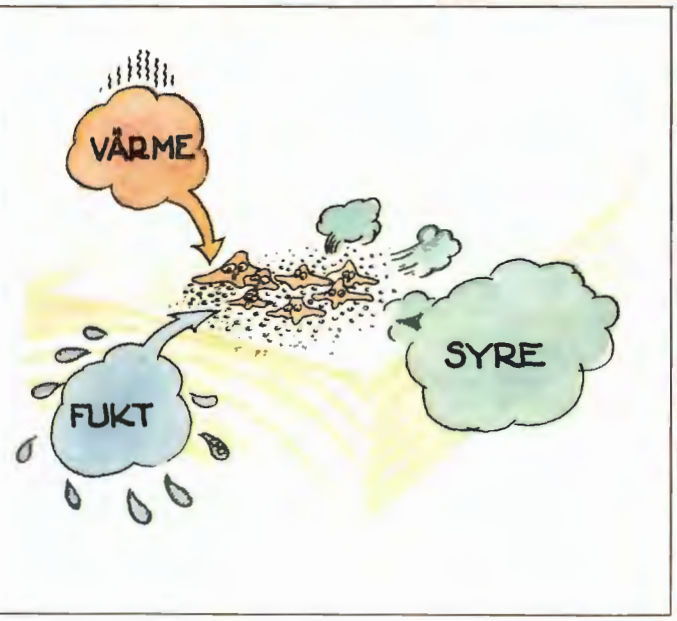
TRÄSKYDD·INFORMATION 1982:1

ISSN 0348-4858

RÖTA

- Orsaker
- Förebyggande åtgärder
- Sanering



2:A UPPLAGAN, SEPTEMBER 1992

Svenska Träskyddsinstitutet

Vad är röta?

Röta orsakas av svampar, som under vissa betingelser kan angripa trä. Rötsvampar sprids till friskt virke antingen genom sporer eller genom direkt kontakt med rötangripet virke. Sporerna, som endast är någon hundradels millimeter stora, bildas i ofantliga mängder i svamparnas fruktkroppar. 1 kvadratcentimeter av hussvampens porlager kan exempelvis under 10 minuter producera ända upp till 80 000 sporer.

Varje år drabbas många byggnader av mer eller mindre allvarliga rötskador som följd av brister i konstruktionerna, försummat underhåll m m. En allt större del av fukt- och rötskadorna i nyare hus beror på felaktiga byggnadstekniska lösningar och/eller bristande arbetsutförande.

Det är naturligtvis önskvärt att antalet skador minskar, och syftet med denna skrift är att ge läsaren vissa grundläggande kunskaper om vad röta är, hur röta uppkommer samt hur rötskador generellt kan förebyggas. Dessutom ges några allmänna råd om hur man skall gå tillväga då rötskador inträffat – d v s hur en sanering går till.

Problemet med mögel och elak lukt i nyproducerade hus behandlas inte. De råd av allmän karaktär som ges beträffande vissa konstruktionstekniska åtgärder gäller dock i lika hög grad för att undvika mögel som röta.

Denna informationsskrift har utarbetats av civ ing Jöran Jermer, Svenska Träskyddsinstitutet (text) och arkitekt Carl Michael Johannesson, Kungliga Tekniska Högskolan (illustrationer).

Expertis inom mykologi, byggnadsteknik och rötskadesanering har under arbetets gång bidragit med värdefulla råd och synpunkter.

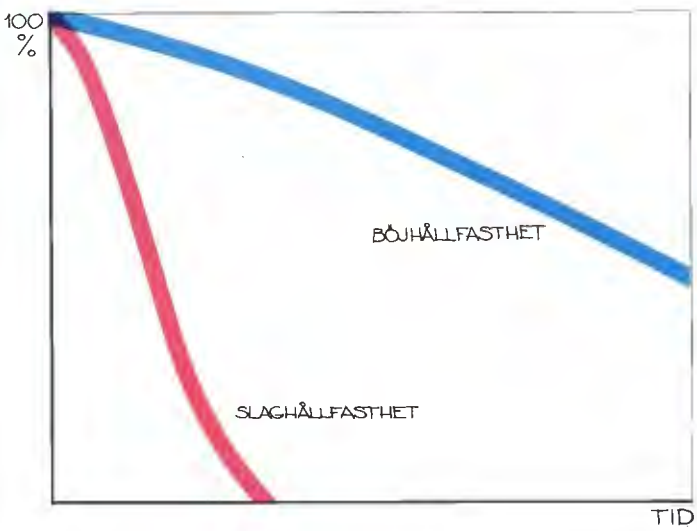


Fig 1. Brunröta försämrar träets hållfasthetsegenskaper. Figuren visar förändringar i slag- och böjhållfasthet i furu som angripits av en brunrötesvamp.

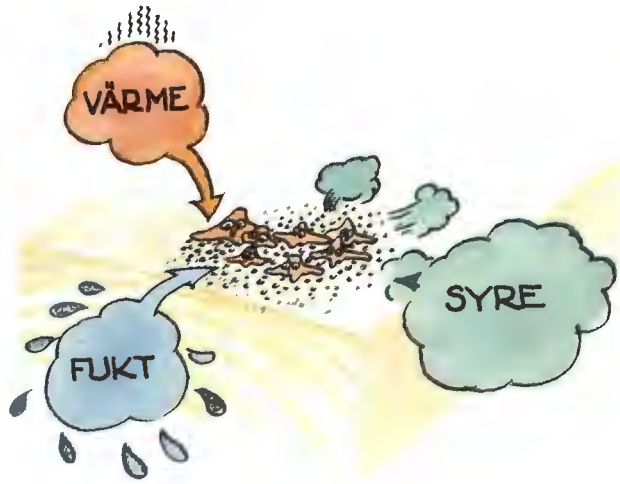


Fig 2. För att trä skall kunna angripas av rötsvampar krävs fukt, syre samt en för rötsvamparna gynnsam temperatur.

Sporerna sprids vanligtvis genom luftströmmarna och finns praktiskt taget överallt. Kommer de i kontakt med virke med en lämplig fuktkvot och temperatur gror de, och fina trådar, hyfer, utbildas och växer in i träet (fuktkvot definieras som vikten av vattnet i träet uttryckt i procent av träets absoluta torrvikt). Då hyferna vuxit ut och förgrenat sig till ett fint nät talar man om ett mycel.

De gynnsammaste angreppsbetingelserna är då träets fuktkvot ligger inom 40–80 % och temperaturen är mellan 15 och 30°C. Ett stort antal svamparter, t ex hussvampen, är dock anpassade till förhållanden utanför dessa gränser. Torrt trä med en fuktkvot under 20 % respektive helt vattenmättat trä angrips inte av röta. I det sistnämnda är vedcellerna helt fyllda med vatten, och svamparna behöver tillgång på syre för att kunna leva.

I utrymmen med hög luftfuktighet kan hyferna växa även på träets yta, där de bildar för blotta ögat synligt mycel. I mycelet utbildas ibland strängar, mycelsträngar, med vars hjälp svampen även kan växa över ytor, varur den inte kan hämta någon näring. Mycelet bildar under vissa förhållanden fruktkroppar i vilka nya sporer produceras. Motsvarande gäller våra vanliga matsvampar, t ex champinjon och kantarell. Det som vi äter och i dagligt tal kallar "svampen" är fruktkroppen, medan mycelet växer dolt i marken.

Hyferna, som växer inne i träet, utsöndrar vissa kemiska substanser, enzymer, som gradvis bryter ned träets huvudbeståndsdelar cellulosa och lignin. Nedbrytningsprodukterna utgörs av vatten och koldioxid samt olika sockerarter, som svampen tillgodogör sig som näring.

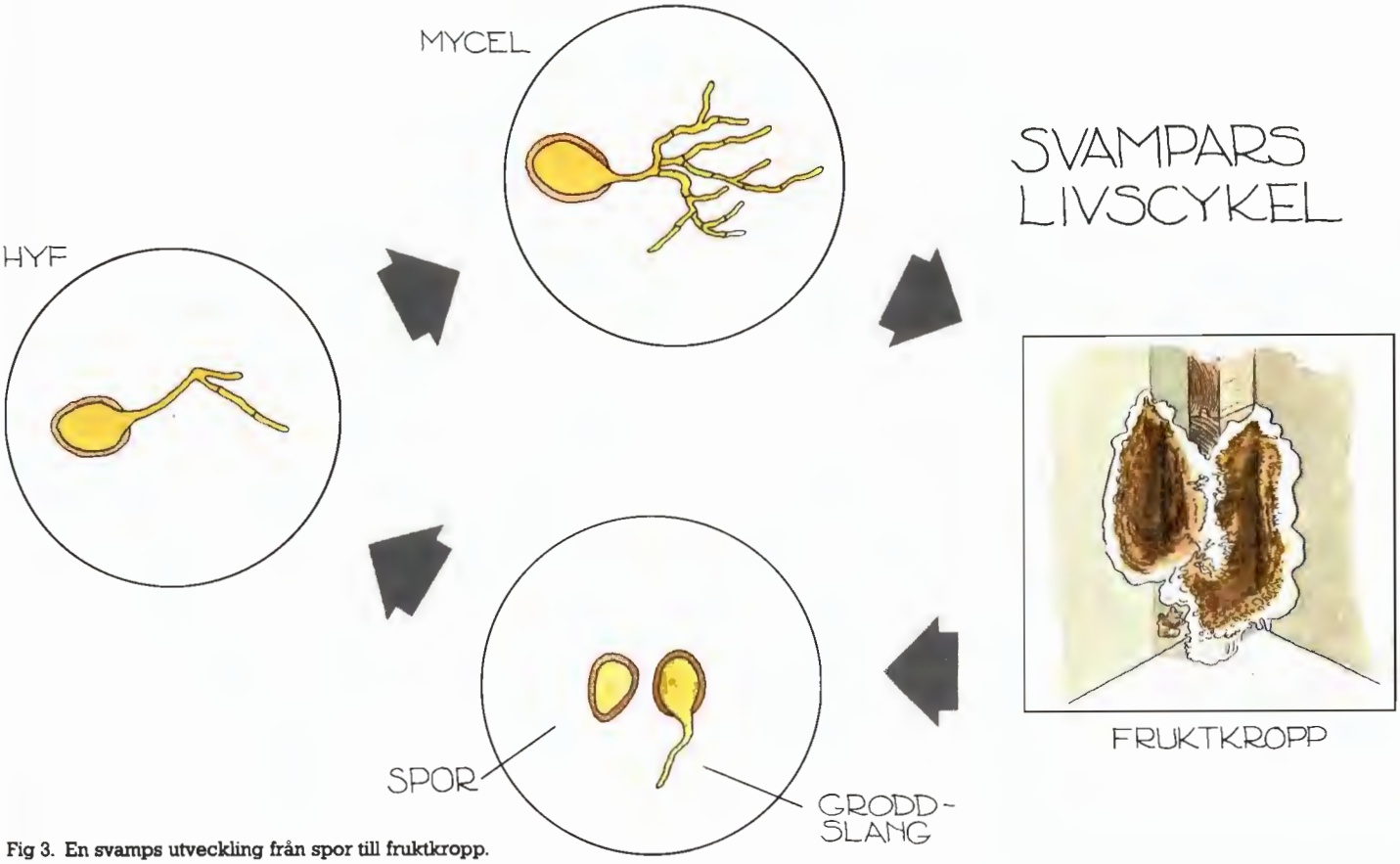


Fig 3. En svamps utveckling från spor till fruktkropp.

Beroende på vilken typ av rötsvamp, som angripit virket, får det ett karakteristiskt utseende. Har angreppet skett av en s k brunrötesvamp, som bryter ned cellulosa men inte lignin, resulterar detta i att veden i rötprocessens slutfas brunfärgas, blir spröd, krymper och spricker sönder tärningsformigt. Hållfastheten avtar också mycket snabbt. Flera av våra vanligaste och mest aggressiva rötsvampar i byggnadsvirke hör till brunrötesvamparna.

Det finns en mängd rötsvampar, som kan klassificeras på olika sätt beroende på var de uppträder och vilken skada de förorsakar. Man känner till ca 200 svamparter som angriper konstruktionsvirke i byggnader. De allvarligaste skadorna orsakas emellertid av ett fåtal, av vilka hussvampen (*Serpula lacrymans*; tidigare *Merulius lacrymans*), källarsvampen (*Coniophora puteana*; tidigare *C. cerebella*) och vedmusslingen (*Gloeophyllum sepiarium*) särskilt bör omnämnas. De båda förra behandlas utförligt nedan. Vedmusslingen är den vanligast förekommande rötsvampen i fönsterkonstruktioner.

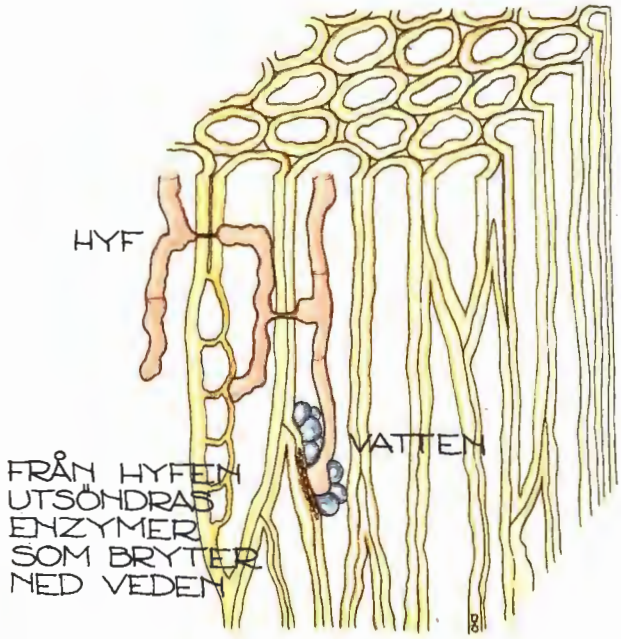


Fig 4 a. Schematisk illustration i stark förstoring av längdsnitt från rötangripen barrved. I cellhåligheterna växer hyfer, som producerar enzymer som i sin tur bryter ned cellväggarna. Vid nedbrytningen bildas bl a olika sockerarter, som svampen tillgodogör sig som näring.

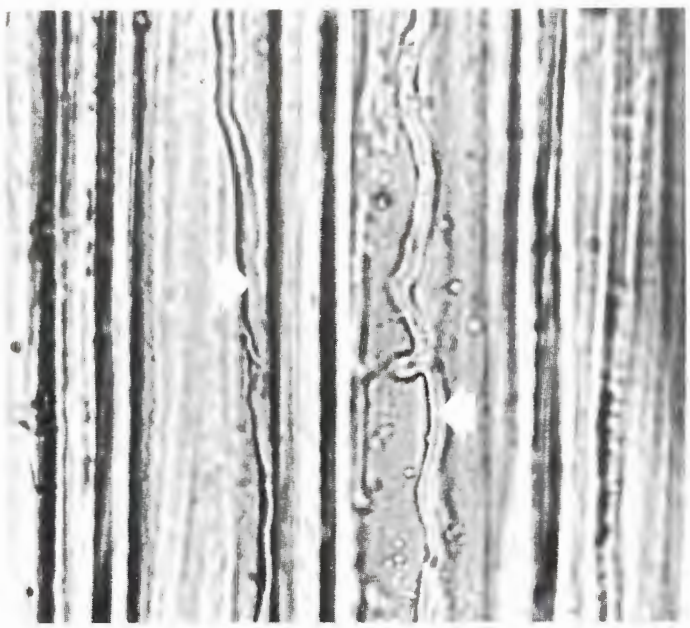


Fig 4 b. Fotograferat i mikroskop vid ca 875 gångers förstoring kan ett längdsnitt motsvarande figur 4 a se ut på detta sätt. Vid pilarna syns två hyfer, som växer i cellhåligheterna.
Foto: Hans Lundström, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Hussvampen

Jämte husbocken, hästmyran och envisa trägnagaren (se Träskydd Information 1979:1 respektive 1979:2) är hussvampen den allvarligaste skadegöraren på träkonstruktioner i våra byggnader.

Hussvampen angriper virke med 20–55 % fuktkvot vid temperaturer mellan 3 och 26°C. Under optimala förhållanden, 21°C och 30–40 % fuktkvot, växer den 4–5 mm per dygn. Den tål frost och långvarig uttorkning, men mycelet dör om temperaturen under en längre period överstiger 40°C. Sporerna är dock synnerligen härdiga mot uttorkning och värme.

Hussvampen uppträder framför allt i byggnader eller konstruktioner med dåligt ventilerade utrymmen, dit fukt tillförts och kvarstannat. Vanligen påträffas den i krypgrunder och källare, i bjälklag, syllar, blindbottnar och i trossbottnar samt i anslutning till kök, badrum och tvättstugor.

De mycket livskraftiga mycelsträngarna transporterar näring och vatten och kan i dåligt ventilerade utrymmen uppfukta torrt trä och möjliggöra för svampen att få fäste. Strängarna kan växa genom murfogar, bakom putsväggar och över oorganiska material som betong, sten, tegel och metall och sprida sig långt från ursprungshärden. Det finns uppgifter om att hussvampen på så sätt t.o.m. lyckats sprida sig från ett hus till ett angränsande hus.

Fig 5. Hussvampen orsakar en typisk brunröta. Veden krymper vid torkning och spricker vinkelrätt mot fiberriktningen. Foto: John Thornton, CSIRO, Australien.

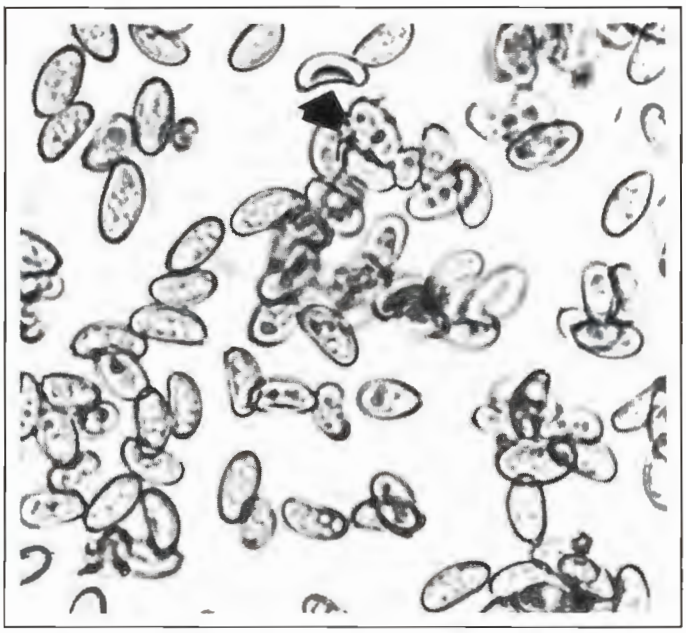


Fig 6. Sporer av hussvampen fotograferade i mikroskop vid ca 875 gångers förstoring. Lägg märke till den typiska, njurliknande formen (se pilen). Foto: Hans Lundström.

Fig 7. Hussvampsmycel med tydligt utbildade mycelsträngar som växer på en tegelvägg. Foto: John Thornton.

Fig 8. Fruktkroppsbildning i tidigt stadium. Foto: John Thornton.

Hussvampsangripet trä har ett för brunröta karakteristiskt utseende. Veden brunfärgas, krymper och spricker upp i, ofta från varandra skarpt avgränsade kuber. Brunfärgningen är emellertid inte så stark som vid angrepp av källarsvampen.

MYCEL OCH MYCELSTRÄNGAR: Det nybildade mycelet är vitt och vaddliknande. Med tiden övergår det i ett hinnliknande överdrag med gulgrå färg. I mycelet utbildas ofta 3–4 mm, ibland upp till 10 mm tjocka strängar. Unga strängar är vita och sega, äldre är bruna och spröda. Mycelet kan ibland täcka kvadratmeterstora ytor, t o m av sten, tegel och plåt, varur det inte kan hämta någon näring.

FRUKTKROPP: Fruktkroppen är pannkaksliknande, ca 1 cm tjock och vanligen ett par kvadratdecimeter stor. Under gynnsamma förhållanden kan den få imponerande dimensioner med en diameter på över en meter.

Det centrala sporalstrande fruktskiktet är gropigt eller nätartat veckat och rödbrunt till färgen. Den växande kanten utgörs av ett vitt mycel som ibland får gulaktiga fläckar och som i fuktig atmosfär avsöndrar droppar av rent vatten. Därav namnet *lacrymans*, som betyder "den gråtande".

SPORER: Sporerna är svagt njurformiga, 8–10 tusendels millimeter långa, och rödbruna till färgen. Utseendet är så karakteristiskt att de lätt kan identifieras i mikroskop.

Fig 9. Fruktkropp av hussvampen. Foto: John Thornton.

Fig 10. Hussvampen sprider sig ofta dold inne i väggar. På bilden ses kraftig mycelbildning, som frilagts i en ytterväggg. Ursprungshärden låg i grunden, som hade byggts om på ett felaktigt sätt. Kryputrymmet hade fyllts igen och en ny grundmur hade gjutits, varvid de nedre delarna av träväggarna blivit innestängda. Foto: Leena Paajanen, Statens Tekniska Forskningscentral, Finland.

Fig 11 a. Golvet under linoleummattan började svikta märkbart, tyckte villaägaren, som tillkallade en expert för att undersöka varför.

Fig 11 b. Sedan man rivit ut mattan och frilagt golvbräderna upptäcktes ett svårt angrepp av hussvampen. Nya golvbräder hade lagts in endast några år tidigare just på grund av ett rötangrepp. Man hade emellertid slarvat vid saneringen och underlåtit att åtgärda de verkliga orsakerna till skadan, nämligen dålig ventilation i grunden under golvet samt otillräcklig dränering. Detta medförde att vatten tidvis blev stående i grunden, och ett gynnsamt klimat uppstod för hussvampen.
Foto: Hans Lundström.

Källarsvampen

Källarsvampen är den vanligast förekommande rötsvampen i huskonstruktioner. I nybyggnader kan den förorsaka skada där ofullständigt torkat virke byggts in. I övrigt påträffas den ofta i samband med skador och läckage, där virket blivit uppfuktat inom ett begränsat område.

Källarsvampen kan inte transportera vatten i mycelsträngarna och själv uppfukta trä på samma sätt som hussvampen, varför den endast växer så långt som virket ursprungligen blivit uppfuktat.

Den angripna veden är i början ljust gul till rödaktig. I senare stadier blir den mörkt brun och spricker upp tärningsformigt på liknande sätt som hussvampsangripet trä. Kuberna är dock i regel avsevärt mindre. Ibland utbildas inga kuber utan krympsprickorna uppträder huvudsakligen i träets längdriktning. Källarsvampen orsakar ibland inre röta i exempelvis golvbräder och bjälkar, och träets yta kan förbli intakt under lång tid, varför det kan dröja innan angreppet upptäcks.

Källarsvampen kräver en hög fuktkvot i virket och vid optimala förhållanden, 50–60 % fuktkvot och 22–24°C, växer den 5–7 mm per dygn. Den kan växa vid temperaturer nära noll och ännu vid ca 35°C.

MYCEL OCH MYCELSTRÄNGAR: Mycelet är tunt och spindelvävsliknande, först grågult men snart övergående till mörkbrunt eller nästan svart. Mycelsträngarna är tunna och rikt förgrenade, 1–2 mm i diameter och bruna till svarta. De har en karakteristisk uppbyggnad, som gör att svampen lätt kan identifieras i mikroskop.

FRUKTKROPP: Källarsvampens fruktkropp är tunn och växer tätt intill träytan. Den har oregelbunden form med en diameter på 5–10 cm. Färgen är gulbrun till olivbrun med ljus, gulvit kant. Äldre fruktkroppar får ofta en vårtaktig yta. Fruktkroppar påträffas sällan i byggnader.

SPORER: Sporerna är gulbruna, äggformade, ca 7×12 tusendels millimeter.

Fig 12. Angrepp av källarsvamp i blindbotten och bottenbjälklag. Fruktkroppsbildningar syns på blindbottnens undersida mitt i bilden. Orsak till skadan var dels ett lokalt läckage av vatten utifrån, dels dålig ventilation av grunden. Foto: Lo Hertzman Ericson, Folksam.

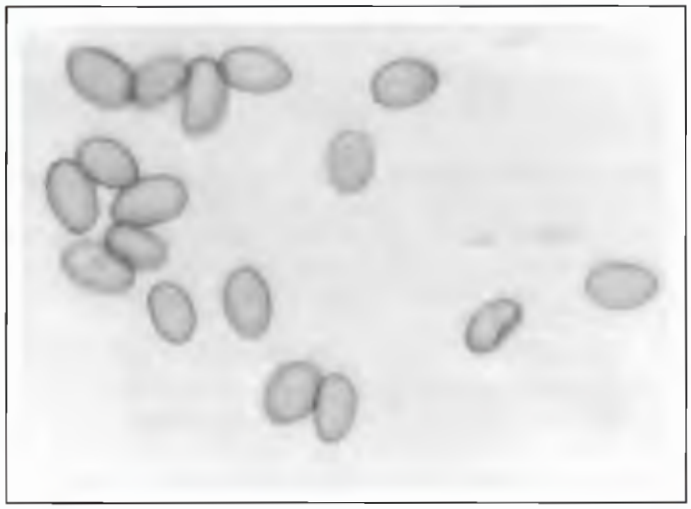


Fig 13. Sporer av källarsvampen. Ca 875 gångers förstoring. Foto: Hans Lundström.

Fig 14. Källarsvampens mycel. Observera de rikt förgrenade mycelsträngarna. Foto: Björn Henningsson, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Fig 15. Fruktkroppar av källarsvampen. Det gulbruna området är det sporproducerande fruktskiktet, som är tätt tryckt till träytan. Foto: Jørgen Bech-Andersen, Hussvamp Laboratoriet ApS, Danmark.

Hur upptäcks ett rötangrepp?

Bortsett från tydliga och omisskänliga tecken såsom förstört virke eller synlig förekomst av svamp (mycel, fruktkroppar) är det ibland svårt att i tid upptäcka ett rötangrepp. Man bör emellertid vara observant på vissa tecken, som skall uppfattas som varningssignaler, t ex

- unken, obehaglig lukt
- missfärgning av träet
- flagnande färg och tilltagande sprickbildning
- fuktfläckar på väggar, i tak etc
- sviktande golv
- riklig förekomst av gråsuggor, silverfiskar, spindlar, damm- och boklöss, som alla trivs i fuktiga utrymmen.

Ett säkert tecken på ett aktivt angrepp av hussvampen är fynd av svampens sporer. Dessa kan som ett rödbrunt puder täcka golv, socklar, inredningar o dyl.

Hussvampen kan ibland vara svår att upptäcka innan den förorsakat betydande skador. Det händer att den inte upptäcks förrän fruktkroppar blir synliga i någon springa eller att man trampar igenom ett golv.

Fig 16. Väl utvecklad fruktkropp av vedmusslingen (*Gloeophyllum sepiarium*) på karmbottenstycke. Vedmusslingen är den vanligast förekommande rötsvampen i fönsterkonstruktioner. Den trivs på virke som omväxlande utsätts för sol och nederbörd, och den nöjer sig med relativt låg fuktkvot (ca 40 %) i virket. Det i virket växande mycelet har stor förmåga att överleva värme och torka. Foto: Paul-Erik Dickèr, Prolignum AB.

Fig 17. Starkt missfärgat virke med begynnande rötangrepp på insidan av taket i vindsutrymme. Husets ägare hade vid tilläggsisoleringen av vindsbjälklaget satt igen ventilationsspringan i takfoten. Dålig ventilation i kombination med varmluftsläckage från bostaden gav upphov till ett för missfärgande svamp, och senare rötsvamp, gynnsamt klimat. Foto: Svenska Träskyddsinstitutet.

Fig 18. Förekomst av rödbruna sporer på horisontella ytor (se pilarna) är ofta det första synbara tecknet på ett hussvampsangrepp. Foto: John Thornton.

Fig 19. Fruktkropp av hussvampen som tränger fram under en sockel. Foto: John Thornton.

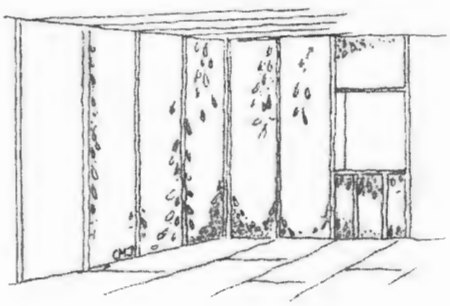
Fig 20. Friskt virke ger ett långt, spetigt brott, medan virke som angripits av röta spricker upp tvärt. Ur Evans & Klem: Trebeskyttelse.

Fukt – alltid en förutsättning för röta

Fukt kan tillföras en byggnad på flera olika sätt:

REGN- OCH SMÄLTVATTEN kan förorsaka rötskador bl a genom att

- yttertaket är bristfälligt utfört eller dåligt underhållet.
- hängrännor och stuprör är felaktigt utförda, trasiga eller igensatta.
- vatten tränger in vid genomföringar som skorstenar, takkupor, ventilationshuvar etc.
- vatten tränger in bakom fasadbeklädnaden vid slagregn.



BYGGFUKT finns i många byggnadsmaterial, t ex betong, lättbetong, puts och trä. Särskilt betong innehåller stora mängder vatten. Åtskilliga skador på trä i kontakt med betong har inträffat p g a att betongen inte fått torka ut i erforderlig omfattning.

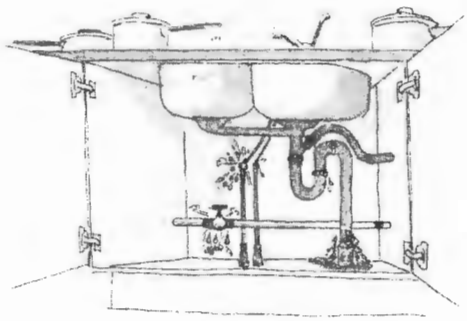
LUFTFUKT, d v s den vattenånga som finns i luften orsakar många skador. Exempel på detta är fuktskador på yttertakspanel och takbjälklag orsakade av att läckande fuktig och varm luft från bostaden kondenserar mot takets insida.

YTVATTEN kallas det vatten – regn- och smältvatten – som finns på och i markytan och som inte förmår tränga ner i marken.

Tio millimeter regn motsvarar ca 10 liter per kvadratmeter! Ytvattnet måste ledas bort från huset. Det vatten som trots det tränger ned i marken skall kunna avledas antingen genom markens dränerande förmåga eller genom husgrundsdränering.

MARKFUKT härrör från det vatten som alltid finns i marken, bl a grundvatten, och kan orsaka skador om

- grundkonstruktionen är felaktigt fuktisolerad, t ex genom fel tjocklek och sammansättning på det kapillärbrytande lagret under grunden eller om effektiv fuktspärr mellan betong och trä på grundkonstruktionens översida saknas.
- dräneringen är igensatt eller felaktigt utförd, t ex fel höjdläge på dräneringsledningen.
- ventilationen i krypgrunder och källare är otillräcklig
- källarvåning inreds utan att utvändigt fuktskydd först ordnats.



LÄCKAGE från vatten- och avloppsinstallationer är särskilt allvarliga om installationerna är inbyggda och om läckaget får pågå en längre tid innan det upptäcks.

Förebygg fukt och rötskador!

Eftersom rötskador i många fall förorsakar omfattande och kostsamma sanerings- och reparationsarbeten är det väsentligt att man redan vid projekteringen och byggnadens uppförande vidtar sådana åtgärder att rötangrepp förhindras. Därför skall

- konstruktionen utföras så att permanent eller återkommande långvarig uppfuktning av träet undviks, d v s att vatten avleds och att man sörjer för att eventuell fukt ges möjlighet att torka ut (konstruktionstekniskt träskydd) Det är också önskvärt, att konstruktionen är så utformad, att inspektion och underhåll samt utbyte av eventuellt skadade delar underlättas.
- impregnerat trä användas till de delar av byggnaden som är särskilt utsatta för fukt eller som är särskilt svåra att inspektera eller byta ut (kemiskt träskydd)

Vidare förutsätts naturligtvis att byggnaden fortlöpande underhålls. Då kan varaktigheten hos enskilda byggnadsdelar och byggnaden i sin helhet avsevärt förlängas.

1. BYGGNADSTEKNISKA ÅTGÄRDER

Det är i denna skrift inte möjligt att i detalj beskriva hur alla olika byggnadsdelar skall utföras på ett riktigt sätt med hänsyn till fukt- och rötskyddet. Olika tekniska lösningar finns ofta och för detta hänvisas till facklitteraturen. Här ges emellertid några allmänna råd beträffande utförandet av några byggnadsdelar och -detaljer, som man av erfarenhet vet är kritiska vid såväl ny- som om- och tillbyggnad.

YTVATTNET måste avledas genom lämplig lutning på markytan kring byggnaden. Lutningen måste bedömas bl a med hänsyn till terrängförhållanden, markens vattengenomsläpplighet och eventuell förekomst av avloppsbrunnar.

Särskilt stora problem kan uppstå vid byggnader som grundlagts på berg eller i en slänt. Där är det synnerligen viktigt att vidta åtgärder för att hindra vatten från högre liggande terräng att rinna ner mot byggnaden. Ett avskärande dike kan vara en tillräcklig åtgärd.

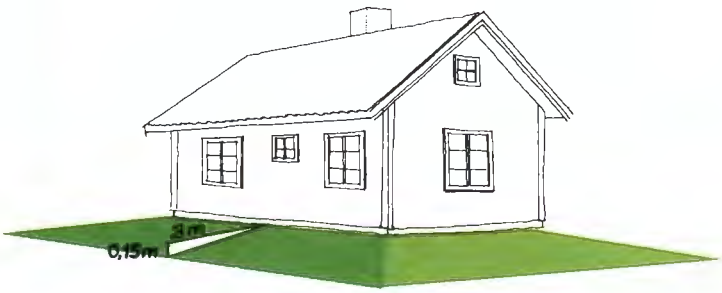


Fig 21. Exempel på lämplig lutning på marken kring en byggnad.

Vid grundläggning med s k kryputrymme är en effektiv **VENTILATION** av utrymmet nödvändig. Åtskilliga rötskador har uppstått i brist på sådan. Följande bör iakttas vid en uteluftsventilerad krypgrund:

- grunden bör förses med ventiler. Man skall räkna med minst två ventiler (15×15 cm) per 10 kvadratmeter bjälklagsarea.
- den fria höjden i utrymmet bör vara minst 50 cm, och utrymmet bör dessutom alltid förses med inspektionslucka eller -öppning så att det blir åtkomligt för inspektion och eventuella reparationer.
- ventilationsöppningarna placeras nära grundens hörn så att så god genomluftning som möjligt erhålls. Tillse att inga växter placeras för öppningarna och att de hålls fria från snö vintertid.

För att hindra fuktavdunstning från marken i kryputrymmet bör marken täckas med en plastfilm.

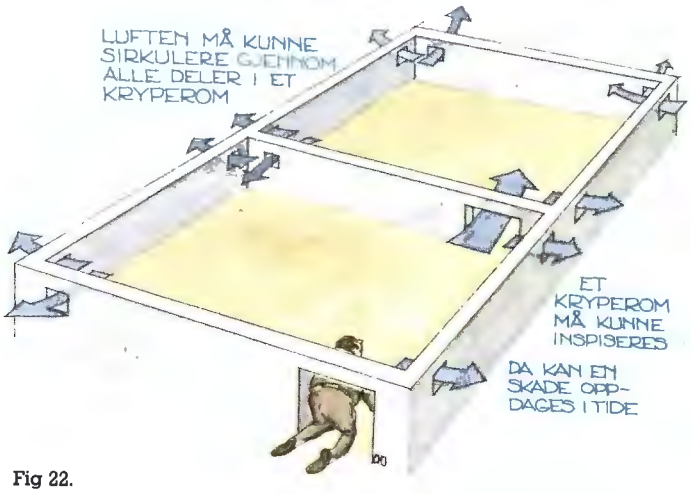


Fig 22.

FUKTSPÄRR skall alltid finnas mellan grundkonstruktion och överbyggnad av trä. Under syllen läggs exempelvis grundisoleringspapp. Observera att dylik papp krävs även om syllen är impregnerad. Impregnerat virke ger skydd mot rötsvampar, men vattenupptagningsförmågan är densamma som för oimpregnerat trä, och fuktspärren krävs för att fukt annars kan sprida sig till oimpregnerade reglar, skivor etc.

Vid konstruktion med platta på mark med uppreglade golv är det likaså viktigt att syllar reglar etc skyddas från markfukt genom att en fuktspärr placeras på bottenplattans översida. Ingjutning av syllar och reglar avrådes bestämt. Från fuktsynpunkt bör värmeisoleringen placeras på undersidan av betongplattan.

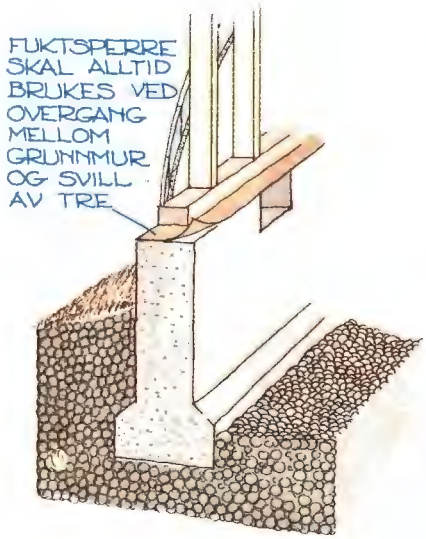


Fig 23.

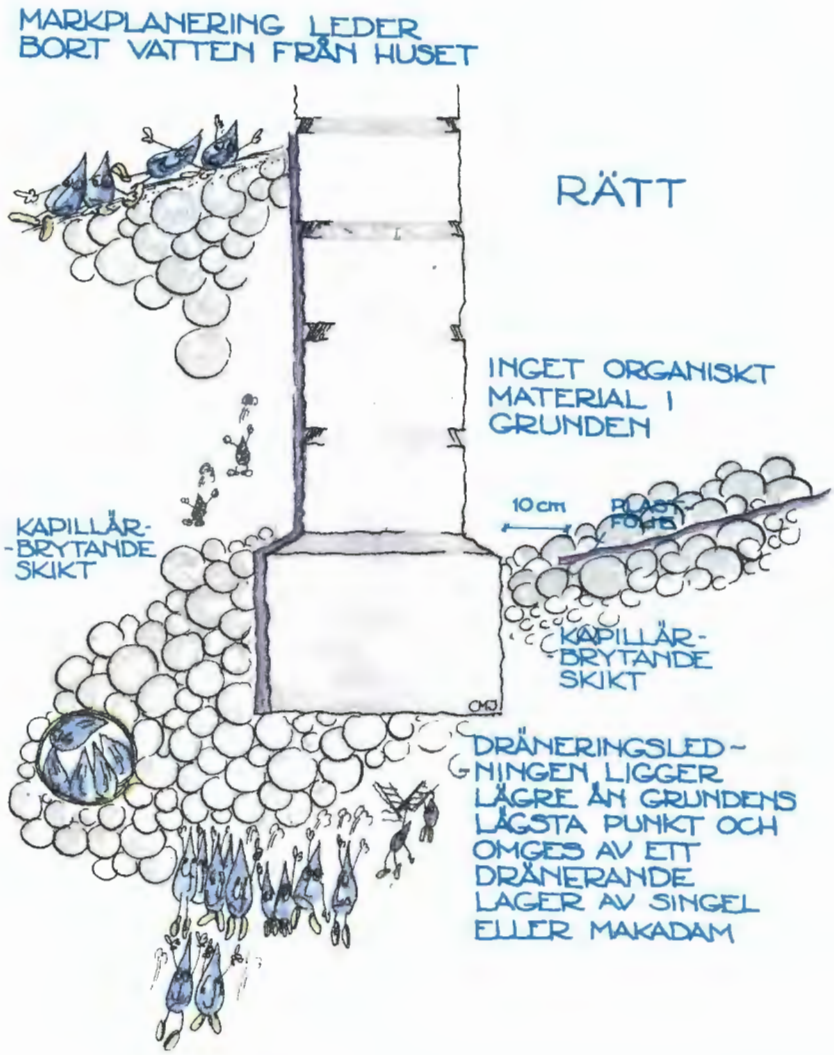


Fig 24 a.

Fig 24 b.

DRÄNERING utförs för att skydda grundkonstruktionen från markfukt invid och under en byggnad på mark som inte är självdränerande.

Det är av stor vikt att ha en väl fungerande dränering, inte bara av den enskilda byggnaden utan av hela området. Kombinationen hög markfuktighet, stor anhopning av ytvatten och bristfälligt fuktskydd kan ge upphov till allvarliga fukt- och rötskador

Tänk därför särskilt på att:

- byggnaden bör ligga på dränerande och kapillärbrytande material.
- dräneringsledningen skall läggas med ett fall på minst 1 cm på 2 meter (1:200) mot dagvattenledning. För kryprumsgrunder bör ledningens högsta punkt placeras lägre än grundens lägsta punkt. För källargrunder är det viktigt att ledningens hjässa i dess högsta punkt inte ligger högre än underkanten hos anslutande dräneringsskikt. Eftersom ledningens dräneringshål kan sättas igen, skall man se till att ledningen blir tillgänglig för inspektion och rensning. Återfyllning kring ledningen utförs normalt med tvättad singel eller makadam av jämn kornstorlek, t ex 8–16 mm. Försiktighet måste iakttas vid återfyllningen så att ledningen inte skadas.

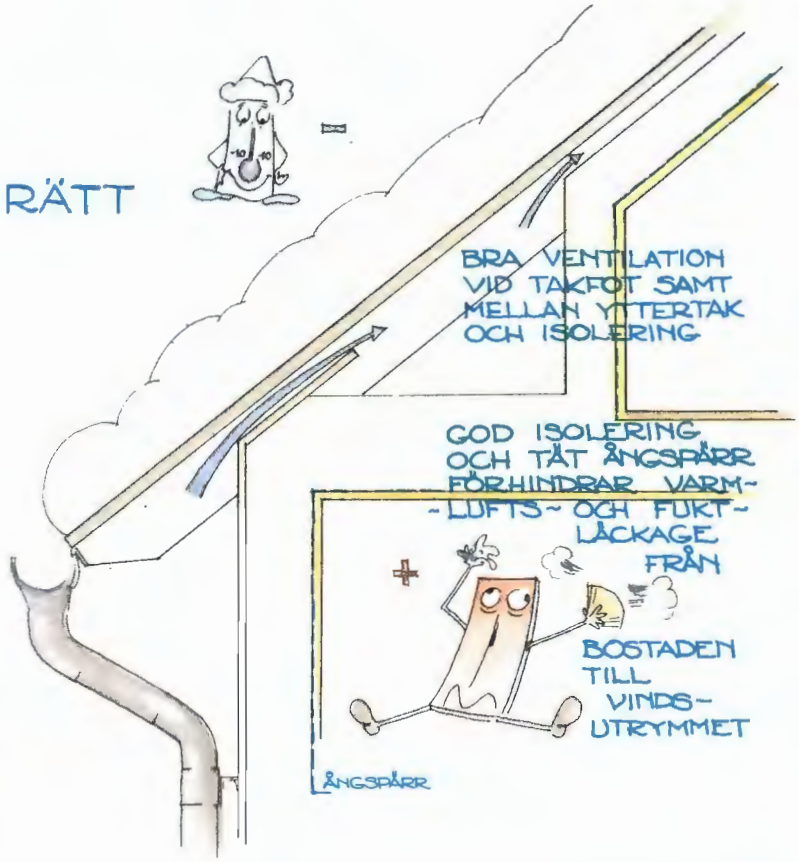


Fig 25 a.

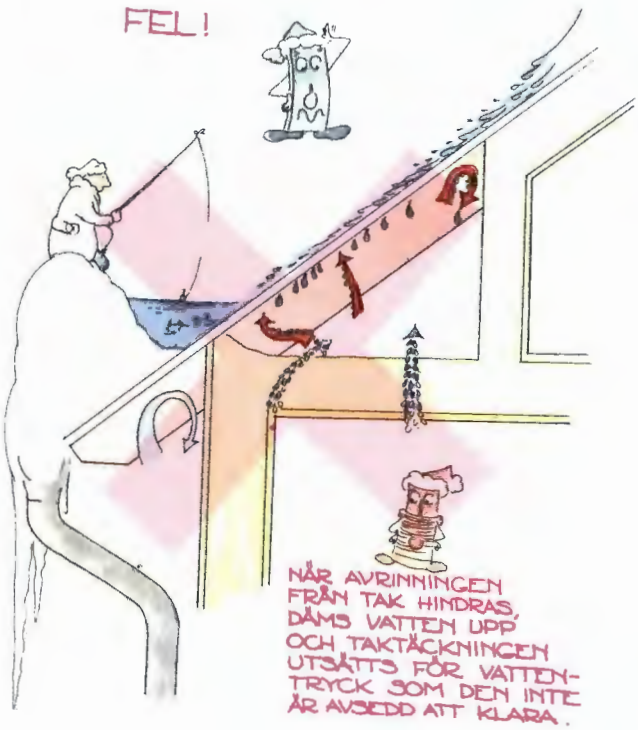


Fig 25 b.

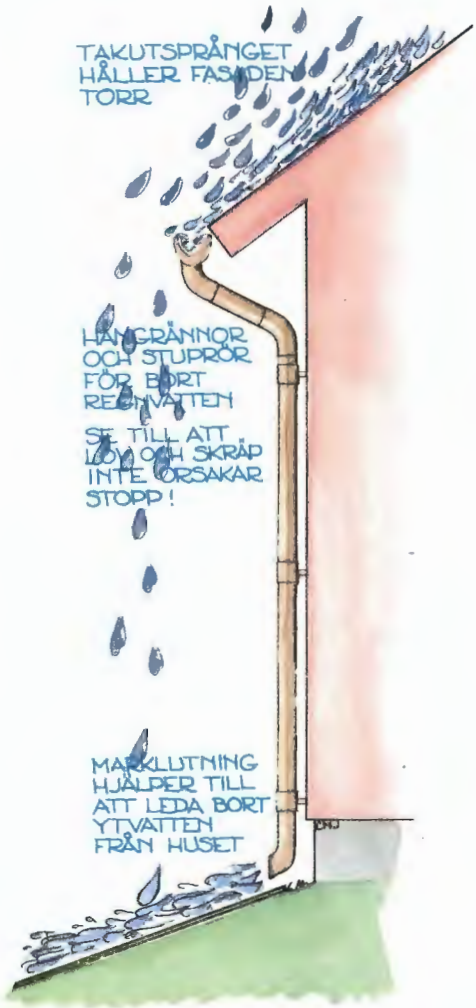


Fig 26.

YTTERTAKETS främsta uppgift är att skydda mot nederbörd. Regn- och smältvatten skall kunna ledas bort så att huset inte tar skada.

Vintertid kan man få problem med dåligt isolerade yttertak, då värme inifrån huset smälter snön på taket. När smältvattnet når kallare partier av taket, t ex taksprången, kan svallis bildas. Smältvattnet däms upp och kan i värsta fall tränga igenom taktäckningen. För att förhindra problem av denna art måste man tillse att luftning och värmeisolering fungerar på ett tillfredsställande sätt.

Särskilt viktigt är att minimera **LUFTLÄCKNING** från bostaden till ett ouppvärmt vindsutrymme. Detta åstadkoms med en ångspärr placerad på vindsbjälklagets undersida.

2. ANVÄNDNING AV IMPREGNERAT TRÄ

För att hindra angrepp av rötsvamp i byggnadsvirke räcker det i regel att se till att det inte förblir permanent fuktigt.

Om virket inte kan hållas torrt, t ex då det används i markkontakt eller i konstruktionsdelar ovan mark som är särskilt utsatta för väder och vind, är det motiverat att använda impregnerat trä. Detsamma gäller även konstruktionsvirke som byggs in och som vid ett eventuellt rötangrepp är svårt och kostsamt att byta ut, t ex kryprumsbjälklag och syll på grundmur

Det bästa och på sikt effektivaste och billigaste skyddet ger impregnerat trä. Det har en avsevärt bättre inträngning och upptagning av träskyddsmedel än virke som behandlats genom doppning eller bestrykning.

I sprängskissen nedan har de konstruktionsdelar för vilka impregnerat trä alltid bör användas markerats med grönt.

Impregnerat trä tillhandahålles av de flesta bygg- och trävaruhandlare. Kvalitetskontrollerat, NTR-märkt virke enligt svensk standard SS 05 61 10 rekommenderas. Det ger en garanti för hög kvalitet på impregneringen.

Fig 28. Jämförelse mellan furuvirke som tryckimpregnerats (t h) respektive bestrukits med träskyddsmedel (t v).

Tryckimpregneringen ger en djup inträngning av träskyddsmedel ända in till kärnveden. Kärnan är svår eller omöjlig att impregnera men har en viss naturlig motståndskraft mot röta.

Virke som bestrukits med träskyddsmedel får endast ett ytligt skydd och lämpar sig inte för användning i markkontakt eller i för fukt utsatta miljöer. Foto: Stellan Jermer.

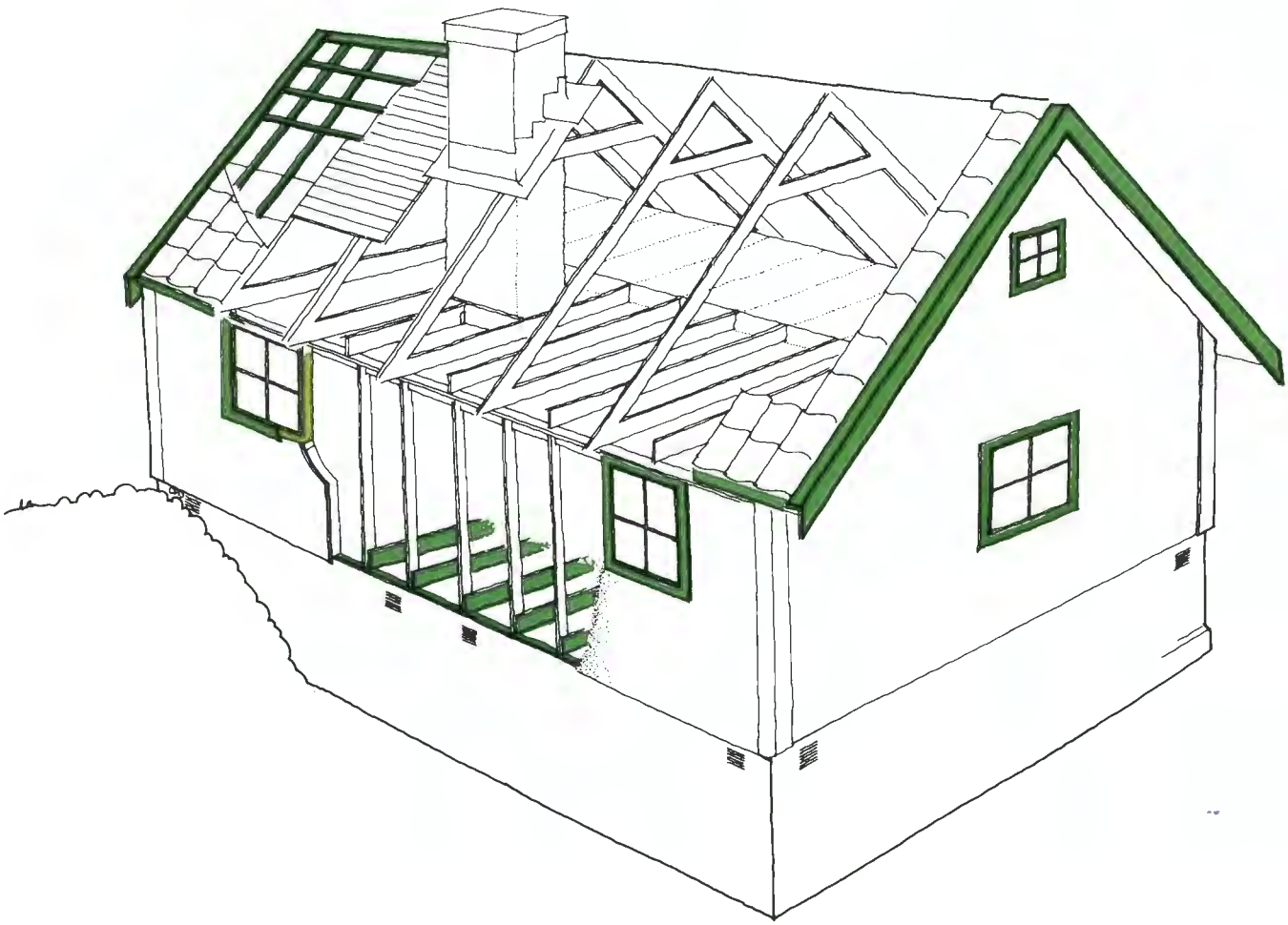


Fig 27. Impregnerat trä bör alltid användas i de grönmarkerade konstruktionsdelarna.

KVALITETSKONTROLLERAT, IMPREGNERAT TRÄ

Behovet av kemiskt träskydd varierar med risken för angrepp av träförstörande organismer i olika miljöer. Detta har man tagit hänsyn till i svensk standard SS 05 61 10, som beskriver fyra olika klasser av impregnerat trä. De benämnes M, A, AB och B.

TRÄSKYDDSKLASS M är främst avsedd för konstruktioner i havsvatten, där träet kan angripas av skeppsmask eller borrgråsuggor.

TRÄSKYDDSKLASS A är avsedd för virke i permanent kontakt med mark eller sötvatten samt för konstruktioner, även ovan mark, där personsäkerheten kräver att de inte försvagas eller som kan vara svåra att inspektera och/eller svåra att byta ut.

TRÄSKYDDSKLASS AB är avsedd för virke som är utsatt för väder och vind eller kondens, men ej är i kontakt med mark eller vatten, och där utbyte av skadade delar eller personsäkerheten inte är av avgörande betydelse. Exempel på användningsområden kan vara utvändig panel, trädgårdskomponenter ovan mark m m.

TRÄSKYDDSKLASS B är avsedd för utvändiga snickerier såsom fönster och ytterdörrar.

Företag som producerar impregnerat trä enligt SS 05 61 10 står under kontroll av Statens Provningsanstalt och har rätt att märka sina produkter med nedanstående kvalitetsmärken. NTR betyder Nordiska Träskyddsrådet.

NTR M NTR A NTR AB NTR B

Fig 29. Nordiska kvalitetskontrollmärken för impregnerat trä.

Fig 31. Vid impregneringsföretag i Norden som tillverkar kvalitetskontrollerat, impregnerat trä tar en neutral kontrollinstitution (i Sverige är det Statens Provningsanstalt) ut prover av trä och impregneringsvätska för kontroll av kvaliteten. Foto: Svenska Träskyddsinstitutet (överst) och Stellan Jermer.

Fig 30. Impregnering av virke sker vanligtvis i stålcylindrar, där träskyddsmedlet pressas in i träet under högt tryck. Foto: Stellan Jermer.

Fig 32. Innan ett träskyddsmedel godkänns, genomgår det omfattande provningar i laboratorium och i fält. Bilden visar försöksfältet i Simlångsdalen i Halland. Foto: Jöran Jermer.

Sanering av rötskador

Erfarenheten har visat, att saneringar av rötskador ofta är både besvärliga och kostsamma att utföra. Ett felaktigt eller slarvigt utfört arbete leder i regel till att svampen inte stoppas och att en ny, och kanske ännu kostsammare sanering måste göras ett par år senare.

Det är inte möjligt att här i detalj redovisa vilka åtgärder som skall vidtas vid sanering av en rötskada. Det måste avgöras från fall till fall. Är man osäker på hur man skall gå tillväga, kan man rådfråga ett välrenommerat saneringsföretag, som ibland också kan åta sig hela saneringsarbetet. De grundläggande principerna är emellertid att

- stoppa fortsatt fukttillförsel till byggnaden
- torka ut befintlig fukt
- utrota svampen och reparera skadan

Fig 33 a och b. Omfattande reparationsarbeten krävs ofta för att en sanering skall lyckas. I fallet ovan var man, utöver förbättringar av ventilationen i grunden och tätning av ett läckage vid grundmuren, tvungen att riva ut det rötskadade golvet och ersätta det med nytt. Foto: Leif Zaar. Terminator AB.

Fig 34. Fuktkvoten i virket skall inte överstiga 20 %, vilket kan kontrolleras med en elektrisk fuktkvotsmätare. Foto: Leif Zaar.

Följande allmänna rekommendationer kan tjäna som riktlinjer vid sanering av rötsvamp.

1. FASTSTÄLL ORSAKEN

Kartlägg skadans art och omfattning och undersök varifrån fukten kommit. Ofta är den mest påtagliga fuktkällan inte den enda. Beakta årstidsbetingade variationer såsom förändringar av grundvattennivå och vattentillförsel i marken, klimatsvängningar i krypgrunder och vindsutrymmen.

2. STOPPA FUKTTILLFÖRSELN

Vidta de nödvändiga byggnadstekniska åtgärderna för att hindra uppfuktning av virket. Om dränering, ventilation, isolering etc bedöms som otillräckliga, vidta förbättrande åtgärder.

3. UTROTA SVAMPEN

Fastställ var svampangreppet börjat. Ursprungshärden kan, då det gäller hussvampen, ofta ligga på ett helt annat ställe än där angreppet först blivit synligt.

Avlägsna och bränn därefter allt angripet virke. Som en extra säkerhetsåtgärd avlägsnas även intilliggande, till synes friskt, virke en halv meter från märkbart angrepp.

Likaså avlägsnas och bränns angripen och missfärgad isolering av sågspån, kutterspån eller annat organiskt material. Även infekterad och missfärgad isolering av glas- eller stenull avlägsnas. Ny isolering bör vara av oorganiskt material såsom glas- eller stenull.

På murytor som infekterats av mycel tas putsen bort, varpå ytor och fogar borstas rena med stålborste och värms med blåslampa eller dylikt. Därefter bestryks eller besprutas ytorna flödigt med ett effektivt träskyddsmedel. Även andra infekterade stenytor i närheten av angreppet skall behandlas med blåslampa och bestrykas med ett träskyddsmedel.

I krypgrunder där marken blivit infekterad av mycel skall eventuellt förekommande virkesrester och annat organiskt material avlägsnas och brännas. Om det bedöms som nödvändigt kan det översta markskiktet grävas bort och ersättas med singel. Eventuellt kompletteras med en behandling av marken med ett kemiskt preparat.

4. REPARERA OCH ERSÄTT SKADAT VIRKE

Innan nytt virke byggs in är det viktigt att konstruktionen torkas ut ordentligt. Kvarvarande friskt virke skall ha en fuktkvot under 20 %. Har man tillgång till en elektrisk fuktkvotsmätare kan detta lätt kontrolleras. Uttorkning kan påskyndas med hjälp av avfuktningsaggregat.

Nytt virke skall var friskt, torrt och utan angrepp av mögel och blånad. Impregnerat trä klass A rekommenderas och bör alltid användas till bärande byggnadsdelar

Används oimpregnerat virke, skall detta bestrykas eller besprutas flödigt upprepade gånger med ett lämpligt träskyddsmedel med torktid emellan. Det bör helst behandlas i förväg för att underlätta en allsidig upptagning av medlet, särskilt ändträytor

Kvarvarande virke intill skadan och rötangripet virke som av någon anledning inte går att byta ut skall likaså behandlas upprepade gånger med ett träskyddsmedel. Används vattenburna träskyddsmedel är det viktigt att virket får torka ut ordentligt efter behandlingen, särskilt om det skall byggas in.

De ovanstående rekommendationerna gäller i första hand sanering mot hussvampen. Har man med säkerhet konstaterat att källarsvampen orsakat rötskadan behöver inte lika drastiska åtgärder vidtas.

Som framgått ovan växer källarsvampen endast så långt som virket ursprungligen blivit uppfuktat. Mycelsträngarna har inte samma förmåga att leda vatten som hussvampens, och de kan heller inte växa igenom tegelväggar o dyl. Under förutsättning att fuktkällan kan elimineras och virket torkas ut är därför risken mycket liten för att svampen skall sprida sig. Rötskadat virke måste givetvis bytas ut, helst mot impregnerat klass A eller AB. Behandling av murväggar etc är normalt inte nödvändigt.

Vid sanering av rötskador i kulturhistoriskt värdefulla byggnader beaktas de antikvariska synpunkterna. I princip bör man bevara en byggnad i originalskick, d v s göra minimala ingrepp och om möjligt återanvända ursprungliga material. Detta står i konflikt med de mera drastiska råden ovan. Innan sanering av kulturhistoriskt värdefulla byggnader påbörjas bör man därför alltid samråda med antikvarisk expertis.

Fig 35. Kemiska saneringar bör utföras av särskilt utbildad personal, som har tillgång till såväl erforderlig teknisk utrustning som lämplig skyddsutrustning. Foto: Leif Zaar.

KEMISKA SANERINGSMEDEL

Ett gott saneringsresultat kräver i regel behandling med kemiska preparat som ett komplement till de byggnadstekniska åtgärderna.

Vid behandling av **murytor och sten** på vilka hussvampsmycel vuxit rekommenderas i första hand preparat med diffunderande verkan med bor som aktiv substans.

Markbehandling kan utföras med preparat innehållande bor. Sådan behandling bör endast utföras av personer med särskild utbildning.

Oimpregnerat trä som byggs in behandlas lämpligen genom bestrykning med eller doppning i ett träskyddsmedel innehållande t ex koppar- eller zinknaftenat, guazatinacetater, alkylammoniumföreningar eller bor som verksamma beståndsdelar.

Kvarvarande virke intill en rötskada och rötangripet virke som inte kan bytas ut kan lämpligen som första åtgärd behandlas med borpreparat som har god inträngningsförmåga. Därefter rekommenderas en behandling med ett träskyddsmedel innehållande koppar- eller zinknaftenat.

Det skall observeras att flera av de effektivaste träskyddsmedlen endast får hanteras av personer med särskild utbildning.

Fig 36. Rötskadat fönster som behandlas genom s k depåimpregnering. Gjutna stavar av en borförening placeras i förborrade hål i virket närmast rötskadan. Fukten i träet löser successivt upp staven, borföreningen sprider sig i virket och vidare rötangrepp förhindras. Foto: Jöran Jermer.

LITTERATUR

Som fördjupningslitteratur rekommenderas följande publikationer:

Bech-Andersen, J: Ægte Hussvamp og svamp i huse. Hussvamp Laboratoriet, 1991.

Borsholt, E, Huld, T, Johansen, M, Thomassen, T: Træbeskyttelse. Træbranschens Oplysningsråd, Træ 29, 1991.

Carling, O, Follin, T, Jermer, J, Lundström, H: Träskyddshandbok. Svensk Byggtjänst, 1984.

Carlsson, B, Elmroth, A, Engvall, P-Å: Lufttäthet och värmeisolering, Byggnadstekniska lösningar. Statens Råd för Byggnadsforskning, 1979.

Dalaker, M, Edvardsen, K I: Sopp, angrepsformer, forebyggelse og bekjempelse. Byggforskserien G 462:112. Norges Byggforskningsinstitutt, 1978.

Dreier, C, Torgersen, S E: Ringmur med ventileret kryperom. Byggforskserien A 521:203. Norges Byggforskningsinstitutt, 1979.

Elmarsson, B, Nevander, L-E: Fukthandbok – teori, dimensionering, konstruktion. Svensk Byggtjänst, 1981.

Evans, F G, Klem, G S: Trebeskyttelse. Universitetsforlaget, 1991.

Hansson T, Johannesson, C-M: Fuktskydd i småhus. Statens Planverk, 1987.

Koch, A P: Gul Tømmersvamp. Byg-Erfa erfaringsblad 900216. Byggeteknisk Erfaringsformidling, 1990.

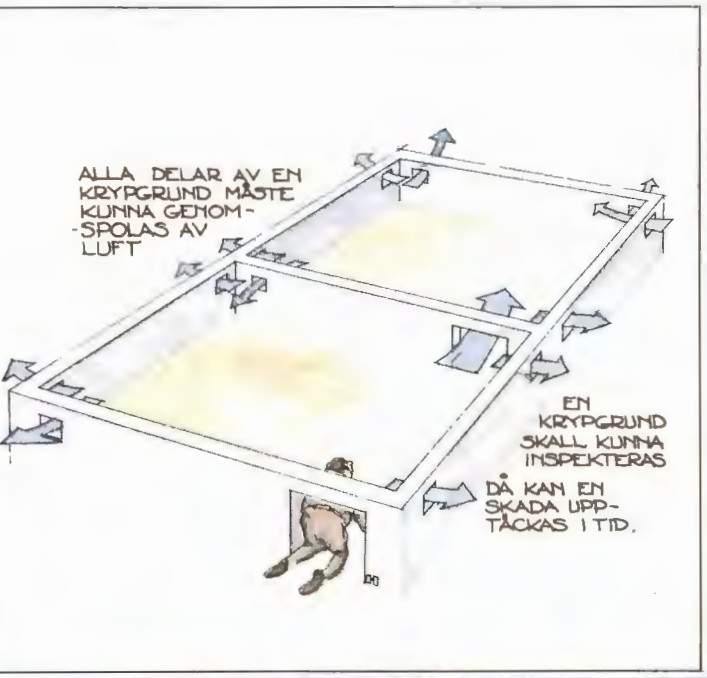
Koch, A P: Nedbrydning af indmuret træ. Byg-Erfa erfaringsblad 900217. Byggeteknisk Erfaringsformidling, 1990.

Koch, A P: Nedbrydning af træ i bygninger. Byg-Erfa erfaringsblad 891015. Byggeteknisk Erfaringsformidling, 1989.

Koch, A P, Madsen, B: Ægte Hussvamp. Byg-Erfa erfaringsblad 920901. Byggeteknisk Erfaringsformidling, 1992.

Sveriges Plastförbund: Läggningsanvisningar för husgrundsdränering, 1988.

Sveriges Standardiseringskommission: Impregnerat trä. Klassindelning. Svensk Standard SS 05 61 10, 1989.

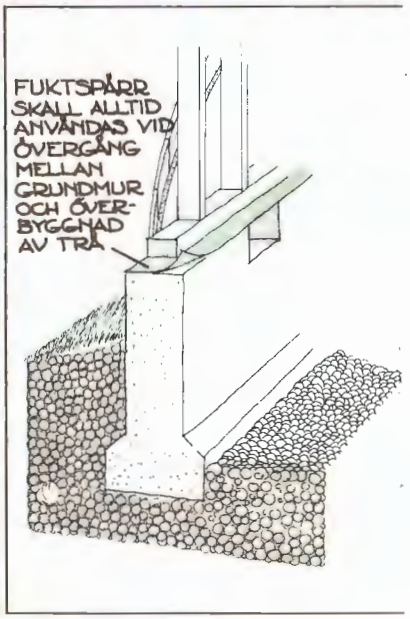


NTR M

NTR A

NTR AB

NTR B



Svenska Träskyddsinstitutet

BOX 5607 114 86 STOCKHOLM TELEFON 08-790 97 00

2:A UPPLAGAN, SEPTEMBER 1992