

Metoder til at tjekke de gamle træer

TRÆPLEJE. Ud over den enkle visuelle vurdering og den billige resonanshammer er der flere dyre og komplicerede apparater til at sikkerhedsvurdere bevaringsværdige træer

Af Christian Nørgård Nielsen
og Niels Junggreen Have

Flere ulykker har skærpet opmærksomheden på de farlige bytræer. Der er opstået en skærpet domspraksis. Der er opstået en skærpet tilsynspraksis både for at sikre borgerne og for at kunne frasisige sig ansvar når skjulte svagheder i træet medfører skade. Og der er opstået en ny praksis

for risikovurdering af træer. Udviklingen er støttet af Iben Thomsen og Simon Skovs udmærkede bog 'Risikotræer'.

Udviklingen har også skærpet behovet for metoder til mere indgående analyse af ældre træer med høj bevaringsværdi. Senest er der også kommet mere fokus på rådne og hule træer som vigtige habitater for sjældne fugle og insekter. Det fremmer alt sam-

men behovet for på en mere grundig måde at sikkerhedsvurdere træer. Også for at undgå at fælde gamle og smukke træer når det ikke er nødvendigt.

Resonanshammer

Ud over de visuelle analyser beskrevet i 'Risikotræer' er resonanshammeren (bolsjehammer, gummihammer) et centralt værktøj (figur 1). Den har

et tungt, hårdt plastikhoved med en stor flade så barken ikke skades. Ved at slå på stammen kan råd og hulheder ofte afsløres af en mere hul lyd end når man slår på et sundt træ.

Hvis barken er løs og tyk, er metoden vanskeligere at bruge. Den er i alle tilfælde ret subjektiv og giver kun tydelige resultater ved meget udbredt råd. Alligevel er resonanshammeren et vigtigt værktøj fordi

FEJLKILDER VED IMPULSTOMOGRAFI

Lydens hastighed i træ afhænger af veddets elasticitet, rumvægt og fugtighed. De vigtigste fejlkilder er:

- Lydens hastighed er 3-5 gange højere på langs af fibre end på tværs, så sensorerne skal placeres præcist i ét niveau.
- Tabeller over lydens hastighed i træ relaterer mest til målinger i fiberretningen.
- Reaktionsved har ofte fortykkede cellevægge der kan øge lydens hastighed.
- Veddets vandindhold og temperatur påvirker lydhastigheden. Vandindholdet er højest i foråret, lavest om vinteren.
- Hvis delvist nedbrudt træ er vandmættet, kan det forhøje lydens hastighed gennem det angrebne træ.
- Indgroet bark eller ubelastet løst ved giver kunstigt lave signaler.
- Revner i veddet (f.eks. frostrevner) standser impulsen. På scanningsbilledet angives voldsomt råd.
- Sømmene sidder ikke præcist i stammetværsnittets plan.
- Impulsen er stærkest mod stammens centrum.
- Søms og føleres afvigelse fra et cirkelrundt stammetværsnit opmåles ikke korrekt.
- I uregelmæssige stammetværsnit kan sensorer sidde i rodudløb eller valker med reaktionsved.
- Tæt på jorden er der meget reaktionsved som gør målingerne svære at tolke.
- Standardbilleder beror på maks.- og min.-værdier der kan give et skævt indtryk (figur 3).



Platanen på Gråbrødretorv i København er bevaringsværdig af bl.a. æstetiske og arkitektoniske årsager.

man på kort tid kan undersøge de nederste to meter af stammen samt rodudløb. Endvidere kan man ofte lokalisere de værste problemer. Hammeren skal dog bruges med forsigtighed i foråret hvor barken sidder løst.

Hvor der er åbne hulheder kan man anvende en sonde til at måle afstanden fra åbnin-gen til fast ved. Hvor der er frugtlegemer fra aggressive svampe, udgør sådanne en meget vigtig del af diagnosen.

Impuls-tomografi

Impulstomografi udføres med 'rådscannere' der måler lydets hastighed gennem stammens ved. Rundt om stammen an-

bringes 10-12 søm eller skruer hvor sensorerne placeres. De forbindes med kabler og data-logger eller PC. Derefter registreres sensorernes placering og afvigelse fra en rund cirkel. På basis heraf beregnes afstanden mellem alle sensorer.

Med en lille hammer slår man et antal gange på hver sensor. Softwaren beregner derefter lydets hastighed mellem alle sensorerne, og det giver et finmasket net af hastighedsangivelser (figur 2). På basis heraf beregnes et tværsnits-tomogram, et todimensionalt billede der viser de steder i tværnittet hvor hastigheden er nedsat, og hvor veddet ofte er nedbrudt (figur 3).

Med flere sensorer og ekstra software kan man også lave tredimensionale billeder, men de er behæftet med markant større usikkerhed.

Metoden har revolutioneret analysen af gamle træer. Metoden er ikke destruktiv og giver i princippet objektive resultater. I praksis er der dog flere fejlkilder som kan gøre målingerne misvisende (se boksen). Der skal derfor grundig oplæring, erfaring og teknisk/biologiske kundskaber til for at buge impulstomografen, men så giver den også værdifulde informationer om veddets indre kvaliteter. I flere tilfælde er det dog nødvendigt at

supplere med resistografmålinger. Impulstomografen angiver f.eks. udbredt råd hvor der blot er revner i veddet.

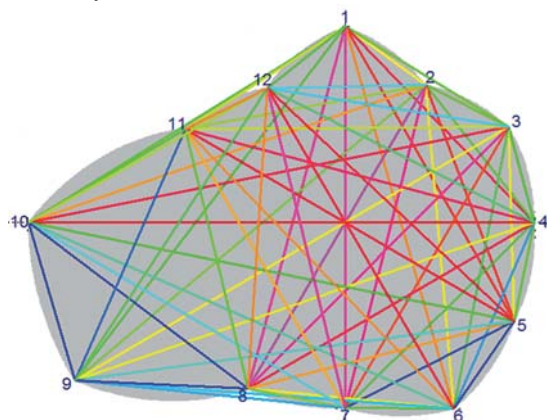
Der er tre europæiske leverandører af impulstomografer. De tyske firmaer Rinntech og Argus Electronic sælger henholdsvis Arbotom og Picus, og ungarske Fakopp sælger et apparat af samme navn.

Resistograf

Resistografen er dybest set en boremaskine med en tynd nål som langsomt bores ind i stammen mens den nødvendige kraft til boringen registreres over en tidslinie (figur 4). Metoden er den eneste rigtig effektive og pålidelige til at bestem-



Figur 1. Slag med resonanshammer medfører en hul lyd hvis stammen har råd eller hulhed.



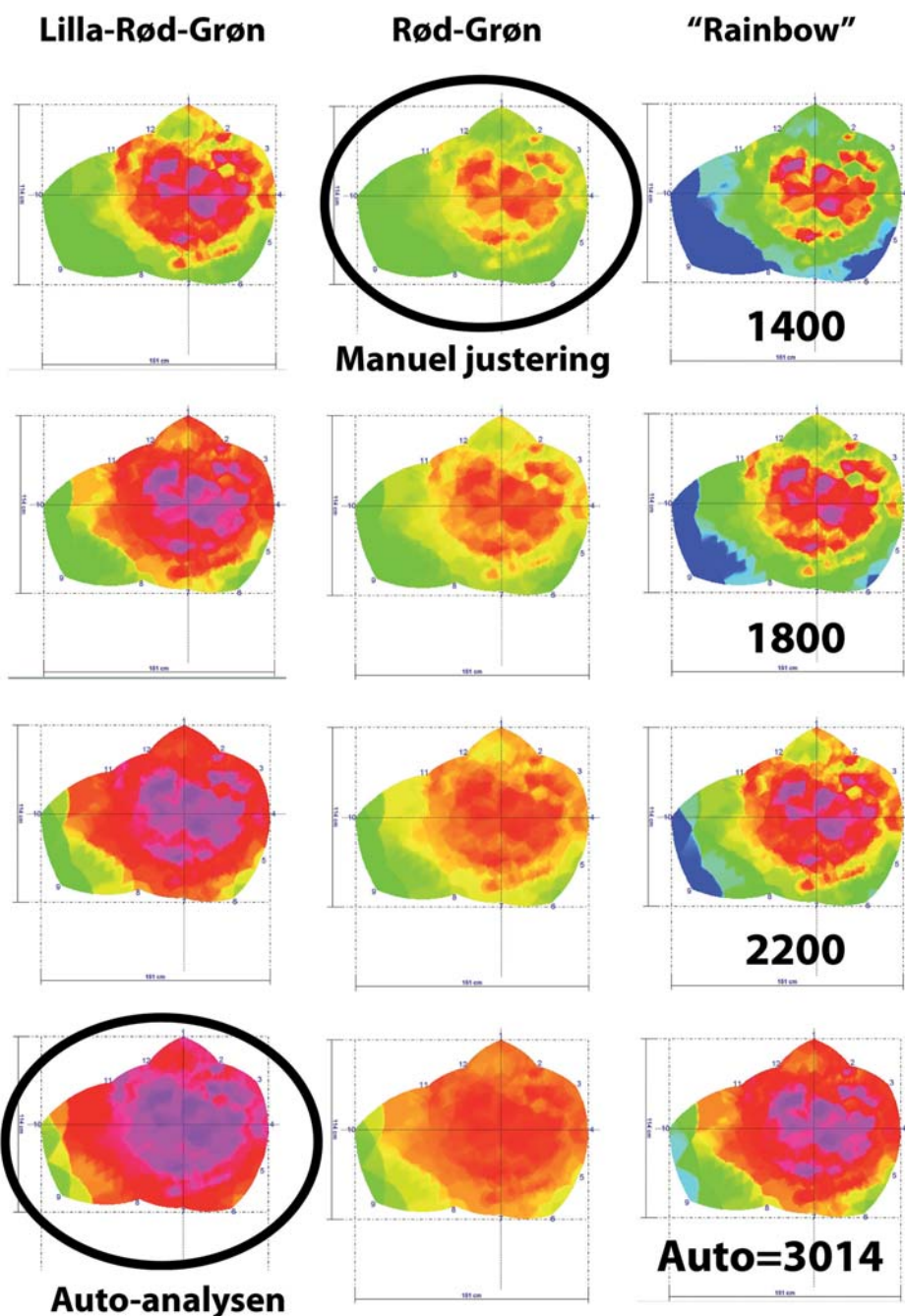
Figur 2. Ved impulstomografi beregnes lydets hastighed mellem de anbragte sensorer og på basis heraf beregnes tværsnits-tomografien.

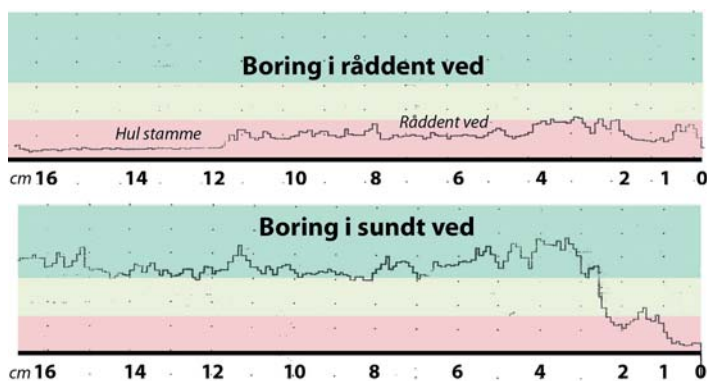
Figur 3. Impulstomogrammet er et todimensionalt billede der viser de steder i tværnittet hvor hastigheden er nedsat og hvor veddet ofte er nedbrudt.

Figuren viser hvordan afbildningen af en konkret måling ændrer sig alt afhængigt af valgt farveskala og af den valgte filtrering af måledata.

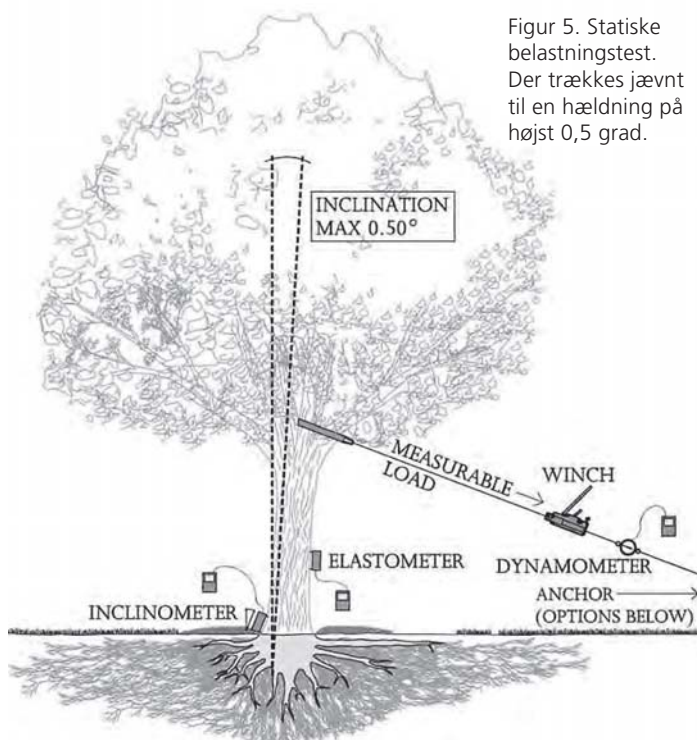
Softwarens 'auto-indstilling' er at bruge den maks. målte hastighed (3014 m/sek) som øvre grænse, men det giver et galt billede af råddet.

Den bedste illustration af råddet ved dette træ fås ved manuel indstilling af maks. hastighed til 1400 m/sek. Den korrekte hastighed afhænger f.eks. af træart og årstid og det kræver erfaring at vælge det mest korrekte interval. Figuren viser hvor farligt det er at tolke på impulstomografiske billeder uden erfaring.





Figur 4. Resistografen måler den modstand som borenålen møder på sin vej gennem veddet.



Figur 5. Statiske belastningstest. Der trækkes jævnt til en hældning på højst 0.5 grad.

me 'restvæggens' styrke og tykkelse i hule og rådne træer (se artiklen s.16). Både litteraturen og forfatterens erfaring viser at resistografen kan korrigere tolkningen af rådscanninger. Resistografer laves af Rinntech og IML i Tyskland.

Metoden er kritiseret fordi man gennemborer træets stærkeste rådbarriere. Der mangler forskning som belyser problemet, men kritikken bør tages alvorligt. Metoden bør kun bruges når man ikke har fuld tillid til impulstomografer. Rådrisikoen er dog marginal for træer man i alle tilfælde kun giver 10-20 år mere.

I Tyskland har man i mange år haft den tommelfingerregel at restvæggen skal være en tredjedel af stammens radius. Nyere studier viser dog at især ældre træer med stor stammediameter bevarer nok brudstyrke med langt tyndere restvægge. Med resistograf kan

restvæggens tykkelse fastslås. Man skal dog være forsigtig hvis råddet er sidder asymmetrisk (f.eks. i splintveddet i den ene side) eller der er store rådne tude uden god kallus. Det gør træet mere vindfølsomt.

Elektrisk tomografi

Argus Electronic har lanceret en ny metode der endnu kun er få erfaringer med. Den er tænkt som et supplement til impulstomografen. Man sætter blot klemmer og ledninger fast på de allerede anbragte søm. Den centrale enhed måler spænding og strømføring mellem sømmenes positioner og producerer et todimensionelt billedet der ligner impulstomografens.

Argus mener at den elektriske scanner giver en bedre opløsning i områder med svagt råd, men erkender samtidig at de elektriske signaler er meget følsomme for variationer i ved-

dets vandindhold. Især ved målinger tæt på jorden må forventes store forstyrrelser.

Statische belastningstest

En anden metode udviklet i Tyskland i 1990'erne er Static Integrated Method (SIM) og Static Integrated Analysis (SIA). Ved hjælp af et håndspil, stålwire og dynamometer (træk-måler) udsættes træet for statiske bøjebelastninger. På stammens modsatte side anbringes målere der registrerer hvor meget stammens fibre strækker sig, og på rodudløb anbringes en måler som viser rodens hældning (figur 5).

De registrerede værdier sammenholdes med kronestørrelsen til at fastslå om den 'statistiske styrke' er over eller under en kritisk værdi. Forfatteren brugte en lignende metode i sit doktorarbejde. Den er interessant, men tidskrævende og svær at anvende korrekt.

Metoden er kun brugbar når bestemte forudsætninger er opfyldt da den hviler på nogle stærkt forsimplede antagelser om f.eks. vindens last på kronen. Metoden tager heller ikke nok højde for at store løvtrækroner i storm udsættes for stærke vridninger som ofte udløser flæk i stammen.

Metoden antager også at roden er fast forankret i jor-

den hvad den ikke altid er. Der kan være hulrum hvor de store støtterødder bevæger sig ret frit. Hele rodkagen kan være mere eller mindre løsnet nogle få mm. Metoden har da også været omdiskuteret. Men korrekt anvendt giver metoden værdifulde oplysninger om især røddernes sundhed og styrke, hvilket kan sen følgende metoder forholder sig til.

Undersøgelse af rødder

Der er også metoder til at belyse rødders udbredelse og dybde i jorden. Med 'ground penetrating radar' (GPR) kan man (med omfattende indlæring) lokalisere rødder i homogen jord. Det er jorden bare sjældent i byen hvor metoden derfor er krævende at bruge.

Senest har Skovbykon (inspireret af Rinntech) udviklet 'impulstomografisk rodkortlægning'. Ved at måle lydølgerne gennem rødder til stammebasis kan man fastslå om det undersøgte træ har rødder i et givet område. Skovbykon har f.eks. anvendt metoden til at belyse kæmpeorsvampens nedbrydning af rødder i en gammel blodbøg (figur 6).

Skovbykon har også udviklet 'magnetisk resonans rødsøgning' hvor man fastslår hvilket træ der har sendt sine rødder i kloakken. En vekselstrøm in-



duceres i træ eller rod og magnetfeltet omkring roden kan måles og følges.

Begge metoder har potentielle fejlkilder som er beskrevet på Skovbykons hjemmeside. Andre elektriske metoder er udviklet i Tyskland, men de er meget apparaturkrævende og mangler praktisk afprøvning.

Det enkleste først

De fleste metoder er dyre og komplicerede. Derfor er der, også i Tyskland, tendens til at rådgivningsfirmaer sværger til én metode. Kun få behersker dem alle. Bortset fra resistografen, som kan tolkes umiddelbart og næsten altid giver pålidelige resultater, kræver det investering i både penge og tid at anvende metoderne. De tomografiske metoder og den statiske belastningstest kræver kendskab til fysikkens love, teknisk snilde og grundig praktisk træning.

Den visuelle undersøgelse og resonanshammeren går altid forud for mere komplicerede målinger. Den visuelle analyse er den eneste der dækker hele træet. Resonanshammeren er særlig vigtig til at finde det mest optimale sted for rådscanningen med impuls- og elektrisk modstandstomografi. Resistografen kan i sidste ende sættes målrettet ind til at un-

dersøge restvæggens tykkelse dér hvor scanningen giver usikre resultater eller viser udbredt råd.

Den statiske belastningsmetode er dyr og tidskrævende, men har en styrke ved at give informationer om roden. Dog vil man dog nok i reglen vælge de nye metoder til rodundersøgelser som er lettere at håndtere. Metoderne har alle fordele og ulemper og komplementerer ofte hinanden.

Den danske træplejebranche lider under markedets begrænsning. Det skønnes dog at behovet for at gøre en indsats for særligt bevaringsværdige træer i Danmark vil stige i takt med at vi udvikler en mere nuanceret risikovurdering. De fleste bevaringsværdige gamle træer er også ofte 'risikotræer', og vi må forvalte risikoen rationelt. □

KILDER

Rinn, F. (2013): Welche Restwandstärken brauchen Bäume? 31. Osnabrücker Baumpflegtage, p. 65-73. Patzer Verlag.

Wang X., Allison R.B., Wang L, Ross R.J. (2007): Acoustic Tomography for Decay Detection Forest Products in Red Oak Trees, Research Paper FPL-RP-642. USDA.

Matthcek C., Bethge K., Weber K. (2010): Feldstudien aus Absurdistan. www.arboristik.de.

SKRIBENTER

Christian Nørgård Nielsen er dr.agro. og ejer af rådgivningsfirmaet Skovbykon. Niels Junggreen Have er praktiserende landskabsarkitekt.

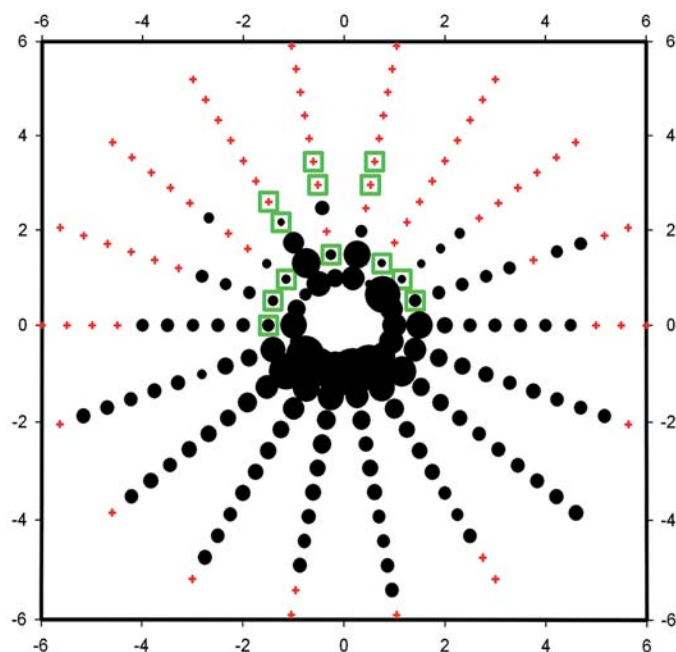


Fig 6. Impulstomografisk rodkortlægning rundt om en blodbøg angrebet af kæmpeporesvamp. Tykkelse af de sorte prikker afspejler lyd-hastigheden fra rod til stamme. De grønne prikker viser at der ingen rødder er til at transmittere lyden. De grønne firkanter viser positionerne for kæmpeporesvampens frugtleger. Det ses tydeligt at svampen har spist næsten alle rødder i en tredjedel af rodsystemets omkreds.

Til venstre svampelegemer tæt på den undersøgte blodbøg.

VI SKAL TÅLE RISIKOEN

Hvis vi fuldstændigt skal undgå farlige træer, skal de alle sammen fældes

Af Christian Nørgård Nielsen

En ting er storm og orkan hvor mennesker bør blive indendøre. Men der er også risiko ved hård vind og kuling. Træer svinger, og grene brækkes af i almindelig stiv og hård kuling, og vi kan ikke sætte samfundet i stå ved hver eneste kulingvarsel.

Træers rodsystemer bliver løsnet i stormvejr, men vælter senere ved lavere vindstyrker. Egetræers grene falder af i stille vejr. Mennesker er født til et samliv med natur og træer, og den dermed forbundne risiko skal vi tåle at leve med.

På samme måde som vi lever med risikoen for at færdes i trafikken, må vi principielt leve med risikoen for at blive ramt af et træ. At fjerne enhver risiko fra træer betyder at vi skal fælde alle træer i parker, i byer og i 30 meters afstand fra alle veje og stier i skov og land. Det er en umulig tanke. Hvordan ville Dyrehaven i Klampenborg ikke se ud, hvis enhver risiko skulle fjernes.

Alle ved jo også godt at store, gamle træer har større risiko for at vælte end unge træer, men vi vælger at leve med denne risiko. Vi har jo bl.a. husforsikringer på grund af uforudsigelige risici. På den anden side har vi som borgere en berettiget forventning om at træejere og træansvarlige ikke udsætter os for unødvendig risiko, især i bymiljøet. Forvaltere og ejere skal derfor forholde sig aktivt og ansvarligt og udøve rettidig omhu når en risiko for skade på mennesker og materiel er erkendt.

Vi skal altså ikke tåle at lide skade på grund af andres uansvarlige omgang med synligt farlige bytræer. Uden for bymiljøet færdes man principielt på egen risiko, men en skærpet tilsynspligt må antages at gælde i bynære skove.

Men hvor går grænsen? Hvornår er det forsvarligt at lade et alderssvækket, hult, men værdifuldt træ blive stående? Det afhænger af to ting: Placeringen i forhold til intensiteten og færdselens karakter (zonering). Og af svækkelsens omfang og hvor præcist den bestemmes (skades-resistens).

Der er stor forskel på om træet står i en børnehave eller i et fjernt hjørne i parken uden stier. Der er også stor forskel på hvor grundigt den professionelle risikovurdering gennemføres. Hvis der kun er visuelle tilsyn, er man nødt til at indlægge en større sikkerhedsmargin. Der kan ikke tolereres lige så meget råd, svækkelse og aggressive rådsvampe, før fældning må anbefales.

Med avanceret måleudstyr kan man få mere sikker og detaljeret viden så træets styrke kan vurderes mere præcist. Men man kommer ikke udenom at man risikovurderer på en glidende skala hvor begrebet 'fuldstændig risikofri' ikke findes. Ellers skulle alle træer fældes, synlige skader eller ej.

Der vil altid være tale om en 'kalkuleret' eller 'acceptabel' risiko. Hvor den ligger, er en politisk beslutning som træets ejer eller kommunens politikere bør tage stilling til. I praksis falder beslutningen dog ofte tilbage på træfagmanden som må lære at håndtere de bevaringsværdige 'risikotræer'.

I princippet kan intet stort, gammelt træ klassificeres som orkanresistent. Det er også meget svært at knytte sandsynligheder til 'skader ved orkan'. Der er i det hele taget knyttet en meget høj grad af tilfældighed til stormskade på træer. Vi kommer ikke udenom at arbejdet med gamle, bevaringsværdige træer altid vil indeholde en personlig og mere eller mindre subjektiv vurdering af om risikoen er tålelig, om vi kan og skal tolerere risikoen ved træet. □