage kan positiv effekt ikke længere forventes.

2. Hvis muligt, sprøjtes vand på såret med en forstøver med en blød stråle. Opfugtet vat på fladen under plastikken har måske en ekstra positiv effekt.

3. Snavs og sand skal ikke forsøges fjernet da man erved kan komme til at fjerne celler på overfladen. Materiale som hindrer plastikfoliens placering, skæres skånsomt væk.

4. Der må ikke gøres forsøg på at afrette sårede kanter, men løs bark skal så vidt muligt fastgøres på vedoverfladen, f.eks. med fine stifter af aluminium eller rustfri stål.

5. Såret skal tildækkes med sort plast som med hæfteklammer fæstnes 3-5 cm inde på den sunde bark langs sårets kanter. Flere små sår kan dækkes med et større stykke plast.

6. Plastikken kan fjernes efter 12 måneder.

#### Påvirker dannelsen

Forskningen har mest været beskrivende eller praksisorienteret. Eksperimentel forskning om en succesrig fladekallus ser ud til at mangle. Man kan dog til en vis grad aflede noget fra gældende undersøgelser:

- Evne til celledeling. Det er kun de yngste og yderste celler i veddet eller kambiumceller

eller barkparenkym som er i stand til celledeling på en blotet overflade.

- Fugtighed og ilt. Tildækning med plastik beskytter cellerne mod at udtørre. Det har vist markant bedre effekt end sårpasta måske fordi cellernes iltforsyning har en vigtig rolle.

- Mørke. Der anbefales gennemgående sort plastik. Det svækker udvikling af svampe og råd i veddet bag sårfladen.

- Temperatur og årstid. En af Horst Stobbes vigtigste resultater er at celledeling og kallusdannelse i fleste undersøgte løvtræarter er mindst ligeså succesrig i oktober og januar som i april og juli. Denne ten-

dens til celledeling og begyndende sårheling i vinterhalvåret må skyldes frigørelse af særlige stress- eller såringshormoner. I ahorn, eg, birk og poppel var fladekallus endda mest vellykket i januar måned.

- Hormoner. Stobbe fik en positiv effekt af at lægge opfugtet vat med auxiner på såret under den sorte plastik. Men han gør opmærksom på at vi mangler viden om hormonets koncentration og samspil med årstiden, så en sådan behandling anbefales ikke.

- Fravær af gnavende insekter: Jeg har i sommeren 2020 lavet forsøg med kunstigt fjernet bark i firkantede ruder hvor



Figur 4. 'Tarmslyng' i ahorn. Mikroskopsnit af fladekallus parallelt med stammens overflade fra et sted hvor fladekallus er dannet uden hormonelle signaler fra stammen. De rødbrune strenge er fibre. De hvide kanaler med porer er kar (ledningsbaner til vand). De små runde celler er 'marvstråleparenkym' i former der ikke kan genkendes i normalt ved. Snittet er farvet med Safranin O og AstraBlue.

Figur 5. Forvredne og cirkulære fiberforløb i en død fladekallus på eg som opstod naturligt tæt på Østersøen.





sårene under den sorte plastik blev voldsomt hjemsoget at bænkebidere og ørentviste. De gnavede på den dannede fladekallus hvilket medførte stærkt uregelmæssig vækst i fladekallus (figur 6).

#### Hvor vigtig er fladekallus?

Hvor vigtigt er det at få fladekallus på såret? Skal vi etablere en rutine med at lægge plaster på barksår? Hjælper det? Hvor effektivt er det?

Vi er ikke bekendt med eksperimentelt, videnskabeligt underbyggede svar på disse spørgsmål. Endvidere vil svaret

også afhænge meget af sårets karakter, størrelse og placering på stammen.

Vi har f.eks. gennem de seneste 10-15 år levet med hyppigt optrædende barknekroser på stammer i hestekastanje uden at det i nogen af mine observationer har ført til mere end overfladisk svækkelse af veddet på få mm (figur 7).

Sådanne langstrakte barknekroser er betinget af en sektoriel hydrologi i stammen (se Grønt Miljø 6/2021) og er med høj sandsynlighed udløst af varme- og tørkestress i årene 2006-2008. Ved sådanne

barkskader som er betinget af klimastress og sektoriel hydrologi, vil en fladekallus ikke kunne fremelskes da meristematisk væv er dødt. Meristematisk væv indeholder 'stamceller' som har evnen til celledeling og vækst

Det er derfor primært mekanisk påførte barkskader som kan afhjælpes. Men også her må der forventes indflydelse fra en eventuel sektoriel variation i forsyningen med sukker og vand. Figur 8 viser dybt stammeråd i en birk. Bemærk sårets placering på stammen mellem to rodudløb. Tilførsel

af vand og sukker til dette stammeområde er forringet på grund af sektorielle transportveje i bunden af det langsomt voksende træ på en fattig sandjord. Vi ser ofte den slags råd i flere træarter.

Når der ses bort fra sådanne begrænsende forhold, må det generelt anbefales at behandle barksår med 'plaster'. Der er ingen tvivl om at fladekallus bidrager markant til vitaliteten i splintveddets levende parenkym bag såret. Og vitalt parenkym er forudsætning for at indkapsle råd. Så det er godt at stimulere fladekallus. □



Figur 6: Uregelmæssig struktur i veddet på fladekallus efter insektgnav efter kunstig såring i poplen OP42.

Figur 8: Dybt stammeråd i en birk. Råddet er antageligt særligt stærkt udviklet på grund af skadens placering mellem to rodtæer hvor forsyning med vand og sukker er sektorielt nedsat.



Figur 7: Langstrakt barknekrose i hestekastanje er på vej til at lukke via randkallus fra siderne. Der er ingen fladekallus. Barknekrosen er antageligt udløst af varme og tørke i 2006-2008.

#### ORDBOG

**Kambium.** Vækstlaget mellem ved og inderbark. I kambium dannes nyt ved indad mod forrige års ved mens der dannes bark udad under den gamle bark.

**Parenkym.** Levende væv som findes f.eks. i veddets og barkens marvstråler samt i den ydre bark (periderm).

**Phloem** = sivæv, levende væv lige uden for vækstlaget. Phloem står for transport af organiske stoffer fra blade til rødder og andre plantedele.

#### KILDER

Robert Hartig (1889): Lehrbuch der Baumkrankheiten. Verlag Julius Springer. Berlin.

Horst Stobbe (2001): Entwicklung und Feinstruktur von Flächenkallus-Gewebe und seine Bedeutung für die Behandlung von Anfahrschäden an Alleebäumen. Dissertation. Universität Hamburg, Fachbereich Biologie.

Christian Nørgaard Nielsen (2021): Vandets veje op gennem træet. Grønt Miljø 6/2021 s. 30-35.

#### SKRIBENTER

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

Oliver Bühler er studielektor på Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning på Københavns Universitet.