



RAPPORT

Ralph Nussbaum

**Missfärgande svampar på
målade träfasader
– ‘State of the art’-rapport 2002**

Träteknik

Ralph Nussbaum

MISSFÄRGANDE SVAMPAR PÅ MÅLADE TRÄFASADER
– ‘STATE OF THE ART’-RAPPORT 2002

Trätek, Rapport P 0204016

ISSN 1102 – 1071

ISRN TRÄTEK – R – – 02/016 – – SE

Nyckelord

*blue stain
coatings
fungi
mould
paints
panelling
spruce
wood*

Stockholm april 2002

Rapporter från Träteknik – Institutet för träteknisk forskning – är kompletta sammanställningar av forskningsresultat eller översikter, utvecklingar och studier. Publicerade rapporter betecknas med I eller P och numreras tillsammans med alla utgåvor från Träteknik i löpande följd.

Citat tillåtes om källan anges.

Reports issued by the Swedish Institute for Wood Technology Research comprise complete accounts for research results, or summaries, surveys and studies. Published reports bear the designation I or P and are numbered in consecutive order together with all the other publications from the Institute.

Extracts from the text may be reproduced provided the source is acknowledged.

Träteknik – Institutet för träteknisk forskning – betjänar sågverk, trämanufaktur (snickeri-, trähus-, möbel- och övrig träförädlingsindustri), skivtillverkare och byggindustri.

Institutet är ett icke vinstdrivande bolag med industriella och institutionella kunder. FoU-projekt genomförs både som konfidentiella uppdrag för enskilda företagskunder och som gemensamma projekt för grupper av företag eller för den gemensamma branschen. Arbetet utförs med egna, samverkande och externa resurser. Träteknik har forskningsenheter i Stockholm, Växjö och Skellefteå.

The Swedish Institute for Wood Technology Research serves sawmills, manufacturing (joinery, wooden houses, furniture and other woodworking plants), board manufacturers and building industry.

The institute is a non-profit company with industrial and institutional customers. R & D projects are performed as contract work for individual industrial customers as well as joint ventures on an industrial branch level. The Institute utilises its own resources as well as those of its collaborators and outside bodies. Our research units are located in Stockholm, Växjö and Skellefteå.

Innehåll

	Sid
Förord	3
Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Missfärgande svampar och alger	4
Påverkansfaktorer	5
Träunderlaget	6
Färgen	7
Klimatet	10
Rengöring och underhåll	11
Förekommer mögelproblemet även i andra länder	12
Slutsatser	12
Förslag till fortsatt arbete	13
Referenser	14

Förord

I föreliggande rapport redovisas en genomgång av fenomenet påväxt av missfärgande svampar på målade träfasader, vilket i ökande omfattning noterats som ett problem under de senaste åren. Studien har i första hand begränsats till Sverige och det produktsortiment av träfasader och ytbehandlingar som använts här under de senaste 10-15 åren. Arbetet har initierats och finansierats av Svenskt Trä. Till samtliga personer som bidragit med information riktas ett varmt tack.

Ralph Nussbaum

Sammanfattning

Problem med påväxt av missfärgande svampar på målade träfasader har i Sverige uppmärksammas under de senaste åren. I rapporten redovisas vad som är känt om de bakomliggande faktorerna till problemet. Relativt få studier finns rapporterade och flertalet av dessa bygger på laboratorieförsök där i första hand svamppåväxten studerats för olika färgtyper med varierande ingående komponenter. En begränsad inventering av skadefrekvensen i landet tillsammans med allmänna observationer visar att alkydolje- och linoljefärger oftare har angrepp av missfärgande svampar än vattenburna akrylatlatexfärger. Denna iakttagelse styrks dock inte fullt ut av de genomförda laboratoriestudierna.

Den faktor som sannolikt har haft störst betydelse för det kraftigt ökade antalet fall med påväxt under de senaste åren är det osedvanligt fuktiga klimatet kombinerat med milda höstar och vintrar. Detta kan ha utgjort en utlösande faktor som fungicidsystemen i dagens färgsystem inte varit tillräckligt effektiva mot.

Som bästa förebyggande åtgärd rekommenderas återkommande tvättning av fasaden så att svampsporor och annan kontamination förhindras att etablera sig på färgytan.

Förslag på fortsatt utvecklingsarbete inkluderar skadeinventering, mikrobiologiska studier, fuktbelastning, färgsammansättning, färgfilmsstruktur samt rengöring och underhåll.

Bakgrund

Bland förvaltare och konsumenter i Sverige är trä det kanske mest populära materialet till utvändiga fasader för hus med 1-2 våningar. Härtill finns flera orsaker varav utseende och möjlighet till förändrad kulör jämte tradition förmodligen är de viktigaste. Väljer man träfasad måste man också vara medveten om behovet av långsiktigt underhåll med rengöring och ommålning. Den markant ökade rapporteringen av mögel- och algpåväxt på målade träfasader och övrigt utomhusexponerat trä under de senaste åren har därför fått ett stort negativt genomslag. Påväxt har konstaterats även på fasader som bara är något eller några år gamla samt för övrigt också på underlag av andra material som t ex målad plåt och kalkfärg på stenmaterial (Tjäder 2002). Bland förvaltare är oron nu stor att dessa problem kommer att kräva väsentligt ökade underhållsinsatser.

Det råder idag en brist på kunskap om exakt vilka de faktorer är, både mekanismer och betingelser, som ligger bakom den nyligen observerade ökningen av missfärgande svamp- påväxt och vilken egentlig betydelse de olika faktorerna har. En kortare översikt där klimatfaktorn beskrivs som den dominerande faktor som utlöst problemen har nyligen publicerats (Hjort 2001). Antalet redovisade studier och undersökningar är annars relativt få. Däremot är det ganska vanligt med personliga uppfattningar som saknar egentligt stöd i t ex kontrollerade försök.

Föreliggande arbete utgör en sammanställning över vad som är känt inom området påväxt av missfärgande svampar på målade träfasader, i första hand i Sverige men även i våra grannländer. En målsättning med arbetet har även varit att kartlägga de möjliga orsakerna till påväxtproblemet samt att ge förslag på FoU-insatser för att minska problemet.

Missfärgande svampar och alger

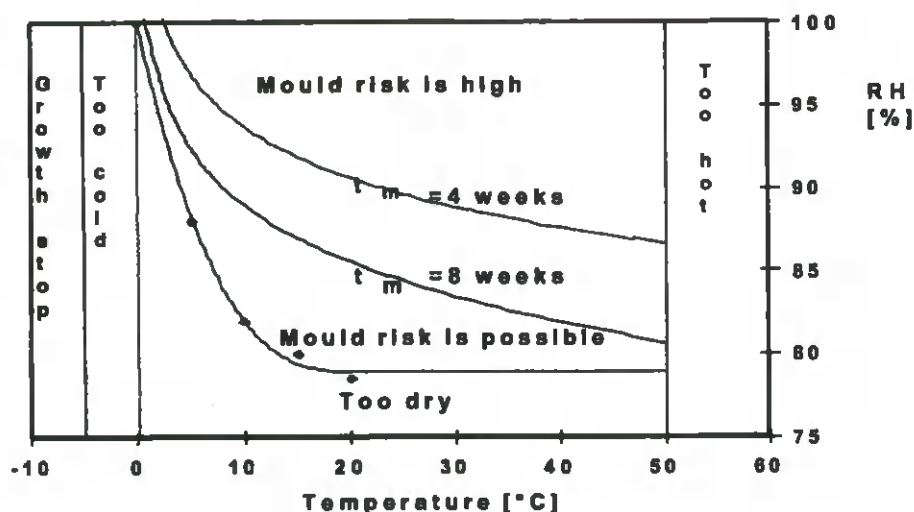
Typiska angrepp på målade träfasader är prickiga, mörka fläckar som är orsakade av sk missfärgande svampar. Dessa kan vara mögelsvampar eller blånadssvampar. Fläckarna brukar något ospecifikt omnämnas som "svartmögel".

Möglets mycel (svamptrådarna) är ofärgade medan sporer vanligen är färgade. Även om svarta fläckar dominerar kan de förekomma i flera andra kulörer som grått, vitt, gulgrönt och grågrönt. Mögelsvamparna är i första hand ett estetiskt problem och de bryter inte ner vare sig färgfilmen eller underliggande trämaterial. De kan däremot växa ned till trämaterial via sprickor och andra defekter i färgfilmen. Exempel på några vanliga mögelsvampsläkten är *Aspergillus* och *Penicillium*.

Blånad orsakas oftast av blånadssvampar vilka växer in i virket utan att angripa eller förstöra vedcellerna i någon större omfattning. Mycel och sporer kan vara färgade i blått, grönt, brunt eller svart. Även ofärgade sporer förekommer. Blånadssvampar som är etablerade i virket kan inte sällan växa igenom sprickor och kaviteter i en ovanpåliggande färgfilm. *Aureobasidium* är ett vanligt blånadssvampsläkte. Distinktionen mellan mögelsvampar och blånadssvampar är inte alltid skarp. T ex kan en av de vanligaste förekommande missfärgande svamparna på målade träfasader, *Cladosporium sp.*, beskrivas som en mögelsvamp som orsakar blånad.

De alger som växer på målade fasader är i allmänhet klorofyllbildande grönalger. De är mindre beroende av det substrat de växer på än mögel- och blånadssvampar. Grönalgernas tillväxt beror till stor del på tillgången av fukt och kvävehaltigt nedfall från luften. De livnar sig alltså inte på substratytan och det är relativt enkelt att avlägsna dem.

De faktorer som påverkar fortskridandet av mögelpåväxt på *obehandlat* trä har ingående redovisats av bl a Viitanen (1996). Betydelsefulla faktorer är relativ luftfuktighet (RH), träslag, trämateriallets fuktkvot, temperatur, exponeringstid samt träkvalitet (träytans innehåll av näringsämnen). Fuktkvoten hos trä anpassar sig till omgivningens RH och ju högre RH desto högre fuktkvot. Att endast ange ett gränsvärde på RH vid vilket en träyta möglar är däremot ganska ovidkommande eftersom även tidsfaktorn spelar en avgörande roll. I Figur 1 framgår sambandet mellan begynnande mögeluppkomst och RH, temperatur och tid. Mögelsvampar har en bred temperaturlöslighet och kan tillväxa från strax över 0°C till omkring 55°C. Temperaturoptimum varierar starkt för olika arter. Blånadssvampar kan tillväxa från temperaturer mellan -3 till 40 °C med optimum vanligen vid 22-28 °C. Det är rimligt att anta att de kritiska gränser som anges för obehandlat trä i Figur 1, förändras då träet är ytbehandlat.



Figur 1. Kritiska gränser för RH och temperaturer avseende begynnande uppkomst av mögelsvampar på obehandlad furusplint (Viitanen 2001).

Påverkansfaktorer

De faktorer som med varierande betydelse kan antas påverka uppkomsten av missfärgande svampar på målat trä kan delas in i följande huvud- och undergrupper:

Träunderlaget

- Träslag
- Hantering fram till målning (mikrobiellt angripet trä)
- Fuktkvot
- Torkutförande
- Ytstruktur, ytråhet

Färgen

- Bindemedelstyp, färgsammansättning
- Fungicidinnehåll (svampdödande medel)
- Färgfilmsmorfologi (ytstruktur)
- Filmtjocklek, pigmentering
- Vädrnedbrytning (färgfilmens ålder)
- Torktid
- Kulör

Klimatet

- Klimatområde
- Mikroklimat
- Väderstreck

Övrigt

- Konstruktiv utformning
- Kontaminering, nedsmutsning
- Rengöring, underhåll

Träunderlaget

I Sverige och Norge är gran det förhärskande träslaget till utomhusfasader. Det har till stor del sin förklaring i att granvedens förmåga att absorbera vatten är relativt låg vid jämförelse med t ex splintveden hos furu.

Det förefaller sannolikt att virke som smittats med mikroorganismer i något led mellan fällning och ytbehandling löper större risk för senare påväxtproblem än om virket hantearats rätt och skyddats mot mikrobiella angrepp under tillverkningsprocessen. I första hand är det leden mellan fällning, uppsågning och virkestorkning som är kritiska, då stockar och virke kan angripas av stockblånad respektive trämögel. Kvaliteten på torkad klyvråvara till panelbräder har dock förbättrats avsevärt sedan början av 1980-talet. De viktigaste åtgärderna har här bestått i att minimera tiden mellan sågning och torkning samt att torkningen i sig utförs vid en högre temperatur, vilket motverkar etablering av mikroorganismer. Det kan ändå förekomma fall idag där såväl mögelangripna som rötskadade panelbräder kommer ut på marknaden. Även i leden efter torkningen kan risk för mikrobiell etablering föreligga, i synnerhet om fuktkvoten varaktigt är högre än ca 20 %. För fasadpaneler rekommenderas därför nedtorkning till fuktkvotklass 16.

Virkestorkningens betydelse för etableringsmöjligheterna av mikroorganismer har studerats ganska ingående och det är väl känt att vid snabb torkning koncentreras träets innehåll av vattenlösliga näringsämnen (socker och kväveföreningar) i ytan i samband med att det fria vattnet avgår. En sådan anrikning leder till att såväl mögel-, blånad- och rötsvampar har lättare att etablera sig på ytan (Terziev 1996). Även trämateriallets ytstruktur torde ha en stor betydelse för etableringen av missfärgande svampar. En grovsågad yta ger i detta sammanhang flera nackdelar. Dels erhålls en större aktiv yta där smuts och annat organiskt material från omgivningen lättare kan få fäste, dels blir vattenupptagningen genom en målad grovsågad yta väsentligt högre än genom en finsågad yta (Blümer och Nussbaum 2001). Den sistnämnda effekten beror på att de mer eller mindre utstående fibrer som ytan är täckt med fungerar som en inkörsport för vatten. Färgskiktets tjocklek runt dessa smala

fibrer blir också tunnare och kan därför slitas ner relativt snabbt vid väderexponering varvid de frilagda fibrerna lättare kan angripas av mikroorganismer.

Med s k kvalitetssäkrad kauna-panel är träpanelen garanterat fri från mikrobiella angrepp då den grundmålas. Panelerna har dessutom finsågad yta. En uppföljning av ett antal objekt med kauna-panel, som utfördes under hösten 2001, visade att av totalt 15 objekt uppförda huvudsakligen mellan åren 1997-1999, hade 3 objekt någon form av påväxt (Nussbaum 2001). Det ena objektet, beläget i Sörmland med omgivande skog, var målat med Falu rödfärg och hade omfattade mögelangrepp. Den tidigare panelen på detta objekt (akrylatlatexmålad) byttes just p g a kraftiga mögelangrepp, vilket antyder ett gynnsamt mikroklimat för mögelangrepp. På de två övriga objekten, målade med alkyd eller akrylat-latex som toppfärg, var angreppen mindre omfattande.

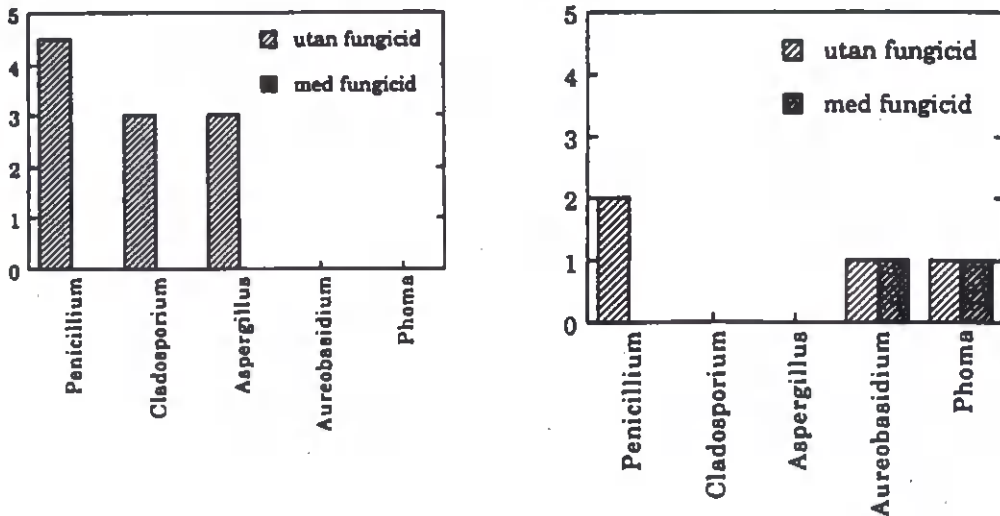
Färgen

Den färgkomponent som ofta diskuteras som varande en av de styrande för uppkomsten av missfärgande svampar på målat trä är fungicid tillsatsen, dvs de svampdödande medel som tillsätts till färger för att ge färgfilmen en svamphämmande effekt under dess brukstid. (Till i första hand vattenburna färger tillsätts dessutom konserveringsmedel för att förhindra bakterie- och mögeltillväxt i färgburken.) Fungicider, liksom algcider och baktericider är samtliga olika slag av *biocider*. Sedan åtminstone i början av 1990-talet består fungicid tillsatsen i lösningsmedelsburna färger av s k trihalometyltioföreningar med tolylfluamid som den substans som helt dominerar idag. I vattenburna färger är den motsvarande dominerande fungiciden en s k karbamat, IPBC (3-jodpropynylbutyl-karbamat). Enligt samstämmiga uppgifter från ett flertal av de större färgindustrierna i Norden har halterna av ovan nämnda fungicider legat på en konstant nivå i stort sett så länge som de använts. För att finna fungicider som väsentligt skiljer sig från dagens system får man gå tillbaka till 1970-talet då det fortfarande användes organiska kvicksilverföreningar och klorfenoler. Dessa substanser har av miljöskäl inte använts på flera decennier. Förändringar i fungicid sammansättningen gjordes även i mitten av 1980-talet då bl a tennorganiska föreningar fasades ut

Ett gängse sätt att utvärdera förekomst av missfärgande svampar på målade ytor är att efter färgappliceringen utsätta ytorna för svampsporer, t ex genom direkt ympning med sporslösning på ytan, följt av inkuberig av de smittade ytorna i en kammare med hög luftfuktighet (Bravery et al. 1984, Grant et al. 1986). Proceduren kan med fördel även kombineras med ett åldringssteg i form av accelererad åldring eller utomhusåldring.

Några studier finns redovisade där syftet varit att titta på vilken effekt fungicid tillsatsen har. En jämförande laboratoriestudie av den mikrobiella resistensen hos modellfärgsystem med och utan fungicider målade på furusplint visade på stora skillnader mellan olika missfärgande svampars relativa tillväxt (Bjurman et al. 1991). Som fungicid användes IPBC. Resultaten visade att mindre tillväxt erhöles på akrylatlatexfilmer innehållande fungicid än filmer utan fungicid tillsats. För alkydfilmer hade fungicid tillsatsen påvisbar effekt bara mot *Penicillium sp.* För övriga testade svampar framkom ingen skillnad mellan alkydfärg med och utan fungicid och tillväxtgraden var låg (se Figur 2). Efter artificiell åldring av färgytorna i en QUV minskade angreppen för flertalet testade svampar som efter åldringen ympades på färgytorna. Detta kanske något förvånande faktum förklaras med att färg-

skikten blir tätare varvid diffusionen minskar samt att lågmolekylära näringsämnen (från trämaterialen?) i färgfilmen lakas bort vid åldringen.



Figur 2. Olika svampar tillväxt på akrylatlatexfärg (t.v.) och alkydfärg (t.h.). 0=ingen tillväxt, 5=hög tillväxt (Bjurman et al. 1991)

Även i finska försök på furu och gran framgår en effekt av fungicid tillsats i akrylatlatex- och alkydfärger (Viitanen och Ahola 1998). Färger innehållande IPBC och isothiazolon uppvisade en bra initial resistens mot en blandning av mögel- och blånadssvampar som sprayades på målade ytor medan sämre effekt erhöles med propikonazol. Studien visar dock ganska tydligt att resistensen efter utomhusåldring avtar med tiden.

I andra laborieförsök med granprover, målade med 11 olika färgsystem, som inokulerats (smittats) med blånadssvampen *Aureobasidium pullulans*, erhöles svampangrepp på samtliga system. Den högsta graden av angrepp uppkom något förvånande på ett antal kommersiella färger tillverkade med fungicid (Bardage 1997). Ingen rimlig förklaring kunde dock ges till detta oväntade resultat. För flertalet färgsystem konstaterades att blånadssvampen kunde penetrera genom färgfilmen. Bardage kunde också visa att undre gränsen på de hålrum en blånadssvamphyf kräver för penetration ligger på 0,2 µm i diameter (Bardage 1997).

Även om fungicid tillsatserna i dagens färger varit de samma och legat på en konstant nivå det senaste decenniet kan övriga färgkomponenter ha förändrats, vilket kan ha påverkat färgernas resistens mot missfärgande svampar. Tex har under denna period tensidsystemen i vattenburna färger genomgått förändringar. Av miljöskäl används numera därför inte sk etoxylerade nonylfenoler. Man har också övergått från att använda förtjockningsmedel baserade på cellulosa (cellulosaförtjockare) till sk uretanförtjockare, vilket borde ha en negativ inverkan på svampars tillväxt. Användningen av zinkvitt (zinkoxid) som pigment i lösningsmedelsburna färger har minskat till förmån för titanoxidpigment, vilket till skillnad från zinkoxid inte har någon påvisad toxisk effekt mot mikroorganismer. Även aromatiska lösningsmedel har fasats ut till förmån för mer miljöanpassade alifatiska lösningsmedel. Denna förändring kan dock knappast ha annat än en mycket marginell effekt.

I en ytterligare studie av Bjurman (1996) inkuberades granpaneler målade med flera vattenburna akrylat- och alkydemulsionsfärger, samt en lösningsmedelsburen alkydoljefärg och en linoljefärg i 100% RH efter att de exponerats för omgivande laboratorieluft. Huvudsyftet med studien var att klargöra hur färgernas huvudkomponenter påverkade den mikrobiella tillväxten varför samtliga färger var tillverkade utan fungicid tillsatser. Resultaten visade på en varierande grad av påväxt av mögel- och blånads-svampar på de vattenburna färgerna medan lösningsmedelsburen alkydolje- och linoljefärg i stort sett var fria från påväxt. Studien visade också att tillväxten minskade för mer hydrofoba (vattenavstötande) akrylatbindemedel. I ett par andra laboratoriestudier uppvisade alkydemulsionsfärger sämre resistens mot mikrobiell påväxt än akrylatlatexfärger och lösningsmedelsburna färger (alkyd och linoljefärg) (Bjurman 1994, Bjurman 1995). Studierna visar också att vattenburna färgers tensidsystem signifikant kan påverka förutsättningarna för påväxt.

Som indikeras i några av ovannämnda studier spelar sannolikt bindemedelstypen en viktig roll för etableringen av missfärgande svampar. En sammanvägd slutsats av laboratoriestudierna är att vattenburna färger är mindre resistent. Detta är tvärtemot den dominerande erfarenhetsgrundade uppfattningen att påväxt är mera vanligt förekommande på lösningsmedelsburna alkydolje- och linoljefärger. En nyligen genomförd enkät till ett antal av bostadsföretaget SABO:s förvaltare fördelade över hela landet visar också att fasader målade med alkydoljefärg hade högst frekvens av missfärgande angrepp (Bok och Kjellström 2002). Av totalt 39 objekt med någon form av påväxt på fasaden uppgavs drygt hälften, 22 st, vara målade med alkydoljefärg, och 12 st med akrylatlatexfärg. Även om det totala antalet objekt - med och utan påväxt - per färgtyp inte redovisas så kan man i alla fall sluta sig till att problem med påväxt oftare uppkommer på alkydoljefärgsmålade fasader än på akrylatlatexmålade. Ett par färgindustrier har muntligt redovisat egna, ej publicerade, jämförande försök som visar på signifikant mindre påväxt på vattenburna akrylatlatex- och alkydemulsionsfärger än lösningsmedelsburna alkydoljefärger (Flügger AB, Jotun AS). Flera andra färgföretag nämner motsvarande erfarenheter dock utan att i detalj redogöra för några försök.

Liksom träunderlagets ytstruktur kan antas inverka på etableringen av mikroorganismer utgör sannolikt färgfilmens morfologi (struktur) en minst lika viktig faktor. Denna struktur styrs bl a av de rådande betingelserna i samband med filmbildningen efter målningen. En färgfilm med sprickor, kaviteter och andra ojämnheter borde rimligen ha större förutsättningar för såväl svampsporer som omgivande organiskt näringsmaterial att fastna på ytan än en helt slät och intakt färgfilm. Som nämnts ger defekter i färgfilmen dessutom svamparna möjlighet att penetrera färgfilmen ned till träunderlaget. Sprickbildning och förslitning av en färgfilm påverkas av faktorer som filmtjocklek, pigmenteringsgrad och naturligtvis väderåldring. Texten har det noterats att blånads-svampar företrädesvis växer genom färgfilmer med lägre pigmentinnehåll som lasyrer och täcklasyrer. Ytterligare en faktor som kan ha viss betydelse för etableringen av missfärgande svampar är färgernas sköppentid, dvs den tid det tar för färgen att torka. Under öppetiden borde förutsättningarna för mikroorganismer och andra kontaminationer att fästa på färgen vara goda eftersom färgfilmen då är mer eller mindre "klibbig". Med utgångspunkt från detta resonemang skulle de mer långsamtorkande färgtyperna som alkydoljefärger och framförallt linoljefärger därför vara mer utsatta än de snabbtorkande akrylatlatexfärgerna.

För vissa andra färgtyper än de som vanligen används på träfasader, t ex polyuretanfärger som är vanliga på fönstersnickerier, är det osäkert om det skett en motsvarande ökning av missfärgande svamppåväxt.

Färgens kulör har också vissa förutsättningar att påverka etableringen av missfärgande svampar på ytan. En mörkare kulör ger högre yttemperatur och torkar därmed upp ytan fortare och medför alltså kortare våttid än en ljusare kulör. En annan effekt av att välja en mörk kulör är att eventuell påväxt inte syns lika bra som på en ljusmålad fasad. Denna effekt ska inte underskattas.

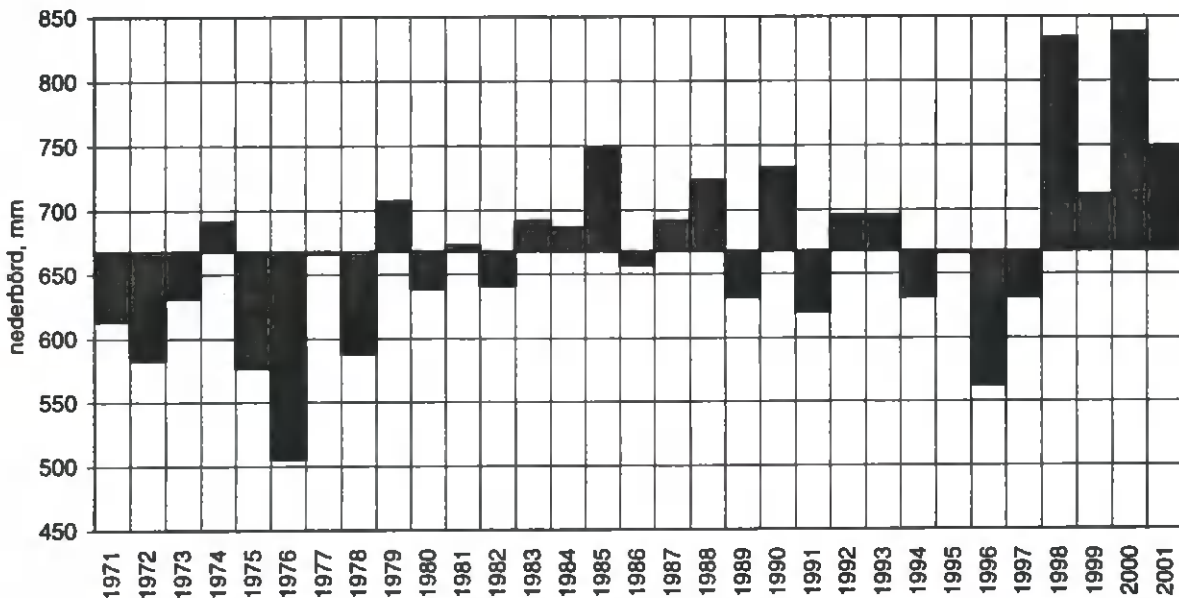
Klimatet

Klimatet är en faktor som ofta omnämns som huvudorsaken till påväxtsproblemen på målade träfasader. Klimatfaktorn kan delas upp i flera undergrupper. Från globala klimat-områden kan man gå vidare och snäva in sig mot allt mindre områden. Det kan i detta sammanhang vara lämpligt att nämna ett par sådana klimatområden. S k regionala klimatområdet kan här beteckna om det målade objektet ligger i t ex en kustnära trakt, i ett skogsområde, i ett öppet landskap eller i stadsmiljö etc. Mikroklimatet betecknar hur det ser ut helt nära husfasaden. Hur ser vegetationen mot huset ut? Ligger huset i ett område med sank mark? I vilket väderstreck ligger husfasaden, osv. Till klimatfaktorn kan även räknas hur fasadens konstruktiva utformning påverkar mikroklimatet. Förekomsten av taksprång har t ex goda förutsättningar att skydda åtminstone den övre delen av en fasad från regn och fukt. En ytterligare faktor som kan vara värd att nämnas är panelbrädernas tjocklek. En tjockare panel kan hålla kvar upplagrad värme längre tid än en tunnare panel. Det innebär att panelens våttid, t ex i samband med daggbildning, blir kortare ju tjockare panelen är.

Det är helt klart så att såväl år 1998, som 2000 och 2001 tillhör de mest nederbördsrika på många decennier. I Figur 3 visas medelnederbörden för hela landet sedan 1971. De senaste årens höga nederbörds mängder har också i vissa fall kombinerats med ovanligt höga temperaturer. T ex var 2000 det varmaste året i Sverige sedan mätningarna startade med en osedvanligt fuktig och varm höst/vinter. I stora delar av Norrland, Svealand och norra Götaland var detta år även det nederbördsrikaste under hela mätperioden (SMHI 2000). Även 1974 lär ha varit ett år med en särskilt regnig sommar och höst, även om det inte direkt går att utläsa ur Figur 3, och den debatt vi har idag var därför även aktuell då (Varsa 1975).

Det finns ingen tillgänglig statistik över förekomsten av påväxt efter olika regionala klimatzoner eller för den delen olika regioner i landet. En ganska utbredd uppfattning är att algpåväxt "alltid" varit tämligen vanligt förekommande i Skåne. I färgföretagens egna jämförande provningar framkommer ganska tydliga skillnader mellan olika regionala klimatområden. Ett par färgföretag Flügger AB och Jotun AS omnämner pågående försök där granpaneler målade med både vattenburna och lösningsmedelsburna färger exponerats på provställningar i olika klimatområden. Platser som givit mycket påväxt i dessa försök är Flüggers fabrik i Bollebygd mellan Borås och Göteborg som omges av skog och en motorväg samt Jotuns teststation i centrala Bergen, där nederbörden är mycket hög. På stationer belägna på platser utan skog och med mindre nederbörd (Stockholm och Vinda i Norge) erhålls betydligt mindre påväxt. Exponering ute i havsbandet, t ex Bohus Malmön på Västkusten och motsvarande station i Norge, ger dock ingen nämnvärd påväxt.

Tydligt är det så att det salta vattnet i kombination med blåsig väder inte ger svamp-sporena några större chanser att etablera sig på ytan.



Figur 3. Årsnederbörden i Sverige 1971-2001. Medelnederbörden för perioden är 668 mm. (Källa: SMHI)

Väderstrecks inverkan framgår klart i den enkät som Bok och Kjellström (2002) genomfört (se ovan). Av totalt 59 fasadväggar med mikrobiella angrepp låg 28 mot norr, 13 mot öster, 11 mot väster och 7 mot söder.

Rengöring och underhåll

I stort sett samtliga färgfabrikanter har speciella produkter avsedda för borttvättning av mögel och alger på utomhusexponerade ytor. Mot mögel kan t ex natriumhypoklorit, som både dödar och bleker svamparna, ingå eller rena fungicider som isotiazolinoner och tetraalkylammoniumsalter. Dessutom ingår i allmänhet någon tensid för att förstärka tvätteffekten. Mot alger tillsätts basiska komponenter, t ex natriumhydroxid. Andra produkter, som i första hand används till efterbehandling av tvättade fasader, då de anses ha en viss långtidsverkan, innehåller borater (borsyra/borax) som huvudsakliga aktiva substanser. Även om det i flertalet fall går att tvätta en mögelangripen yta så att den ser helt ren ut finns det undersökningar baserade på odlingsförsök som visar att även efter en mycket omsorgsfull tvättning finns det fortfarande kvar ett antal levande svampkolonier på färgytan (Jerbo 2001). En allmän uppfattning är att avtvättning med mögel- och alg-tvättmedel har en relativt begränsad långtidsverkan och därför måste upprepas med något eller några års intervall på en svampangripen fasad. En inte ovanlig kommentar när det gäller behovet av mögeltvättmedel är att om dessa används mycket frekvent kan man fråga sig vad miljövinsten blir jämfört med att istället ha en färg med ett fungicidsystem som bättre står emot dagens mögelangrepp.

Behovet av återkommande tvättning av fasaden framförs av bl a Sveriges målerikonstlers förening. De rekommenderar att husfasaden rengörs med lämpligt tvättmedel så att färg-

ytan hålls kontinuerligt ren från smuts och andra föroreningar vilket försvårar möjligheterna för svamparna att etablera sig. Ett riskmoment vid tvättningen är att det vid sköljning med vatten lätt kan tränga in fukt i den underliggande konstruktionen. Därför måste stor försiktighet iakttas, i synnerhet om man använder högtrycksspruta.

Förekommer mögelproblemet även i andra länder?

Problemet med mögelangripna träfasader har förutom i Sverige och som tidigare nämnts Norge även noterats i ytterligare europeiska länder. I Finland tycks problemet vara av motsvarande omfattning som i Sverige, men inte heller där finns det någon tillgänglig statistik på mögelproblemets omfattning. Även i Danmark har mögelproblemet uppmärksamats, i första hand på ytor målade med linoljefärg, men det verkar även som om det inte är ovanligt med angrepp på andra färgtyper. Enligt Trebranschens Oplysningsråd i Danmark finns även utförda analyser som har visat att fungicid tillsatsen i vissa linoljefärger är lägre idag jämfört med något äldre färger. Muntliga rapporter gör även gällande att mögelpåväxt på träfasader och annat målat utomhusträ även ökat i länder som exempelvis Tyskland, Belgien, Frankrike och Italien.

Slutsatser

Relativt få studier som behandlar problemet med påväxt av missfärgande svampar på utomhusexponerat målat trä finns rapporterade. Istället bygger många av de uppfattningar som finns om problemets orsaker på observationer utan närmare statistisk utvärdering.

Flera faktorer inom huvudgrupperna klimat, färg och träunderlag har sannolikt betydelse för missfärgande svampars och algers förmåga att etablera sig på målat utomhusträ. Det är ändå troligt att det synnerligen fuktiga vädret i kombination med milda höstar och vintrar under flera av de senaste åren, fungerat som en utlösande faktor till de idag uppmärksammade påväxtproblemen.

Kvalitén på träråvaran med avseende på mikrobiella angrepp har sedan 1980-talet genomgått klara förbättringar, i första hand som en följd av bättre virkestorkningsrutiner på sågverken. I det fall virket ändå skulle vara angripet av mikroorganismer är risken påtaglig för mer omfattande svampangrepp i ett senare skede efter målning.

Enligt samstämmiga uppgifter har fungicid tillsatsen i dagens färger inklusive Falu rödfärg inte ändrats de senaste 10 åren. Däremot finns det andra komponenter i färgerna som genomgått förändringar. De senaste årens fuktiga väder kan sägas ha visat att dagens färgsystem inte klarar av att skydda färgfilmen från påväxt vid mer extrema fuktbelastningar. För att förbättra färgerna på denna punkt krävs förmodligen ett omfattande utvecklingsarbete mot i första hand nya fungicidsystem, vilket kan försvåras av bl a gällande miljökrav.

Lämpligaste förebyggande åtgärd mot angrepp av missfärgande svampar är en återkommande tvättning av fasaden.

Erfarenheterna av olika färgsystem på befintliga fasader, där det tycks vara minst påväxtproblem med vattenburna akrylatlatexfärger, stämmer inte överens med resultat från några

olika laboratoriestudier där istället de vattenburna färgerna generellt visade sig ha sämst resistens mot missfärgande svampar.

Förslag till fortsatt arbete

En generell lösning av problematiken med påväxt av missfärgande svampar på utomhus-exponerat trä kräver en omfattande kartläggning av samtliga ingående påverkansfaktorer samt bestämning av varje faktors effekt. Sannolikt är också att flertalet faktorer på ett eller annat sätt samverkar med varandra och ger s k synergistiska effekter.

Följande insatser har identifierats som relevanta för att åtgärda problemet:

1. Skadeinventering

- Inventering av skadeförekomsten med avseende på klimatområde och färgtyp m m.

2. Mikrobiella studier

- Identifiering av vanligt förekommande mikroorganismer på målade ytor.

3. Fuktbelastning och våttider

- Betydelsen av fuktbelastning och våttider jämte temperatur för att mikroorganismer ska kunna etablera sig.
- Metodikutveckling för åtgärder som minskar eventuell inverkan av fuktbelastning och våttider.

4. Färgers kemiska sammansättning

- Inverkan av färgernas huvudbeståndsdelar (bindemedel och pigment) och tillsatsmedel inkluderande fungicider, på etablering och tillväxt av mikroorganismer.
- Upprättande av kravspecifikationer på biocidinnehåll och övriga färgkomponenter.

5. Färgfilmsmorfologi

- Inverkan av en färgfilms morfologi, t ex i form av ytjämnhet och porförekomst, för etableringen av mikroorganismer.
- Upprättande av kravspecifikationer för lämplig färgfilmsmorfologi.

6. Tekniker för rengöring, förberedelser för målning och ommålning

- Jämförelse av effektiviteten hos befintliga medel och tekniker för rengöring av målade ytor beväxta med mikroorganismer.
- Miljöbedömning av tvättningsförfarande med fungicid jämfört med fungicid tillsats i färgen.
- Utformning av rekommendationer för underhållsprogram eventuellt med inslag av nya tekniker.

Referenser

- Bardage, S.L. 1997. Colonization of painted wood by blue stain fungi. PhD-thesis, SLU, Uppsala.
- Bjurman, J., Jönsson, S., Herder, C., Sjöblom, E. 1991. Missfärgande svampars angrepp på målade ytor. Färg och Lack Scandinavia nr 9, pp. 185-190.
- Bjurman, J. 1994. Mould growth on painted wood. In: J. Bjurman (ed.), Proc. from a Nordic conf., SLU, ISBN 91-576-4857-3.
- Bjurman, J. 1995. Growth on discolouring fungi on painted wood. In: H. Lindberg (ed.), Proc. from a Nordic conf., Univ. of Luleå, Skellefteå.
- Bjurman, J. 1996. Growth of discolouring fungi on painted wood in relation to paint composition. In: R. Nussbaum (ed.), Wood-Paint-Moisture, Proc. from a Nordic conf. Oct. 1996. pp.92-98. Träteck Rapport I9610081.
- Blümer, H., Nussbaum, R. 2001. Panelbräder med olika ytstrukturer och betydelsen av dessa för färgskiktets funktion vid utomhusexponering. Träteck Rapport P 0103006.
- Bok, G., Kjellström, T. 2002. Mögelpåväxt på målade träfasader. Examensarbete vid Inst. för systematisk botanik, Göteborgs universitet / Byggmateriallära, Chalmers.
- Bravery, A.F., Barry, S., Pantke, M., Worley, W. 1984. Further collaborative experiments on testing the mould resistance of paint films. JOCCA nr 1:2-8.
- Grant, C., Bravery, A.F., Springle, W.R., Worley, W. 1986. Evaluation of fungicidal paints. Internat. Biodeterioration. 22(3):179-194.
- Göteborgs-Posten. 2001. Husfärg står inte emot mögel. Artikel i GP Bostad 2001-05-28.
- Hjort, S. 2001. Mögel på målade träfasader- Vågar man lita på dagens utomhusfärger? AMA-nytt Hus nr 2/2001, s. 12-17.
- Jerbo, A. 2001. Mikrobiell påväxt på fasadfärg. Jerbol AB, intern rapport nr 242.
- Nussbaum, R. 2001. Uppdrag till Svenskt Trä.
- SMHI. 2000. Väder och vatten, nr 13. Väderåret 2000.
- Sveff (Sveriges färgfabrikanters förening). 2001. Mögel och alger på fasader och målade detaljer utomhus. Informationskrift.
- Terziev, N. 1996. Low-molecular weight sugars and nitrogenous compounds in Scots pine : contents in the stem, redistribution during drying of lumber and practical consequences. PhD-thesis, SLU, Uppsala.
- Tjäder, A. 2002. Mögel- och algangrepp på våra husfasader – Tätare underhåll rekommenderas. Aktuellt måleri nr 2, s.13-16.

Varsa, K. 1975. Regnens följder-Blånad i träet, möjliga färgytor. Källa okänd. Publicerad på Sveff:s hemsida www.sveff.se

Viitanen, H. 1996. Factors affecting the development of mould and brown rot decay in wooden material and wooden structures. Effect of humidity, temperature and exposure time. PhD-thesis, SLU, Uppsala.

Viitanen, H., Ahola, P. 1998. Mould growth on low VOC paints. Proceedings from a conference on advances in exterior wood coatings and CEN standardisation, Brussels Oct. 1998.

Viitanen, H. 2001. Hur borde trä skyddas mot mögel? Sammanställning från temadag (På finska). "Puusta-päivä", Lahti, 7 nov. 2001.

Muntliga kontakter har dessutom tagits med:

Börje Andersson, Sveriges målerikonsulters förening

Stig Bardage, Trävetenskap, SLU, Uppsala

Jan Ekstedt, Trätek

Anders Frisk, Flügger AB

Johan Fröbel, Svenskt Trä

Olof Holmer, Sveff

Finn Imsgard, Dyrup AS, Danmark

Allan Jerbo, Jerbol AB, Färjestaden

Stig Johansson, Stora Enso, Falu rödfärg

Bjarne Lund Johansen, Trebranschens Oplysningsråd, Danmark

Alf Karlsson, Sveriges målerikonsulters förening

Kolbjørn Mohn Jensen, Mycoteam AS, Norge

Stein Markusen, Jotun AS, Norge

Jörgen Olsen, Akzo Nobel Nordsjö, Malmö

Peter Svane, Coating Consultancy, Danmark

Hannu Viitanen, VTT Building technology and Transportation, Finland

Gunilla Östberg, Alcro Beckers AB

Detta digitala dokument
skapades med anslag från
**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

Trätek

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-762 18 00
Telefax: 08-762 18 01

Vidéum, 351 96 VÄXJÖ
Besöksadress: P G Vejdes väg 15
Telefon: 0470-72 33 45
Telefax: 0470-72 33 46

Skeria 2, 931 77 SKELLEF
Besöksadress: Laboratorgränd
Telefon: 0910-58 52 00
Telefax: 0910-58 52 65