

BYGG NADS VÅRD

HUSSVAMP och andra rötsvampar



Biologisk nedbrytning av trävirke kan ske genom angrepp av svampar, virkesförstörande insekter, bakterier och marina organismer. Svampar är växter som saknar grönt klorofyll. Sin näring får de genom att bryta ned organiskt material. De svampar som förorsakar brunröta i byggnader hämtar i första hand sin energi och näring från det trävirke som ingår i byggnader. Såväl trä som de organismer som livnär sig på att bryta ned trä ingår i naturens kretslopp. Tack vare mikroorganismernas nedbrytning av döda växter och djur till enklare oorganiska föreningar, läggs grunden till nytt liv i detta kretslopp. Men även om biologisk nedbrytning är oundviklig i naturen, är det möjligt att begränsa eller förhindra detta i trä som

används i byggnadskonstruktioner.

För att skydda veden mot rötsvampsangrepp och andra biologiska angrepp innehåller många träslag olika kemiska ämnen, som utgör ett naturligt skydd mot olika biologiska angrepp. Detta naturliga skydd kan kompletteras med konstruktivt resp. kemiskt träskydd. Konstruktivt träskydd innebär huvudsakligen att byggnadskonstruktioner utformas på så sätt att obehandlat trävirke inte under längre tid uppnår 20% fuktkvot. Kemiskt träskydd omfattar olika behandlingsmetoder och behandlingsmedel, som i olika grad förhindrar att trävirke angrips av bl. a. rötsvampar. Kemiskt träskydd får endast komplettera, aldrig ersätta, konstruktivt träskydd.

Missfärgande svampar

I byggnader uppträder utöver rötsvampar ibland även s.k. missfärgande svampar. Mögel- och blånadssvamp är andra beteckningar på dessa svampar, som alltså missfärgar men endast i ringa grad skadar träets ved. Mögelsvampar är mer beroende av hög luftfuktighet än av virkets fuktkvot, och tillväxer i temperaturer mellan 0 och +55°C. Tillväxten sker snabbt och kan förorsaka besvärande lukt med allergier som följd. Blånadssvampar kräver minst 30% fuktkvot i trävirket för att kunna växa, och trivs vid temperaturer mellan -3 och +40°C. Vid angrepp av blånadssvamp har trävirket svårare att torka ut, vilket kan underlätta för rötsvampar att etablera sig i virket. Dessutom utgör förekomst av mögel- och blånadssvamp en varningssignal att miljön i byggnaden är onormalt fuktig, vilket är en förutsättning för rötsvampsangrepp.

Svampar som förorsakar brunröta i byggnader

Veden hos trä består huvudsakligen av cellulosa, hemicellulosa och lignin. Brunrötesvampar bryter ned vedcellernas cellulosa- och hemicellulosamolekyler, varvid veden brunfärgas, blir spröd, skruppnar samt förlorar sin trälukt, klang och mycket av sin hållfasthet. Sprickor uppstår i tre mot varandra vinkelräta plan; i träets längdriktning parallellt med årsringarna, parallellt med mägstrålarna och tvärs över fibrerna. Virket uppdelas härigenom i karaktäristiska fyrkantiga prismor av varierande storlek. Vanliga och

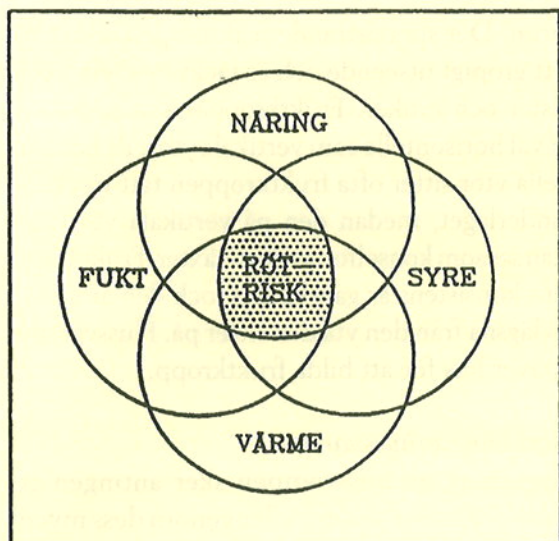
allvarliga rötsvampar i byggnader är hussvampen, källarsvampen, mögeltickan, källarkantarellen och vedmusslingen.

Förutsättningar för rötsvampars tillväxt

För att rötsvampar skall trivas krävs lagom tillgång på näring, syre, värme och fukt. Rötsvampens näring utgörs av spjälkningsprodukter som blir resultatet av svampens nedbrytning av träets cellulosa och hemicellulosa. Barrved, speciellt gran och furu, angrips i högre grad än lövved. Kärnved har ett naturligt skydd mot röta, och angrips därför inte lika lätt som splintved. För de flesta levande organismer är tillgång på syre nödvändigt, så även för rötsvampar. Därför angrips inte helt vattenmättat trä, t.ex. träpålar under grundvattenytan, av svampar. Tillgång på syre i byggnadsvirke är emellertid under någorlunda normala omständigheter inget problem för rötsvampar. De flesta rötsvampar trivs vid normal inomhustemperatur, men det finns även arter som överlever temperaturer på +50°C, medan andra klarar frostgrader. Näring, syre och värme är faktorer som är mycket svåra att begränsa i normala byggnader där trävirke ingår. Därför är den fjärde förutsättningen för rötsvamparnas fortlevnad, d.v.s. tillgång på fukt, ofta avgörande för om ett svampangrepp kan börja utvecklas. Om trävirke i en byggnad har en fuktkvot mellan 20 och 70% finns det risk för rötsvampsangrepp. Följande förhållande kan vara orsak till att invändigt trävirke får en så hög



Exempel på golvbjälkar som angripits av brunröta



Risk för rötsvampsangrepp finns endast då alla riskfaktorer samverkar

fuktkvot att ett rötsvampsangrepp kan ske:

- Bristfällig dränering och/eller ej kapillärbrytande och dränerande återfyllnadsmaterial runt och under byggnaden, varvid markfukt sugas in i de delar av byggnaden som har kontakt med marken.
 - Marklutning mot byggnaden, istället för från byggnaden, så att regnvatten blir stående vid ytterväggen eller under huset.
 - Minskad ventilation t ex igentäppta ventilationsöppningar, varvid fuktig luft inte ventileras bort ur exempelvis källare, krypgrund eller vindsutrymmen. Luftens relativa fuktighet påverkar träets fuktkvot. Vid tilltagande luftfuktighet ökar även träets fuktkvot. Vanlig brist efter ombyggnader.
 - Avsaknad av kapillärbrytande skikt mellan kapillärt sugande material, t.ex. betong eller tegel i kontakt med vatten eller mark, och trävirke. Fukt kan då sugas in kapillärt i träet.
 - Läckor och otätheter, exempelvis i yttertak och fasader.
 - Förändrade temperaturförhållanden genom exempelvis nytt uppvärmningssystem eller tilläggsisolering utan att ventilationen förbättras.
 - Täta ytskikt och beklädnadsmaterial som försvårar eller omöjliggör att fukt kan diffundera bort.
 - Trasiga vatten- och avloppsledningar, golvbrunnar m.m. samt felaktigt golvfall i våtrum.
- Nedbrytningen av träets hemicellulosa och cellulosa sker vid hussvampsangrepp bl.a. med hjälp av olika enzymer och oxalsyra. Den oxal-

syra som svampens hyfer utsöndrar vid nedbrytningen av veden utgör dock ett hot mot svampens existens. Därför måste den starka oxalsyran neutraliseras, och detta sker med hjälp av kalk. Kalk kan därför vid sidan av näring, syre, värme och fukt betraktas som en förutsättning för hussvampstillväxt. I en byggnad finns många kalkhaltiga material som kan försörja hussvampen med kalk, t.ex. mur- och putsbruk, betong samt gasbetong.

Hussvamp (*Serpula lacrymans*)

Hussvampen är den allvarligaste skadegöraren på träkonstruktioner i byggnader följd av husboken, den envisa trägnagaren och hästmyran.

Hussvampens sporer bildas på fruktkroppens porlager, och har ett karaktäristiskt utseende, som gör dem lätta att identifiera i mikroskop. Sporerne är svagt njurformiga, rödbruna till färgen och ca 5x10 tusendels millimeter stora. De produceras i ett mycket stort antal och sprids lätt över stora ytor. För att hussvampens sporer skall kunna gro, krävs att vissa förutsättningar är givna. För det första måste givetvis sporerne vara livskraftiga. Då hussvampens sporer kan behålla sin gröningsförmåga i upp till 5-6 år, utgör de ett latent hot, som bara väntar på att de rätta förutsättningarna skall infinna sig. Bland övriga förutsättningar som krävs för att sporerne skall kunna gro hör kravet på att träet måste vara surt i kemisk mening samt ha en fuktkvot mellan 20 och 55%. Hussvampen tillväxer i temperaturer mellan +3 och +26 °C, men den överlever även vid såväl lägre som högre temperaturer. Optimal temperatur för hussvampens tillväxt ligger runt +20 °C, d.v.s. normal inomhustemperatur.

Då hussvampens sporer gro utvecklas mikroskopiskt små trådar, s.k. hyfer, ur sporerne. Hyferna, som från början bara är en eller ett par tusendels millimeter i diameter, förgrenar sig till ett mycel. Mycelelets hyfer tränger dels in i träet och börjar nedbrytningen av cellulosa och hemicellulosa, men kan också växa på trävirkets yta, och bildar då ett vitt vaddliknande täcke. Det unga vita mycelet övergår efterhand i en grå färg, ibland med en dragning åt rosa, och antar en skinnaktig karaktär. Under ogynnsamma betingelser kan mycelet fläckvis uppvisa gula partier.

I hussvampens mycel utvecklas strängar, vars

uppgift är att transportera vatten och näring från en del av svampen till en annan. Strängarna har vanligen ett någorlunda cirkulärt tvärsnitt med en diameter på upp till en halv centimeter. Ibland brukar strängarna liknas vid en blyertspenna, vad gäller grovlek, men de kan bli grövre än så; upp till en centimeter i diameter. I ungt och friskt tillstånd är strängarna vita, sega och böjliga, medan äldre intorkade strängar blir mörkbruna, hårda och spröda. Liksom det ytliga mycelet kan strängarna växa över ytor som inte erbjuder någon näring. Mycel och strängar står emellertid vid tillväxt alltid i förbindelse med någon fukt- och näringskälla. När strängen efter en tids krypande når trävirke, övergår den till att bilda ytligt mycel som angriper träet. Under optimala omständigheter kan tillväxthastigheten hos mycel och strängar uppgå till över en halv centimeter per dygn. Ofta växer strängar och mycel i helt dolda och oventilerade utrymmen, varför de nya angreppshårdarna uppträder till synes plötsligt.

Vid mycelinfektion av trävirke behöver träet inte vara surt eller ha så hög fuktkvot som krävs för sporens groning. Då mycelets hyfer bryter ned träets cellulosa frigörs bl.a. vatten, vilket suges upp av trävirket och bidrar till att skapa den fuktkvot som svampen kräver. Vidare kan ju som tidigare nämnts vatten transporteras till angreppsstället med hjälp av strängarna. För hög fuktkvot i träet kan svampen transportera bort och utsöndra i form av vattendroppar på mycel och fruktkropp. Hussvampen är sedan den fått fäste i en byggnad till viss del självförsörjande med sina existensbetingelser så länge en fuktkälla finns, och det är det som gör att hussvampen måste ställas i en klass för sig som virkesförstörare.

Efter att hussvampen vuxit ett tag övergår den till att bilda fruktkroppar, vars uppgift är att bilda och sprida sporer. Fruktkropparna växer ut från det unga mycelet och är normalt en eller ett par centimeter tjocka och någon eller några kvadratdecimeter stora. I extrema fall kan den dock bli betydligt större än så; upp till kvadratmeterstora. Fruktkroppens form är pannkaksliknande, gul eller gulbrun till färgen med en vit kant. Vid fuktighetsmättad luft avsöndrar denna kant vattendroppar. Efterhand som sporer börjar bildas blir dock fruktkroppens översida röd-

brun. Det sporalstrande fruktkroppsskiktet har ett gropigt utseende och är täckt med ett nät av lister och rynkor. Fruktkroppar kan uppstå på såväl horisontella som vertikala ytor. På horisontella ytor sitter ofta fruktkroppen tätt tryckt till underlaget, medan den på vertikala ytor även kan ses som konsolformade utväxter. Fruktkroppens konsistens är ganska fast, och den är lätt att avlägsna från den yta den sitter på. Hussvampen kräver ljus för att bilda fruktkropp.

Spridning av hussvamp

Spridning av hussvampen sker antingen genom svampens sporer eller genom dess mycel. Det faktum att hussvampen i regel inte tillväxer utomhus begränsar dock dess förmåga att sprida sig. Trots detta finns det flera möjligheter för hussvampen att etablera sig i en byggnad. Först och främst kan svampsporer som finns i stort antal i utomhusluften leta sig in i byggnaden. Vidare kan infekterat trävirke byggas in redan vid byggnadens uppförande eller föras in i byggnaden i form av nytt, infekterat virke. När de rätta betingelserna skapas i byggnaden börjar svampen sin tillväxt och angreppet är ett faktum.

Hussvampen skiljer sig från andra brunrötesvampar genom att den kräver nämligen en lägre fuktkvot än övriga svampar (ca 20% mot 40% för övriga svampar), men när den väl har startat ett angrepp tål den också att torka ut till skillnad från andra svampar som dör. I detta tillstånd är den dessutom lätt att väcka till liv - det räcker med en låg förhöjning av fuktkvoten. En annan skillnaden mellan hussvampen och övriga svampar är dess förmåga att via sina mycelsträngar transportera vatten och näring långa sträckor till relativt torrt virke, och därmed lägga grunden till ett nytt angrepp flera meter från ursprungshården. Därigenom förvärras skadebilden, och bekämpningen av svampangreppet försvåras betydligt.

Upptäckt av hussvampsangrepp

Bortsett från tydliga tecken såsom rötangripet trävirke eller synlig förekomst av hussvampens mycel eller fruktkroppar, kan det ofta vara svårt att på ett tidigt stadium upptäcka ett angrepp i en byggnad. Förutom dessa tydliga tecken på ett hussvampsangrepp finns det



Hussvampens mycelsträngar i förgrunden. Fruktkroppen syns i bakgrunden

emellertid andra varningssignaler. Förekomst av hussvampens rödbruna sporer i byggnaden är ett säkert tecken på ett angrepp, som gått så långt att en eller flera fruktkroppar bildats. Sporerna återfinns på horisontella ytor, där de kan upptäckas som ett kakao- eller kanelliknande pulver. Ett angrepp av hussvamp kan till en början ha en lukt som påminner om champinjon, medan ett äldre angrepp luktar illa. Helt uttorkade hussvampsangrepp luktar inget alls. Flagnande färg och tilltagande sprickbildning på invändiga snickerier, fuktfläckar på väggar och innertak samt sviktande golv är andra varningssignaler som kan vara tecken på hussvampsangrepp.

Det finns ett flertal olika metoder för att upptäcka hussvampsangrepp, allt ifrån att använda hundar vid sökning efter angrepp till mer sofistikerade elektroniska och kemiska metoder. Den mest grundläggande metoden är dock regelbundna kontroller av byggnadens olika delar. Utöver att vara uppmärksam på de ovan nämnda varningssignalerna, bör man regelbundet inspektera alla tänkbara partier av byggnaden, där fukt kan tänkas uppstå. Exempelvis gäller detta takkonstruktioner, där takläckage kan förhöja fukthalten. Andra känsliga delar är träbjälkar i direkt kontakt med fuktigt murverk, träkonstruktioner i anslutning till våtrum och kök samt källarutrymmen. En besiktning av fasaden kan ge upplysningar om var invändiga skador kan tänkas uppstå. Läckande stuprör, sprickor, frostsprängningar, nedfallen puts o.s.v. kan förorsaka tillräckligt hög fuktkvot i invändiga träkonstruktioner att ett svampangrepp kan starta.

Övriga brunrötesvampar:

Källarsvamp (*Coniophora puteana*)

Källarsvamp är en av de vanligaste rötsvamparna, och den förekommer såväl vilt i naturen som i byggnader. Den tunna fruktkroppen växer tätt intill träytan, är gulbrun till färgen med ljus gulvit kant. Fruktkroppens form är oregelbunden och i regel ca 10 cm stor, men kan bli större än så. Mycelet är tunt och grågult, men mörknar med tiden till mörkbrunt. I mycelet bildas strängar, som är 1-2 mm tjocka och bruna eller svarta till färgen. Svampen växer vid en temperatur mellan +3 och +35°C, men trivs bäst vid +22 till +24°C. Källarsvampen kräver hög fuktkvot i träet; mellan 50 och 60%. Vanligast är angrepp vid läckor och andra fuktskador. Såväl löv- som barrved angrips, och ofta påträffas källarsvamp i samband med angrepp av den envisa trägnagaren.

Mögelticka (*Antrodia sinuosa*)

Mögeltickan är ganska vanlig i både byggnader och i naturen. Fruktkroppen är vit eller gulvit, ca 1 cm tjock och har en dynliknande oregelbunden form. Dynorna är tätt besatta med porer, varifrån sporer sprids. Mycelet är vitt till färgen, och växer ofta i solfjädersform på fria ytor. Mycelsträngarna är mjuka och sega, även i torrt tillstånd, och kan i byggnader bli ett par mm tjocka. Mögeltickan kräver liksom källarsvampen närvaro av fritt vatten i trävirket. Optimal tillväxt sker vid 40-50% fuktkvot och vid en temperatur av +27°C, även om den även växer inom temperaturområdet +5 till +40°C. I första hand angrips barrved.

Källarkantarell (*Paxillus panuoides*)

Källarkantarellen är relativt ovanlig, men kan förekomma i mycket fuktigt trä, exempelvis i källare, badrum och på balkonger. Fruktkroppen liknar en kantarell, men färgen är mer blekgul och hatten sitter excentriskt på foten. Hattkanten är inrullad och hatten musselformad, 3-10 cm i diameter. Unga fruktkroppar är ludna. Mycelet är vitt eller smutsgult, och ibland förekommer strängbildning. Högt fuktkvot, 50-70%, i träet är en viktig förutsättning för källarkantarellen. Optimal temperatur ligger på +23°C.

Vedmussling (*Gloeophyllum sepiarium*)

Vedmusslingens fruktkropp uppenbarar sig ofta utomhus på t.ex. fönstervirke och stolpar.

Fullt utbildad är fruktkroppen konsolformig, halvrund och 4-8 cm stor. Färgen är rostbrun till nästan svart, medan fruktkroppens kant är gulaktig. Undersidan är ljusare än översidan. Vedmusslingen bildar inget ytligt mycel, utan mycelet växer inne i veden. Svampen trivs vid höga temperaturer, +35 till +40°C, och den nöjer sig med en fuktkvot på 40% i trävirket för att etablera sig. Vedmusslingen angriper barrved, t.o.m. furans kärnved. Svampen tillhör de farligaste träförstörande svamparna utomhus, och angriper trä som omväxlande utsätts för sol och nederbörd.

Bekämpning av rötsvampangrepp

De skador som uppstår vid angrepp av de ovan nämnda rötsvamparna är i stort sett av samma slag som vid hussvampangrepp, och kan därför i princip bekämpas på samma sätt som vid angrepp av hussvampen.

Hussvampsförekomst i byggnader är vanligtvis ett resultat av eftersatt underhåll. Grundläggande för bekämpning av hussvamp är därför den förebyggande verksamheten i form av kontinuerligt underhåll och regelbundna kontroller i kombination med konstruktiv träskydd och varsamhet vid om- och tillbyggnader.

I många länder finns standardiserade riktlinjer för hur hussvampangrepp skall behandlas, dock inte i Sverige. De metoder som används utgörs främst av mekanisk utrensning, kemisk förgiftning och värmebehandling, varav den sistnämnda tillhör de effektivaste om än svår att i alla sammanhang tillämpa. Den vanligaste metoden i Sverige är en kombination av mekanisk utrensning och kemisk behandling. Denna innebär att såväl angripet som angränsande byggnadsmaterial ersätts med nytt material, samt att trävirke och murytor behandlas med svampbekämpningsmedel. Målsättningen är att allt mycel skall dödas. Många gånger kan dock sådana genomgripande åtgärder vara allt för omfattande, särskilt när det gäller kulturhistoriskt värdefulla byggnader där originalmaterial skall bevaras så långt som möjligt.

En mer varsam behandlingsmetod innebär att försöka finna orsaken till hussvampangreppet. Det vill säga att man skall fastställa den eller de fuktkällor i byggnaden som förser hussvampen med fukt. När detta väl är gjort elimineras

fuktkällorna genom konstruktiv träskydd, lagning av läckage, förbättrad ventilation etc. Hussvampangreppets omfattning kartläggs, och det angripna partiet torkas ut tills fuktkvoten i trävirket är nere under 20%. Hussvampens synliga delar tas bort och angripet virke ersätts med friskt. Genom att förhindra att fuktproblem åter uppstår i byggnaden kommer det svampmycel som eventuellt finns kvar i träet inte att få chansen att vidareutvecklas. Efter avslutad behandling är det viktigt att kontroll och underhåll av byggnaden fortsätter, liksom övriga förebyggande åtgärder. Hussvampen kan nämligen åter väckas till liv om fukthalten stiger.

Litteratur

- Bech-Andersen, Jørgen; Ægte hussvamp og svamp i huse, Hussvamp Laboratoriet, Gl. Holte 1991.
- Berggren, Krister, Gandra, Pedro; Husens svampar och hussvampen, UR: Kulturmiljövård 1/1991 s 40-43.
- Jermer, Jöran; Röta. Information 1982:1 (2:a upplagan), Svenska Träskyddsinstitutet, Stockholm 1992.
- Larsson, Ulf; Hussvamp. Ett mångbottnat problem betraktat ur antikvariskt perspektiv, Göteborgs Universitet, Göteborg 1993. DUPL.
- Koch, Anne Pia, Madsen, Bo; Ægte Hussvamp. Byg-Erfa, Erfaringsblad 920901, Byggeteknisk Erfaringsformidling, Taastrup 1992.
- Rennerfelt, Erik; Träskydd. Bekämpning av hussvamp och andra virkesförstörande svampar, Svenska Skogsvårdsföreningen, Stockholm 1962.
- Träskyddshandbok; Carling, Olle mfl, Svensk Byggtjänst, Stockholm: 1984.

Informationsbladet

är framställt inom ramen för ett samarbetsprojekt mellan museerna i västra Sverige och Byggnadsvård Nääs. Bladet är redigerat av 1:e antikvarie Margareta Hallin och antikvarie Mats Herklint, Älvsborgs läns-museum. Bladet är granskat av arkitekt Ingmar Holmström vid Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Text, illustrationer och foto:

Antikvarie Ulf Larsson, Skaraborgs Länsmuseum.

Distribution och abonnemang:

Byggnadsvård Nääs
Nääs slott
448 92 Floda, tel 0302-358 43, fax 0302-363 64

Utgivare:

Byggnadsvård Nääs 1998