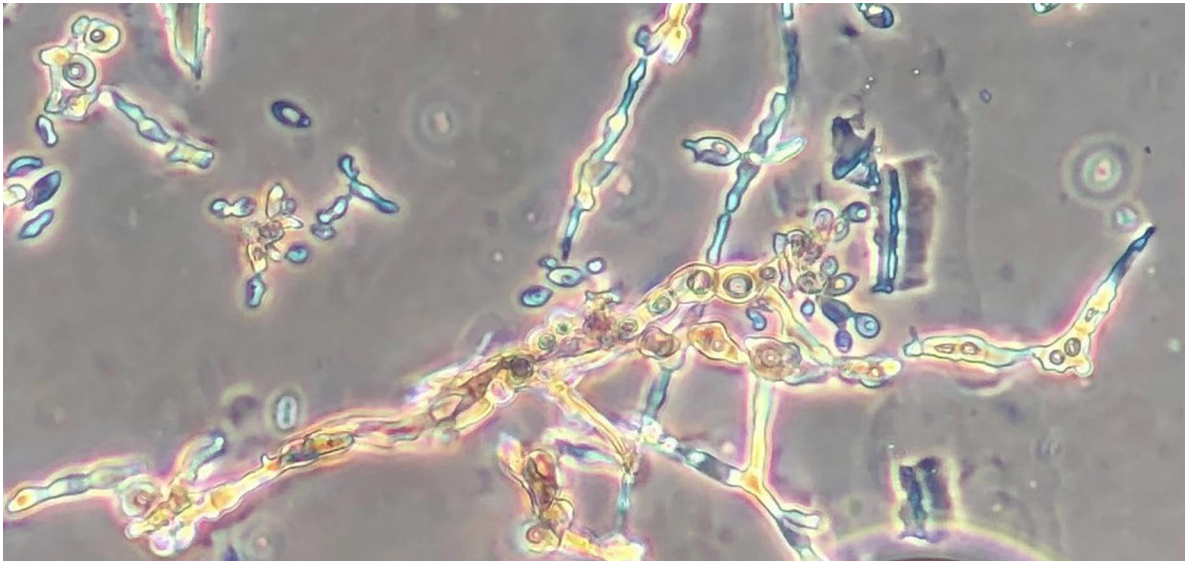


Sanering av mikrobiella skador på trä i byggnader - en sammanställning av nuläget i branschen, lagar, metoder och användningsområden

(1 bilaga)

Erica Bloom, Gunilla Bok, Pernilla Johansson och Mikael Theorin



RISE rapport 2023:18

ISBN 978-91-89757-61-5

RISE AB

Postadress
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Brinellgatan 4
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@ri.se

Detta dokument får endast återges i sin helhet, om inte RISE AB i förväg skriftligen godkänt annat.

Innehåll

Ordlista.....	3
Förord.....	5
Sammanfattning.....	5
Bakgrund.....	5
Metoder.....	6
Lagstiftning och saneringsmetoder.....	6
Litteraturstudie.....	6
Intervjuer.....	6
Lagstiftning – därför sanerar vi.....	6
Miljöbalken (MB).....	6
Plan och bygglagen (PBL).....	7
Kemikalielagstiftningen.....	8
KIFS 2022:3 om bekämpningsmedel (Kemikalieinspektionen).....	8
Biocidförordningen (EU) nr 528/2012 av den 22 maj 2012 om tillhandahållande på marknaden och användning av biocidprodukter.....	8
Detergentförordningen (EG) nr 648/2004.....	9
Saneringsmetoder som används för att rengöra och sanera fuktskador på trä – innehåll och användning.....	10
Standarder.....	10
Kemiska produkter.....	10
Mekaniska saneringsmetoder.....	13
Verifiering av saneringens effektivitet.....	15
Litteraturstudien.....	15
Många olika tillämpningsområden.....	15
Metoder för att studera påväxt och verifiera saneringens effektivitet.....	16
Beskrivna saneringsmetoder.....	16
Sammanfattning av studierna.....	16
Intervjuer med saneringsföretag.....	18
Stort skade- och fuktsaneringsföretag (>50 anställda).....	18
Medelstort skadesanering/skadeserviceföretag (>15 anställda).....	18
Medelstort byggföretag (>15 anställda).....	18

Stort skadesaneringsföretag (>50 anställda).....	18
Stort skade- och fuktsaneringsföretag (>50 anställda).....	18
Stort konsultföretag (>50 anställda).....	18
Mindre företag (<15 anställda).....	19
Konsult fuktsakkunnig (medelstort konsultföretag).....	19
Exempel på utländska guider och rekommendationer	19
Invändiga ytor.....	20
Slutsatser av sammanställningen	20
Förslag på fortsatta studier	21
Referenser.....	22

Ordlista

Definitioner, termer och begrepp nedan härör från de lagar och förordningar, rapporter och uppslagsverk som granskats i rapporten och som anses tillämpliga för detta dokument.

AFS: Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

Algicid: Bekämpningsmedel som är giftigt för alger med avdödande effekt.

Användning: alla operationer som utförs med en biocidprodukt, t.ex. lagring, hantering, blandning och spridning, utom sådana operationer som utförs i syfte att exportera biocidprodukten eller den behandlade varan från unionen.

Baktericid: Bekämpningsmedel som är giftigt för bakterier med avdödande effekt.

Bakteristat: Ämnen som är giftiga för bakterier utan avdödande effekt så att tillväxten stannar.

BBR: Boverkets Byggregler.

BPR: Biocidal Products Regulation.

Behandlad vara: en vara som behandlats med en biocidprodukt, till exempel tryckimpregnerat virke. Biocidlagstiftningen inkluderar krav på tillverkning, försäljning och användning av behandlade varor.

Biocidförordningen: Den EU-gemensamma lagstiftningen om biocidprodukter (BPR).

Biocidprodukt: varje ämne eller blandning som i den form det eller den levereras till användaren består av, innehåller eller genererar ett eller flera verksamma ämnen avsedda att förstöra, hindra, oskadliggöra, förhindra verkningarna av eller på något annat sätt utöva kontroll över skadliga organismer på annat sätt än enbart genom fysisk eller mekanisk inverkan.

CMR: Ämnen som är klassade som cancerogena, mutagena eller reproduktionstoxiska.

Folkhälsomyndigheten: nationell kunskapsmyndighet har i uppdrag är att utveckla och stödja samhällets arbete med att främja hälsa, förebygga ohälsa och skydda mot olika former av hälsohot.

Fungicid: Ämnen som är giftiga för svampar med avdödande effekt

Fungistat: Ämnen som är giftiga för svampar utan avdödande effekt så att tillväxten stannar.

Föreskrift: preciserar närmare det som anges i lagar och utfärdas av en myndighet som till exempel Boverket, Arbetsmiljöverket och Naturvårdsverket.

Förordning: preciserar närmare det som anges i lagar och beslutas av regeringen.

In-Situ: På plats. I olika sammanhang kan ordet ha olika innebörd.

KIFS: Kemikalieinspektionens föreskrifter.

Kortvarig effekt: bekämpningsmedels effekt ska som längst vara 3 månader

Långtidseffekt: bekämpningsmedels effekt ska minst vara 3 månader

Mekanisk sanering: Borttagning av påväxt genom slipning, hyvling eller blästring.

Mikroorganism: varje mikrobiologisk enhet som kan föröka sig eller överföra genetiskt material, inbegripet lägre svampar, virus, bakterier, jästsvampar, mögelsvampar, alger, protozoer och mikroskopiska parasitiska maskar.

Miljöbalken: Miljöbalken är en ramlag vilket innebär att den innehåller grundläggande bestämmelser. Miljöbalken kompletteras med förordningar och myndighetsföreskrifter som preciserar bestämmelserna.

ODP: Ett värde som anger ämnets påverkan på ozonskiktet.

PBL: Plan och Bygglagen.

POP: Persistent Organic Pollutants. Långlivande organiska föreningar.

Produkttyp: en av de produkttyper som anges i bilaga V till BPR varav desinfektionsmedel är produkttyp 2 och träskyddsmedel produkttyp 8.

Rengöring: process då en inte önskvärd avlagring avlägsnas från utsidan av ett underlag, eller från dess inre, och löses upp eller dispergeras.

Råd: , är rekommendationer för hur man kan eller bör göra för att uppfylla bindande regler.

Sanera: befria från skadliga ämnen (SAOL)

SFS: Svensk författningssamling

Skadlig organism: organism, inbegripet patogener, vars närvaro är oönskad eller skadlig för människor, mänsklig verksamhet eller produkter som människor använder eller producerar eller för djur eller för miljön.

Tillhandahållande på marknaden: varje leverans av en biocidprodukt eller en behandlad vara för distribution eller användning i samband med kommersiell verksamhet, mot betalning eller gratis.

Träskyddsmedel: Kemiska bekämpningsmedel som används som konserveringsmedel (>3 månader) i byggnader för att skydda trä.

Tvätt- och rengöringsmedel: Produkter som innehåller tvål och/eller andra tensider och som är avsedda för tvätt- och rengöringsprocesser.

Utsläppande på marknaden: tillhandahållande för första gången på marknaden av en biocidprodukt eller en behandlad vara.

Verksamt ämne: ett ämne eller en mikroorganism som inverkar på eller motverkar skadliga organismer.

Ämnen som inger betänkligheter: andra ämnen än det verksamma ämnet, som har den egenskapen att de kan ha omedelbara eller på sikt skadliga effekter på människor, särskilt känsliga befolknings-grupper, djur eller miljön, och som finns eller bildas i en biocidprodukt i tillräckligt hög koncentration för att innebära en risk för sådana effekter.

Förord

Om fuktsäkerhetsåtgärder för att hindra påväxt av mögel inte lyckas kan den uppkomna påväxten behöva saneras. Men hur vet man vad man kan använda sig av för metoder för att sanera? En sammanställning av lagar, saneringsmedel och saneringsmetoder kan förhoppningsvis utgöra ett underlag som gör det lättare att avgöra vilken saneringsmetod som lämpar sig bäst. Genomgång av relevanta vetenskapliga artiklar sammanfattar kunskapsläget och bidrar på så sätt med information om vad som behöver utredas mera för att föra kunskapsläget framåt.

Sammanställningen har finansierats av Svenskt Trä, Trä och Möbelföretagen (TMF) samt RISE.

Sammanfattning

Trä i byggnader som exponeras för fukt eller fritt vatten blir med tiden utsatt för mikrobiell påväxt. När detta ska åtgärdas kallas det sanering vilket innebär att trä rengörs från påväxten, om inte materialet byts ner helt. Oavsett nyproduktion eller befintliga byggnader så säger lagen genom Miljöbalken och Plan- och bygglagen att påväxt som kan orsaka skada eller olägenhet för människors hälsa ska tas bort. Kemikalielagstiftningen betonar att skador som uppkommer så att kemiska produkter och bekämpningsmedel behöver användas ska undvikas om kunskap och tekniker för detta finns. När bekämpningsmedel väl används är det enbart den avsedda användningen enligt instruktionerna som tillåts. Detta gäller allt trä i byggnader där godkännande krävs.

Vetenskapliga studier och myndigheter avråder från användning av kemiska medel för att sanera påväxt på trä. Anledningen är att de verkar ha begränsad effekt och att användningen innebär en risk för att det ökar mängden föroreningar i luften inomhus. Dessutom finns en risk att metoderna eventuellt bara dödar den mikrobiella påväxten, utan att den tas bort, och att även död/inaktiv påväxt kan innebära hälsorisker

Aktörer inom bygg och företag som sanerar fuktskador efterlyser ett övergripande regelverk och riktlinjer för hantering av fuktskadat trä i byggnader. Sanering av mikrobiella organismer på trä utförs i stor omfattning vid nyproduktion av byggnader om de utsatts för nederbörd eller om skydd mot fukt och vattenskador varit bristfälligt. Fuktsäkerheten behöver prioriteras i större utsträckning i många fall. Redan vid planering av budget och projektering behövs relevanta strategier för att hantera fuktsäkerheten. Av intervjuerna framgår att slipning av trätytor är den vanligast använda saneringsmetoden, följt av isblästring och användning av kemiska medel för att rengöra och bleka virkesytan. Byggnader som utsätts för fritt vatten eller höga fukthalter kan efter längre tid få rötskador och insektskador. Röt- och insektskador åtgärdas genom att skadat material byts ut och/eller genom att behandling utförs med godkända bekämpningsmedel.

Bakgrund

Sammanställningen har inte haft till avsikt att göra någon utvärdering av beskrivna saneringsmetoder. Syftet har varit att sammanställa relevant information med avseende på lagar, standarder och vetenskapliga studier. Utöver sammanställning av information har även intervjuer gjorts med syfte att på så sätt få en uppfattning om vilka saneringsmetoder som används i Sverige idag. Fokus har varit på sanering av mikrobiella skador på trämaterial.

Därtill har en sammanställning av fakta om saneringsmedel, samt metoder såsom slipning och blästring, utförts för att identifiera behov av att sprida denna befintliga kunskap och/eller behov av att ta fram ny kunskap, dvs där det identifierats ”luckor”.

Metoder

Lagstiftning och saneringsmetoder

Gällande lagstiftning med tillhörande förordningar och råd har gått igenom och de texter som är relevanta i detta sammanhang har inkluderats i rapporten. För metoder som innefattar användning av kemiska medel vid sanering så har texter från kemikalietillstånd, beslut och villkorade krav även inhämtats. Information om hur saneringsmetoder används praktiskt, ffa mekaniska, har inhämtats genom intervjuer.

Litteraturstudie

Vetenskapligt granskade artiklar söktes i Scopus databas genom att använda sökorden (dry AND ice AND cleaning), (remediation AND mould AND buildings), (cleaning AND mould AND building AND materials) och (construction AND moisture AND mould). Utöver dessa sökningar söktes information i fackböcker som finns tillhanda på RISE. En sammanfattning finns nedan under rubriken *Litteraturstudien*.

Intervjuer

Frågorna som använts som underlag till intervjuerna finns listade i bilaga A.

Lagstiftning – därför sanerar vi

Det är tydligt att samhällets intention är att, via lagar säkerställa att våra bostäder och arbetsplatser har en god innemiljö. Det finns många studier som visar att olika hälsobesvär, kopplade till fukt och mögelskada i hus, får en förbättring efter att man åtgärdat/sanerat/renoverat byggnaderna (Kim et al 2007, Lignell et al 2007, Meklin et al 2002, Meyer et al 2004, Putus et al 2004, Sauni et al 2011, Savilahti et al 2001, Simoni et al 2011, Åhman et al 2000; Haverinen et al., 1999; Haverinen-Shaughnessy et al., 2008; Kleinheinz et al., 2006; Meklin et al., 2005; Patovirta et al., 2004; Roponen et al., 2013; Rylander, 1997; Sauni et al., 2013).

Flera olika lagar med tillhörande förordningar och föreskrifter styr när och hur byggnadsmaterial med mikrobiell påväxt ska saneras.

Miljöbalken (MB)

Miljöbalken är en ramlag och ska tillämpas så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan. MB kompletteras med förordningar och myndighetsföreskrifter som preciserar bestämmelserna. MB anger också vilka förutsättningar tillsynsmyndigheter har för att ställa krav. Vilken tillsynsmyndighet som berörs beror på vilken/vilka regler som ska efterföljas. Exempel på tillsynsmyndigheter som kan vara aktuella i detta sammanhang är miljökontor, kemikalieinspektionen och byggnadsnämnder. MBs innehåll av grundläggande bestämmelser påverkar innehåll och utformning av andra lagar som till exempel Plan och Bygglagen och Arbetsmiljölagen.

I **1 kapitlet 1 §** anges hur bestämmelserna ska tillämpas. Exempel på tillämpningar i miljöbalken som kan vara relaterade till fukt och saneringsfrågor är:

- människors **hälsa** och miljön skyddas mot **skador och olägenheter** oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan
- Grundläggande principer om kunskap, bästa teknik, ekonomi och rimlighet för att undvika skador på människors hälsa, miljön och egendom

I förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd står det i 33 § att ”särskilda bestämmelser till skydd mot olägenheter för människors hälsa syftar till att hindra uppkomst av olägenhet för människors hälsa så ska en bostad särskilt ge betryggande skydd mot värme, kyla, drag, fukt, buller, radon, luftföroreningar och andra liknande störningar”.

Människors hälsa definieras av Folkhälsomyndigheten på följande sätt som ”Olägenhet för människors hälsa är ett grundläggande begrepp gällande tillsynen av hälsa i miljöbalken. Med olägenhet avses i 9 kap. 3 § miljöbalken en störning som enligt medicinsk eller hygienisk bedömning kan påverka en människas hälsa menligt i fysisk eller psykisk mening. Störningar som kan påverka människors välbefinnande, till exempel lukt och inomhusklimat, omfattas också. Olägenheterna ska kunna kopplas till den fysiska miljön, det vill säga ha anknytning till någon form av användning av fast eller lös egendom.”

I Folkhälsomyndighetens tillsynsvägledning om fukt och mikroorganismer går följande att läsa ”Vid en fuktskada är det viktigaste att hitta skadan och åtgärda orsaken till att den uppstod. Byggnadsmaterial som skadats av fukt och mikroorganismer behöver bytas ut mot torra och rena material. Om skadat material inte byts ut utan bara torkas finns risk att problem med lukt och olägenheter för hälsan kvarstår eller återkommer. Det finns också risk för snabb tillväxt av mikroorganismer och luktproblem om materialet blir fuktigt igen. Behandling av fuktskadat material med antimögelmedel har endast en begränsad effekt.”

Plan och bygglagen (PBL).

I 8 kapitlet (Byggnadsverks tekniska egenskaper) 4 § står det att ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljön.

I plan och byggförordningens 3 kapitel (Krav på byggnadsverk) specificeras egenskapskraven avseende skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö i 9 §. ”För att uppfylla det krav på skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö som anges i 8 kap. 4 § första stycket 3 plan- och bygglagen (2010:900) ska ett byggnadsverk vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför en oacceptabel risk för användarnas eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av:

1. utsläpp av giftig gas,
2. förekomst av farliga partiklar eller gaser i luften,
3. farlig strålning,
4. förorening eller förgiftning av vatten eller mark,
5. bristfällig hantering av avloppsvatten, rök eller fast eller flytande avfall, eller
6. förekomst av fukt i delar av byggnadsverket eller på ytor inom byggnadsverket.”

I sin författningssamling skriver Boverket att ”Material som finns i byggnaden får inte ge upphov till föroreningar i en koncentration som medför olägenheter för människors hälsa. Material och byggprodukter som förs in i en byggnad ska inte i sig eller genom sin behandling påverka inomhusmiljön eller byggnadens närmiljö negativt.”(BFS 2011:26).

I Boverkets Byggregler (BBR) hänvisas till både PBL och Miljöbalken gällande definition av hälsa. I BBR så hänvisar det också till Kemikalieinspektionen gällande regler för kemikalier i varor och produkter.

Kemikalielagstiftningen

KIFS 2022:3 om bekämpningsmedel (Kemikalieinspektionen)

Inom EU fanns det den 7 december 2020 totalt 895 stycken godkända aktiva ämnen för alla 22 produkttyper varav i Sverige 82 stycken aktiva ämnen. Beroende på hur tillverkaren bedömer marknaden och behovet så har Sverige färre godkända ämnen jämfört med hela EU. För träskyddsmedel fanns det 40 stycken godkända aktiva ämnen varav 25 som används i totalt 3253 biocidprodukter som träskyddsmedel på marknaden. I Sverige var motsvarande siffror 19 aktiva substanser i 179 olika produkter som träskyddsmedel.

För byggnadsmaterial annat än trä, produkttyp 10 (PT10), finns det en aktiv substans i en produkt som används inom Sverige. Ämnet heter zinkpyrition och används industriellt genom sprayning på kartongen på gipsskivor för att bekämpa påväxt av mögelsvampar. Kartongen innehåller returpapper vilket föranleder användningen då risken för påväxt är förhöjd. Användningen är endast tillåten industriellt vid tillverkningen och inte i befintliga byggnader.

Träskyddsmedel och produkter som är godkända för användning vid påväxt av organismer i befintliga byggnader ska vara godkända i korrekt användarklass, mot rätt målorganism, med funktion och effekt som biocid vid en specifik dosering och applicering.

Biocidförordningen (EU) nr 528/2012 av den 22 maj 2012 om tillhandahållande på marknaden och användning av biocidprodukter

Lagen gäller vilka ämnen som räknas verksamma ämnen och hur dessa används i biocidprodukter inom EU. Biocider delas in i tre huvudområden med sammanlagt 22 olika produkttyper och varje tänkt användningsområde motsvaras av en produkttyp som exv desinfektion av dricksvatten, konserveringsmedel för trä och antifouling i båtbottnfärger. De aktiva ämnena får endast användas i biocidprodukter inom rätt produkttyp och användarvillkor. Det finns inte ett godkänt ämne som får användas till alla produkttyper varför varje producent måste ansöka och få utvärderat respektive produkt för varje användningsområde.

Ämnen som utvärderas eller omprövas kan få användas enligt vissa övergångsbestämmelser för de biocidprodukter som innehåller ämnet. Detta är för att ge tillverkare och distributörer tid att anpassa sig till EU-reglerna. I Sverige krävs det godkännande för de biocidprodukter som innehåller verksamma ämnen som utvärderas på EU-nivå. För produkter som används i byggnader krävs det ett godkännande enligt svenska regler även under tiden de verksamma ämnena utvärderas i EU:s granskningsprogram.

En biocid måste vara godkänd i varje produkttyp och användningsområde. Kraven för godkännande gäller funktion, effekt, ekonomi, samhällsnytta samt miljö- och hälsostörande egenskaper. Starkast är kraven på oacceptabla effekter på människor och djurs hälsa samt miljön följt av att medlet har en bevisad funktion och effekt på målorganismen. Det finns idag ingen biocid som är godkänd för samtliga produkttyper. Medel som inte är godkända biocider för respektive produkttyp får inte saluföras, marknadsföras eller användas som en biocid.

För medel med kortvarig effekt för användning i byggnader tillhör produkttyp 2 (desinfektionsmedel och algicider som inte är avsedda att användas direkt på människor eller djur). De medel mot påväxt som tillhör denna produkttyp är i nuläget undantagna kravet på godkännande i Sverige. De aktiva ämnena ska dock vara godkända och användning får inte ske på ytor, material, utrustning och möbler som är i direktkontakt med livsmedel eller djurfoder. Det finns produkter som används mot **alger** i badbassänger, akvarier och annat vatten samt för behandling av byggnadsmaterial och luftkonditioneringsanläggningar med mera.

Medel med en långtidseffekt mot påväxt i byggnader är sådana som också verkar förebyggande mot till exempel träförstörande svampar, missfärgande svampar och mögel.

Produkter med långtidseffekt mot påväxt i byggnader tillhör produkttyp 8 (träskyddsmedel) och/eller produkttyp 10 (konserveringsmedel för byggnadsmaterial förutom trä) beroende på vilket material som ska behandlas. För dessa produkttyper gäller kravet på godkännande i Sverige. Lagens lydelse är ”Produkter som används för att skydda trä från och med sågverksstadiet eller träprodukter genom bekämpning av organismer, inbegripet insekter, som förstör träets kvalitet eller utseende. Denna produkttyp omfattar produkter både för förebyggande ändamål och för bekämpning.” Det gäller således skydd av trä mot nedbrytning och förändrat utseende som påverkar användningen som exempel missfärgande svampar.

Organismer som är aktuella att kontrolleras gällande skydd av trä är följande typer:

- Insekter
- Rötsvampar (skadetyper brun-, vit- och mjukröta)
- Mögelsvampar
- Blånads- alt. missfärgande svampar
- Bakterier
- Eventuellt andra mikroorganismer

Både de aktiva ämnena och produkterna måste testas gällande biocidens effekt på organismerna och hur biociderna fungerar. Dosering vid applicering av aktivt ämne och produkt ska vara testad så att metoden och mängden aktiva ämnen över tid blir tillräcklig för att kontrollera relevanta organismer. Här ingår även att överdosering inte får göras utan rätt dos för syftet måste kunna verifieras som kg/m³ ved eller kg/m² behandlad yta med kontroll av koncentrationerna i veden till detta. Regler för hur och var för träskyddsmedel och behandlat virke får användas finns standardiserat enligt OECD tekniska riktlinjer med:

- Användarklass 1 trä inomhus i torr miljö
- Användarklass 2 trä inomhus i fuktig miljö
- Användarklass 3 trä utomhus i a.) torr miljö och b.) fuktig miljö
- Användarklass 4 trä utomhus i a.) markkontakt och b.) ständig kontakt med vatten (ytvatten, sjöar och vattendrag)
- Användarklass 5 trä utomhus i marin miljö och kontakt med havsvatten

Användning kan göras av personer för privat, yrkesmässigt eller professionellt bruk och är även reglerat genom att användarinstruktionerna ska följas. Det gäller metoder som doppning, pensling, sprutning, vakuuminpregnering med flera metoder. Beskrivning av skydd för arbetsmiljön, människors hälsa samt den yttre miljön är obligatorisk och ska anpassas till användarklass, appliceringsteknik samt övriga relevanta parametrar.

Vetenskapligt baserade metoder för provtagning och analys av aktiva ämnen krävs för att verifiera funktion och effekt av träskyddsmedel. I tillståndet för träskyddsmedel både för aktivt ämne och produkt krävs att relevanta parametrar kan provas och analyseras för att verifiera att appliceringsteknik och dosering ger rätt koncentration i behandlat virke så att effekt mot målorganismerna erhålls. Det krävs att en tillverkare kan påvisa relevant funktion och effekt som träskyddsmedel för att få godkänt (EG/2012/528).

Detergentförordningen (EG) nr 648/2004

Tvätt- och rengöringsmedel regleras genom detergentförordningen (EG) nr 648/2004 och gäller krav för alla kemiska produkter som används till att rengöra fasta ytor, kläder, textilier och husgeråd. Förordningen gäller parallellt med REACH, CLP och BPR. Kraven inkluderar att alla tensider ska vara biologiskt lättnedbrytbara, innehållsförteckning ska finnas för vissa ämnen och doseringsanvisning samt att mängden fosfor är begränsat.

Saneringsmetoder som används för att rengöra och sanera fuktskador på trä – innehåll och användning

Standarder

Standardiserade metoder saknas för rengöring av porösa och organiska byggnadsmaterial som trä. Det finns standarder för rengöring av andra materialtyper och för kontroll och utvärdering av densamma med exempel:

- SS-EN 17138:2019, Bevarande av kulturarv – Metoder och material för rengöring av porösa oorganiska material
- SS-EN 17488:2021, Bevarande av kulturarv – Förfarande för analytisk utvärdering och val av rengöringsmetoder för kulturarvsobjekt av porösa oorganiska material
- SS-EN 16782:2016, Bevarande av kulturarv – Rengöring av porösa oorganiska material – Rengöring av kulturminnen med laserteknik

För andra material som är organiska med exempel textilier samt metoder inom vård och omsorg finns följande dokument:

- SS-EN ISO 3175-1:2018, Textil – Professionell skötsel, kemtvätt och kemtvätt i vatten av tyger och plagg – Del 1: Bedömning av egenskaper efter rengöring och efterbehandling (ISO 3175-1:2017)
- Teknisk rapport SIS-TR 46:2014, Processer för rengöring, desinfektion och sterilisering – Validering och rutinkontroll inom svensk vård och omsorg

I standarderna ovan för kontroller och utvärdering beskrivs följande arbetsgång:

1. Undersökning för bestämning av orsaken till att påväxt uppkommit, vad som kännetecknar påväxten och underlagets egenskaper, miljöfaktorer som kan påverka nedbrytning av material samt lämpliga lägen att utföra testytor på
2. Dokumentation av material och skador så att en lämplig rengöringsmetod kan väljas utan risk för att skada underlaget eller närliggande material och föremål samt göra en bedömning genom preliminära tester av tilltänkta rengöringsmetoder
3. Fastställa vad påväxten innehåller gällande typer av organismer som bakterier, cyanobakterier, alger, svampar, lavar samt tjocklek och ev nedträngningsdjup av påväxten i materialet,
4. Ta fram information om möjligt av underlagets ytegenskaper före skadans uppkomst
5. Utvärdering av punkterna 1-4 för val av rengöringsmetod
6. Utföra rengöring på en testyta så att lämpligheten av rengöringsmetod kan utvärderas in-situ på representativa lägen. När fler alternativa metoder visat sig fungera ska den metod med minst aggresivitet mot underlaget väljas
7. Metoder för rengöring att tillgå:
 - a. Vatten som vätska eller ånga och samtidig användning av mekaniska metoder som borstning, lågt eller högt tryck, nebulisator med vatten som sprayas intermittent med lågt tryck och liten droppstorlek, het ånga
 - b. Mekaniska metoder som mikrobälstring, mikroslipning, ultraljud, slipning, borstning, skrapning
 - c. Kemisk rengöring som organiska lösningsmedel, basiska och sura medel, komplexbildare, ytaktiva medel och bekämpningsmedel

Kemiska produkter

När kemiska medel används för att avdöda och/eller kontrollera biologiska organismer så gäller alltid lagkraven om bekämpningsmedel. Metoder för att avlägsna påväxt fysikaliskt och mekaniskt regleras inte av bekämpningsmedelslagarna.

Bekämpningsmedel får användas för att kontrollera eller avdöda organismer som skadar människors hälsa, miljö samt egendom. Användning av bekämpningsmedel är nödvändig och kritisk för många funktioner i samhället som tillverkning av dricksvatten på vattenreningsverk och pumpning av densamma i ledningar till slutanvändare. Utan godkända bekämpningsmedel hade detta inte varit möjligt på ett säkert och ekonomiskt hållbart sätt utan risk för skador på människors hälsa.

För användning mot påväxt i byggnader gäller att produkterna ska vara godkända för denna användning. I och med att en produkt är godkänd för en viss specifik användning så är det säkerställt att:

- effekten mot målorganismerna är vetenskapligt bevisad
- att användningen med appliceringsteknik och material fungerar
- vilken dosering och tidsintervall som ska användas
- vilket material och i vilken miljö som användningen är tillåten i
- att det inte finns oacceptabla risker för människors hälsa och miljön

I produktmärkningen finns användarinstruktioner som ska följas för att produkten ska få användas. Enbart användning enligt produktmärkningen är tillåtet. Godkända produkter är således säkra och effektiva att använda.

Produkter med korttidseffekt är desinfektionsmedel. Dessa kan användas när påväxt tillfälligt orsakats av en incident. Endast medel med bevisad effekt får användas som desinfektionsmedel på trä som exempelvis godkända produkter för sanering av trä vars aktiva substans är kvartära ammoniumsalter. Många ämnen är registrerade men inte godkända för användning på trä i byggnader som exempelvis etanol och kopparoxid. Den senare finns i tryckimpregneringsvätskor för trä som endast tillåts utomhus. Etanol är godkänd som desinfektionsmedel på rostfritt stål och i handsprit men inte för användning mot mikroorganismer på trä.

Kemiska produkter som används för att rengöra och sanera fuktskador på trä ingår delvis i gruppen tvätt- och rengöringsmedel enligt detergentförordningen. Rengöring menas att på olika sätt avlägsna eller förstöra avlagringar/smuts på ytor, som golv och väggar i en byggnad. Det gäller smuts som fett, proteiner, partiklar som exempel jord och mikroorganismer. Innehåll inkluderar:

- Ytaktiva ämnen som:
 - Anjontensider (fettsyror)
 - Nonjontensider (natriumlaurylsulfat)
 - Katjontensider (kvartära ammoniumsalter)
- Komplexbildare (EDTA, oxalsyra)
- Oxidationsmedel (väteperoxid, natriumhypoklorit)
- Basika preparat (lut, ammoniak, natriummetasilikat)
- Sura preparat (ättika, oxalsyra, citronsyra)
- Lösningssmedel (etanol, isopropanol)

Desinfektionsmedel

Desinfektionsmedel ingår i gruppen bekämpningsmedel med korttidseffekt < 3 månader. Vid önskemål om långtidseffekt > 3 månader ska träskyddsmedel användas. För användning på angripet virke ska medlet vara bevisat effektivt och inte utgöra en fara. Detta innebär att man inte kan använda vilka medel som helst och kalla det för att sterilisera eller desinficera fuktskadat virke. Enda metoden att säkerställa att detta uppnås är att använda beprövade medel. Exempel på ämnen som används idag:

- Katjontensider av typen kvartära ammoniumsalter. Saluförs ofta som alg- och mögeltvättmedel för användning på trä, tegel och betong. Har bevisad effekt mot påväxt på trä enligt kraven i biocidförordningen.

Vissa medel används felaktigt som desinfektionsmedel mot påväxt på trä och användning avråds enligt biocidförordningen på grund av onödig kemikalieanvändning utan bevisad nytta och effektivitet i följande exempel:

- Etanol. Medlet är inte effektivt mot mikrobiell påväxt på trä
- Natriumhypoklorit. Medlet är inte effektivt mot påväxt av mögelsvampar på trä och riskerar att orsaka kemisk korrosion på byggnadsmaterial som trä, stål och betong på grund av kloridinnehåll.
- Väteperoxid. Medlet är korrosivt mot material som trä, stål, betong. Orsakar frätskador vid hudkontakt och verkar irriterande på hud och slemhinnor.

Träskyddsmedel

Kemiska bekämpningsmedel som ska användas som konserveringsmedel (>3 månader) i byggnader för att skydda trä kallas träskyddsmedel. EU:s biocidförordning gäller för alla ämnen och produkter som används som träskyddsmedel utan undantag.

På den svenska marknaden för träskyddsmedel finns det idag (2022-12-05):

- fyra aktiva ämnen som uppfyller kraven på funktion och effekt mot mögelsvampar
- två ytterligare som kan inkluderas på grund av aktivitet mot missfärgande svampar
- Ett av ämnena är en gas med strikta regler på användningen
- Ett av ämnena är endast fungistat och inte fungicid
- In-situ applicering och tillgängliga produkter finns för fem av sex ämnen

Kvar blir då fyra aktiva ämnen som har funktion mot påväxt av virkesförstörande mikroorganismer som mögelsvampar.

Vid risk för rötsvampar och träförstörande insekter begränsas dock tillgängligheten av ämnen till ett, Propioconazol, som dock inte är godkänt för användning i användarklass 1, torr inomhusmiljö. I kombination med olika aktiva ämnen finns det några tillgängliga kombinationer på marknaden med sammanlagt 7 olika typer av produkter för in-situ applicering med effekt mot mögelsvampar.

Förebyggande åtgärder för att förhindra att skador uppkommer på byggnadsmaterial ska enligt lagen användas i enlighet med Miljöbalkens grundläggande principer. Endast om skador uppkommer på grund av oförutsedda omständigheter, som en vattenläcka, ska träskyddsmedel användas för bekämpning av träförstörande organismer.

Olika färgsystem för träfasader innehåller ofta bekämpningsmedel. Det är då konserveringsmedel för själva färgen och inte primärt för att skydda trä från nedbrytning som skyddet gäller för. Grundfärger med konserveringsmedel är registrerade och godkända produkter med bekämpningsmedel och för dessa gäller användningsvillkoren enligt gällande tillstånd. Färgerna får inte användas inomhus och utomhus måste grundfärgerna målas över inom viss tid annars lakar bekämpningsmedlet ur och tappar då sin effekt samt riskerar att

skada miljön. Om grundfärg ska användas på annat sätt måste tillverkaren, som ansvarar för att användningen sker på rätt sätt, tillfrågas så att inga oacceptabla effekter riskeras gällande människors hälsa och miljön.

Om befintliga träfasader ska målas om behöver instruktionerna för färgen följas gällande påväxt. Där kan finnas instruktioner om att underlaget måste rengöras och desinficeras med olika medel och metoder. Alternativt kan mekanisk färgborttagning krävas före grundmålning.

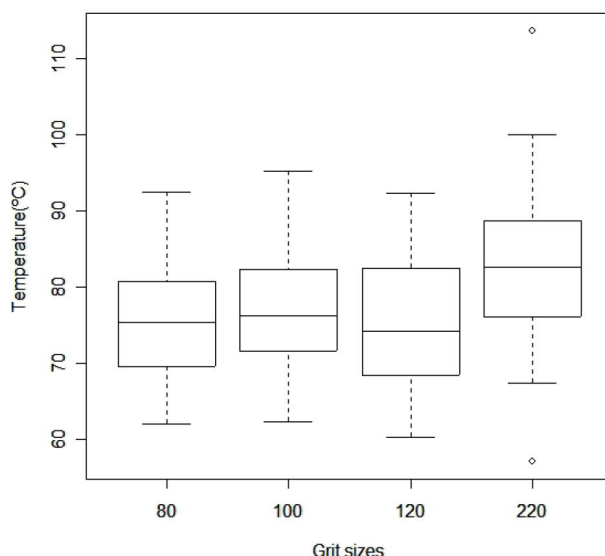
Mekaniska saneringsmetoder

Med mekaniska metoder menas att påväxten tas bort fysiskt med ett föremål. Metoder för att avlägsna påväxt fysikaliskt och mekaniskt regleras inte av bekämpningsmedelslagarna. Metoderna inkluderar exempel som slipning, hyvling, blästring och skrapning. Valet av mekanisk metod ska vara anpassat till underlaget och skadans typ (se avsnittet om standarder ovan). Utföraren ska ha kunskap om hur mycket av angripet virke ytskikt som behöver tas bort för att ytan ska bli fri från mikrobiologisk påväxt samtidigt som onödigt mycket material inte ska behöva tas bort. Viktigt är också att beakta arbetsmiljön för de som utför saneringen och/eller befinner sig i närheten av saneringsområdet. För organiskt damm och trädamm finns nivågränsvärden (AFS 2018:1). Information om respektive metod har inhämtats i litteratur, standarder och genom intervjuer med företag som arbetar med sanering

Slipning

Ytorna som har påväxt slipas ner mekaniskt med slipmaskin så att påväxten avlägsnas. Grövre kornstorlek på slippapperet ger större avverkning på ytans djup och tar mindre tid än finare kornstorlek. Sliparbetet kan vid behov avslutas med slippapper med finare korn så att den slipade ytan motsvarar det ursprungliga materialets ytstruktur.

Vid slipning utvecklas värme genom friktion som påverkas av slippapprets kornstorlek, trycket mot veden, hastigheten på slipmaskinen samt vedens egenskaper (träslag, ytans släthet, mängd extraktivämnen i.e. kåda i veden) (de Sampaio Alves, Frezzatti Santiago et al. 2015).



Figur 1. Temperaturer i vedytan vs kornstorlek vid slipning med bandslip, från de Sampaio Alves et al 2015

Värmen som utvecklas vid slipning kan bli hög nog (ca 60-100°C) för att även få en saneringseffekt med avseende på att höga temperaturer som bildas, se avsnitt om temperaturbehandling nedan. Partiklar frigörs vid slipning och nödvändig skyddsutrustning ska

användas. Efter genomförd sanering ska mikrobiologisk analys utföras för att säkerställa att den mikrobiella påväxten är borta.

Hyvling

Metoden beskrivs som ett alternativ av vissa intervjuade företag men används mindre frekvent som saneringsmetod. I byggnader är det ofta svårt att komma åt att hyvla. Hyvling kan fungera som saneringsmetod när demonterat virke ska saneras. När hyvling utförs, gäller som för alla andra saneringsmetoder, att den som utför arbetet har kunskap om hyvlingens syfte. Skyddsutrustning i form av andningsskydd, heltäckande klädsel och handskar bör användas tillsammans med god ventilerings av lokalen där hyvlingen utförs.

Kolsyreblästring

I intervjuerna framgår att när en sanering med hjälp av kolsyreblästring beställs är det viktigt att ställa krav på att utföraren har dokumenterade rutiner och att dessa rutiner följs upp för att säkerställa att rutinerna har följts. Det är också lämpligt att ta referenser på saneringsföretaget och att utförare av saneringen har klart för sig saneringens syfte.

Information om kolsyreisens ålder är betydelsefull då isens tappar densitet bara på några dagar och blir mindre effektiv. Det är viktigt att använda rätt tryck vid blästring. För högt tryck kan till exempel orsaka skador, till exempel kan tätskikt perforeras när råspont på en kallvinds insida isblästras med för högt tryck (personlig kommunikation). Olika munstycken skiljer sig åt i träffbild och val av munstycke ska anpassas efter vad som ska saneras.

Det förekommer att ytor som kolsyreblästras behandlas med etanol både före och efter blästringen. Användning av alkohol för sanering av mikrobiell påväxt på trä är diskutabelt, alkohol är inte en godkänd produkt att använda på trä.

Temperaturbehandling

Temperaturen inverkar på hur mikroorganismer växer (Schmidt 2006). Reglering av temperatur kan även användas för att påverka organismernas tillväxt och livsvillkor eftersom nedre och övre gränser för tillväxt finns samt en högsta temperatur där organismerna dör (Schmidt 2006). Den äkta hussvampen *Serpula lacrymans* har en mortalitetstemperatur på 70°C, *Antrodia vaillantii* 80°C samt *Gleophyllum trabeum* 95°C.

Mykotoxiner från påväxten och i veden klarar höga temperaturer och optimal nedbrytningstemperatur har bestämts till 210-220°C under ca 60 minuters tid för vanligt förekommande mykotoxiner som t ex aflatoxiner (Gbashi, Madala et al. 2019). Förhöjd temperatur som avdödar mikroorganismerna avlägsnar nödvändigtvis inte de växande organismernas biomassa eller mykotoxinerna från veden.

Flyktiga organiska ämnen från påväxten kan dock avlägsnas genom höjd temperatur. Detta används kommersiellt för att avlägsna emissioner i fuktskadade golv där nedbrytningsprodukter från limmer trängt ner i golvmaterial. I skadesaneringsbranschen används värmemattor för att få ner värme djupt i golvbjälklaget varvid flyktiga och illaluktande organiska ämnen tränger uppåt genom ökad diffusionshastighet. Diffusionskoefficienten är temperaturberoende vilket innebär att ökad temperatur påskyndar diffusionen mot värmekällan samt tillför energi som påskyndar avdunstning med efterföljande bortventilering. Det har erfarenhetsmässigt visat sig fungera på olika byggnadsmaterial och så även trä.

Värmebehandling har använts och används idag i olika former för att bekämpa och avdöda påväxt på trä i byggnader. Delar av konstruktionen som ska behandlas med värme avskärmas med isolering och vid användning av mikrovågor säkerställs att elektriskt ledande material avlägsnats. Mikrovågstekniken används idag i begränsad omfattning pga. de tekniskt komplicerade metoderna som krävs för att säkerställa säkerheten vid arbetet. Uppvärmning

görs oftast med varm luft, värmemattor och värmestavar. Syftet med uppvärmningen är numera oftast torkning av vattenskador med följd effekten att torktemperaturen även kan stoppa tillväxten och då mortalitetstemperaturen uppnåts även av döda organismer.

Det finns uppgifter om att värmebehandling använts i Danmark för att bekämpa angrepp av äkta hussvamp (bok av Jörgen Bech-Andersen samt pers kom 2011). Hela byggnaden isolerades och värmdes upp till minst 70°C under flera dagar. Temperaturerna i byggnaderna övervakades med sensorer för att säkerställa metodens effekt. Uppgifter om metodens användning i nuläget saknas.

Verifiering av saneringens effektivitet

Vid synlig påväxt behövs inte alltid en mikrobiologisk analys innan sanering. Däremot efter genomförd sanering ska mikrobiologisk analys utföras för att säkerställa att den mikrobiella påväxten är borta eller reducerad till en bestämd nivå (SWESIAQ 2014, 2017). Var dessa prover tas ska vara tydligt beskrivet och prover bör tas från ytor där påväxten har varit som kraftigast och/eller där det har varit svårast att utföra själva saneringsarbetet. Det finns flera olika analysmetoder. Det är viktigt att den som beställer en analys vet att analysen innehåller den information som efterfrågas och att analysresultatet är lätt att tolka.

Litteraturstudien

Vid sökning i databaser (se metod sid 4) hittades ett femtiotal vetenskapliga artiklar i tidsskrifter, konferensartiklar och bokkapitel som matchade sökorden. Vid detaljerad genomläsning av deras sammanfattningar konstaterades att 26 av dessa konkret beskrev olika saneringsmetoder. Två av dem var också s. k. review-artiklar. Av dessa publikationer kunde 12 fullängdstexter inhämtas inom ramen för förstudien (dvs via förlag där RISE har etablerade avgiftsbelagda kontrakt). De resterande publikationerna finns att köpa via olika tidsskrifts- och bokförlag

Många olika tillämpningsområden

Tester av olika saneringsmetoders effektivitet har utförts väldigt spritt, både med avseende på geografisk position, utvärderingsmetoder som använts, samt tillämpning på saneringen. De tillämpningar som beskrivits i de studerade publikationerna faller inom följande områden:

- Livsmedelsindustrin
 - utvärdering av olika odlingssubstrat- plywood, kakel, betongblock- för kommersiell odling av matsvamp (Abosrivil et al 2002)
 - hygienkontroll av verktyg och lokal inom kycklinguppfödning, -slakt och produktionshall (Kaskova et al 2006 & 2007)
- Kulturmiljö- och konservering
 - bevarande sanering av världsarv – grottmålningar i Kina (He et al 2022)
- Utvärdering av saneringsmedel i lab-miljö
 - desinfektionseffektivitet på agarplatta (Strotkova et al 2019)
- Bygg- och inredning
 - hårdighet hos bambu- och ekgolv (Hoang et al 2014)
 - sanering av byggmaterial - gipsskivor (Menetrez et al 2007, Peitzsch et al 2012, Price et al 1999) och furusplint (Peitzsch et al 2012), samt målad träpanel (Sofia et al 2015).

Byggmaterialen som undersökts har i vissa fall testats med och utan olika beläggningar, ex vinyltapet eller färg. Review-artiklarna handlar om att minska exponering av allergener i hem och skolor (Lupoli et al 2009), samt resonerar kring komplexiteten i hur och vilka olika saneringsmetoder skall appliceras, beroende på material och tillämpningsområde (Romani et al 2002).

Metoder för att studera påväxt och verifiera saneringens effektivitet

Metoderna för att verifiera påväxt av mikroorganismer och därmed saneringens effektivitet varierade beroende på inom vilket tillämpningsområde saneringen testats. Inom vissa områden använder man vanligen vissa metoder och inom andra används traditionellt andra metoder, beroende på vad man vill uppnå med saneringen. Inom livsmedelsindustrin exempelvis användes metoder för att bekräfta om materialet är sterilt eller inte, medan man inom konservering av kulturföremål använde kaliometri då missfärgning rent estetiskt här var viktigt.

Den vanligaste metoden för att studera och verifiera påväxt var mikroskopering med ljus, faskontrast och SEM (svepelektronmikroskopi). I flera fall användes också olika odlingstekniker. Verifiering av olika arter av mikroorganismer fastställdes också med DNA teknik; genom DNA extraktion, PCR och ITS sekvensering. Missfärgning av ytor studerades med kaliometri. För att mäta biomassa användes ATP- bioluminescens (använder adenosintrifosfat som en markör för metaboliskt aktiv mikrobiell biomassa). Bestämning av olika mikrobiella metaboliter utfördes främst med masspektrometri kopplat till gas- eller vätskekromatografi. Dessa metoder användes också för kvantifiering av olika kemikalier som användes i vissa tester.

Beskrivna saneringsmetoder

De saneringsmetoder som beskrivs i den genomgångna litteraturen är många. De kemiska metoder som använts är desinfektionsmedel innehållande fenylfenol, klorfenol, xylenol, klorindioxid, benzalkoniumklorid, 1,2-benzisothiazol-3(2H)-on, octylisothiazolinone, ozon, kvarternära ammoniumjoner ex ammoniumklorider, perättiksyra, natriumhypoklorit, borax, Lysol (bensalkoniumklorid, väteperoxid m-m), peroxider, saltlösning med högt syrenehåll, zinkselenid, etanol och tymol (eterisk olja från ex timjan).

Därtill har flera saneringsmedel som finns tillgängliga i, ex den amerikanska, dagvaruhandeln utvärderats. Det exakta innehållet i dessa är patenterade och går inte att erhålla information om.

De mekaniska och fysikaliska saneringsmetoderna som beskrivs innefattar följande verktyg: mjuka borstar, pincett, varmluft, brännare (eldflamma), högttryckstvätt (med vatten), ånga, och torkning.

Sammanfattning av studierna

Utvärdering av själva saneringsmetoderna har visat att vissa metoder kan vara effektiva på laboratoriet, men ute i verkligheten fås ett annat (icke-tillfredsställande) resultat. Det verkar som att metoderna måste testas ut i den miljö de ska användas (Abosrivil et al 2002).

Vissa desinfekteringsmedel kunde avlägsna bakterier på plana ytor, men inte mögelsvamp (Kaskova et al 2006 & 2007). Biomassan i mögelpåväxten kunde minskas, missfärgningen tas bort i vissa fall, och toxiner samt allergener kunde minskas, men ingen metod tog helt bort mögel eller dess metaboliter. Vissa saneringsmetoder verkade tvärtom stressa mögelsvampen, vilket illustrerades av att toxin-produktionen ökade kraftigt efter sanering (Peitzsch et al 2012). (En ökning i toxin-produktion är ofta ett försvar hos mögelsvampen när dess omgivande miljö innebär ett hot).

I något fall kunde en art av mögelsvamp reduceras, bara för att ge utrymme för att andra arter tog över. Vad som startade med en typ av påväxt slutade med en annan. Forskarna konstaterade i denna studie att det naturligt finns mögelsporer i material, oanvända direkt från handeln, som under blöta förhållanden resulterar i påväxt (Price et al 1999).

Mögelsvampens sätt att kolonisera ett material hade inverkan på saneringen, dvs materialytan hade en stor påverkan på resultatet. Vid t ex undersökning med SEM sågs mögel med sina hyfer växa ner i själva materialet, t ex ner mellan olika färglager (He et al 2022). Glatta och plana material, t ex kakelplattor och metall, var lättare att rengöra medan exempelvis betong i många fall var helt opåverkat. På trä kunde tillväxt reduceras och hämmas men inte tas bort helt (Abosrivil et al 2002). Generellt kunde plana ytor behandlas medan påväxten satt kvar innuti porösa material, i håligheter, ojämnheter och sprickor (He et al 2022).

Saneringsmetoderna kunde också ha en inverkan på det testade materialets egenskaper. Ozon exempelvis, orsakade en kemisk reaktion i bambu och ek som förändrade materialens beskaffenhet. Ozon bröt ned materialets naturliga mögelresistens (ex terpenier) och resulterade i att nya karbonylgrupper bildades samt att ligninet bröts ned. Ju längre bambu exponerades för ozon ju lättare fick materialet påväxt. Ekmaterialets uppsugningsförmåga av vätska ökade också efter behandling (Hoang et al 2014).

Vissa kemiska ämnen och metoder kunde hämma tillväxt mer än andra, även om de inte kunde avlägsna påväxten. Etanol visade sig endast ha en marginell inverkan på mögelpåväxten eller ingen alls. Inget medel visade sig vara ett universalmedel som hjälper på alla material. Vissa medel hämmar växt på vissa material men inte på andra (Kaskova et al 2006 & 2007, Menentrez et al 2007, Peitzsch et al 2012, Sofia et al 2015). Resultaten spretar enormt och det är därmed omöjligt att med den kunskap vi har idag förutse vilket medel som funkar på vilket material och var (Menentrez et al 2007, Romani et al 2002).

Intervjuer med saneringsföretag

Stort skade- och fuktsaneringsföretag (>50 anställda)

Företagets resonemang om byggnader, trä och påväxt är som följer. Den bästa formen av förebyggande ”sanering” är att vidta skyddsåtgärder för att minska exponeringen samt vid incidenter omgående avlägsna vatten och fukt genom torkning inom 2-3 dagar. Med längre tid, som flera veckor till månader, så ökar påväxten genom tillväxt och spridning. Då räcker inte enbart torkning som metod utan det krävs även aktiva saneringsåtgärder. I lägen där lång tid passerat, månader till år, krävs insatser med att både sanera och riva ut skadat material som inte går att sanera rent. Vid varmare temperaturer så ökar hastigheten med vilken påväxt börjar och tillväxten ökar. När en fuktskada inträffar är det alltså bättre att hålla en lägre temperatur under torkningsprocessen för på så sätt minska påväxtens utbredning, dvs ytan som sen kräver sanering.

Medelstort skadesanering/skadeserviceföretag (>15 anställda)

Företaget har resurser att torka ut och sanera påväxtskador. Arbetar både med fuktskador i samband med nyproduktion men även fuktskador i befintliga byggnader. Mikrobiologiska skador saneras mekaniskt, i övervägande del genom att materialytor slipas ner. Kolsyreblästring är ett alternativ till slipning och används i de fall där kolsyreblästring är ett kostnadseffektivt alternativ. Utbyte av material görs i minsta möjliga mån. Slipning utförs både av företagets anställda eller av beställarens egna personal. Sanerade ytor kontrolleras med hjälp av mikrobiologiska analyser.

Medelstort byggföretag (>15 anställda)

Företaget anlitar kompetens för att utreda fuktskador och utföra rollen som fuktsakkunnig i byggprojekt. När sanering av trä ska utföras använder man den fuktsakkunniga personens utlåtande och beställaren tar beslut som genomförs av en inhyrd fukt- och skadesaneringsentreprenör. Man upplever ofta att beställaren har synpunkter beträffande kostnader som inte budgeterats eller som påverkar tidplanen. Slipning och blästring med efterföljande kemiska preparat anges som vanligaste saneringsmetoderna.

Stort skadesaneringsföretag (>50 anställda)

Man arbetar uteslutande med befintliga byggnader och hantering av de skador som uppkommit. Fukttutredningar och torkning av fuktskador överläts åt andra aktörer. Ytlig påväxt sanerar man enbart genom att applicera bekämpningsmedel som ska hindra ytterligare tillväxt och nedbrytning av byggnadsmaterialet. Skador på konstruktionens bärande delar rivs ut och behandlas med bekämpningsmedel för att förebygga nya skador. Beställaren tar beslutet om vilka åtgärder företaget väljer att utföras.

Stort skade- och fuktsaneringsföretag (>50 anställda)

Kontaktpersonen som företaget har inom området svarar att man inte utför några saneringar annat än utrivning av skadat material. Bristen på regelverk och metod som branschen kan använda anges som motivering till att sanering inte utförs av företaget. Företaget rekommenderar enbart utrivning av material till sina kunder som ofta väljer den rekommenderade metoden. I de fall beställaren har en annan uppfattning väljer dessa att byta entreprenör.

Stort konsultföretag (>50 anställda)

En fuktsakkunnig anställd svarar på frågorna. Man arbetar med utredning av fuktskador i befintliga byggnader och med förebyggande åtgärder vid nyproduktion. När skador uppstår i nyproduktion anlitas ett fuktsaneringsföretag oftast av byggföretaget som ansvarar för hela produktionen. Konsulten medverkar ibland vid utredning och granskar rekommendationer åt beställaren. Rekommendationer om vilka metoder som ska användas görs sällan eftersom

kompetensen anses finnas hos andra branschaktörer. Besluten anger man att beställaren tar i samråd med en projekteringsgrupp.

Mindre företag (<15 anställda)

Vid en genomgång av hur mindre företag inom saneringsbranschen arbetar har några intervjuer gjorts (3 av 7 svar). I de fall där svar inte erhållits har information inhämtats från företagets hemsidor, vilket även inkluderar några företag som inte blev kontaktade. Företagen som utgör underlag för informationen är i vissa fall uteslutande saneringsföretag men det finns även mindre byggföretag som även utför saneringsjobb. Sammanställningen baseras på svar kopplade till intervjufrågorna, se bilaga 1.

Då dessa företag är små åtar de sig främst saneringar kopplade till småhus. I de fall som större saneringar kan krävas för större byggnader, till exempel kommunala, sker ibland samarbete med större aktörer i saneringsbranschen, vilka i sin tur kan vara de som fattar beslut om åtgärd men där den mindre aktören utför arbetet. De mindre företagen riktar ofta in sig på klassiskt fuktproblematiske byggnadsdelar som krypgrund, vind och källare. Vissa företag jobbar med diffusa fukt/vattenskador och utredningar medan andra enbart sanerar uppenbara och redan långt gångna skador.

Generellt tycks det inte finnas någon tydlig kvalitetskontroll efter att en fuktskada har åtgärdats. Däremot åtgärdas oftast orsaken till skadan och då sker ofta fuktkontroll genom fuktmätning av fuktkvot och relativ ånghalt samt att det i vissa fall installeras fuktövervakningen och avfuktning (till exempel trygghetsvakten) som en förebyggande åtgärd.

Själva omfattningen av saneringen beror på skadans utbredning och plats inom byggnaden, här varierar det även beträffande val av saneringsmetod. I vissa fall ersätts det skadade trämateriallet och i vissa fall saneras det med kemiska medel till exempel Japes mögelfri, AMP91, Boracol eller Benac.

Konsult fuktsakkunnig (medelstort konsultföretag)

Upplever att trenden är att sanering sker mer och mer med mekaniska metoder även om en del fortfarande saneras med hjälp av kemiska preparat. Även byte av skadat virke sker men i ganska liten omfattning eftersom det ofta blir ganska omfattande åtgärder i befintliga byggnader.

Saknar gemensamma riktlinjer för saneringsarbeten och vilka skyddsåtgärder som behövs i samband med dessa. Upplever att det kan vara svårt att kostnadsföra skyddsåtgärder i samband med sanering av mikrobiell påväxt.

Exempel på utländska guider och rekommendationer

Amerikanska ANSI/IICRC (American National Standards Institute/Institute of Inspection Cleaning and Restoration and Certification) skriver i sin standard (Standard for professional mold remediation), översatt från engelska, att antimikrobiella medel bör inte användas som ett alternativ till rengöring och fysiskt avlägsnande av mögelkontamination (Institute 2015). Vissa antimikrobiella medel är specifikt märkta för både rengöring och desinficering. Det är dock att föredra att fysiskt avlägsna påväxt innan desinficering. Antimikrobiella medel bör endast användas i samband med korrekt rengöring och bör inte användas urskillningslöst. För grundligt rengjorda icke-porösa byggmaterial behövs i allmänhet inte antimikrobiella medel. Man bör inte lita på antimikrobiella medel för att eliminera föroreningarna eller det förorenade materialets allergiframkallande eller toxiska egenskaper.

Australian Mold Guideline skriver att syftet med mögelrengöring är att föremål och material återgår till ett tillstånd de hade före föroreningen uppstod. Vidare skriver guiden att användningen av ytkemiska behandlingar inte rekommenderas eftersom de verkar ha

begränsad effekt och kan innebära ytterligare kemiska föroreningar i inomhusmiljön. Metoder är beroende av giftiga ämnen för att döda svamp tillväxt och tar inte bort förorening. Dessa inkluderar: anti-svamp/mikrobiella medel; gasformig, ångfas eller aerosoliserade biocider; Blekmedel, alkohol (100%), kvartär ammoniak, formaldehyd etcetera; och pH-förändrande sura eller alkaloidbehandlingar.

Invändiga ytor

Generellt rekommenderas att påväxt på invändiga hårda ytor tvättas bort (Portnoy, Kennedy et al. 2005). En svensk studie visar att ingen av de provade saneringsmedlen kunde eliminera alla mykotoxiner (Peitzsch, Bloom et al. 2012). Kloridgasning i en studie visade sig ha effekt antalet koloniformade enheter och att allergener och mykotoxiner delvis vara inaktiverade (Betancourt, Serre et al. 2011). Gasning med klorgas är idag inte godkänt som en metod enligt den gällande biocidlagstiftningen.

Vid en internationell konferens om innemiljö och svampar utvecklades följande rekommendation *“hälsoriskerna med biocider är inte helt klarlagda och därför bör biocider endast användas som en sista utväg för att kontrollera mikrobiell tillväxt inomhus”* (Workshop 1992). Dagens regelverk om biocider är uppdaterat och inkluderar krav på att säkerställa hälsoriskerna när användning av produkter godkänns.

ACGIH Bioaerosols Assessment and Control (1999) bekräftade principerna från andra guider (NYC 1993, Davies 1995 & ISIAQ 1996) i vilka det ingår råd att ta bort ytlig påväxt på icke porösa material. I NYC Guidelines (2008) rekommenderas inte användning av aerosoliserade antimikrobiella medel. Motiveringen för denna rekommendation inkluderar potentiellt negativa hälsoeffekter av antimikrobiella medel på människor samt ineffektiviteten hos antimikrobiella medel när det gäller att bort den mikrobiella påväxten.

Flannigan skriver att val av saneringsmetod beror på hur långt in i veden hyfer har trängt in. Virke som endast har en ytlig påväxt kan slipas eller hyvlas. Virke där påväxten har nått djupare in i veden bör bytas ut (Flannigan, Samson et al. 2002).

Slutsatser av sammanställningen

Mekaniska och fysikaliska metoder berörs endast av arbetsmiljölagstiftningen; exponering för organiskt damm, vibrationer och buller. Kemiska metoder berörs däremot av både arbetsmiljö- och kemikalielagstiftningen. Det gäller till exempel, kemiska arbetsmiljörisker, hygieniska gränsvärden i arbetsmiljön, detergentförordningen, biocidförordningen, REACH och CLP. *Kemiska produkter som uppfyller samtliga krav gällande sanering av mikroorganismer på trä (rengöring och bekämpning) finns i nuläget inte tillgå på marknaden inom EU.* Endast kemiska produkter som är testade och godkända för att bekämpa mikroorganismer på trä får användas när syftet är att bekämpa organismer. Bekämpning av organismer är inte samma sak som att sanera bort påväxt vilket mer kan liknas med rengöring. I dagsläget går det inte att hitta stöd i lagstiftningen för användandet av kemiska preparat för sanering av mikrobiella skador i/på byggnadsmaterial där det finns en risk för negativ inverkan på innemiljön. Det som rekommenderas av både svenska och utländska institutioner (exempelvis Boverket, Arbetsmiljöverket och Folkhälsomyndigheten) är att påväxten tas bort med andra metoder.

Vetenskapliga studier och sammanställningar hos myndigheter avråder från användning av kemiska saneringsmetoder på trä. Att de inte rekommenderas beror på att de verkar ha begränsad effekt och att användningen innebär en risk för att det ökar mängden föroreningar i luften inomhus. Dessutom finns en risk att metoderna eventuellt bara dödar den mikrobiella påväxten utan att den tas bort. Oron kring detta baseras på att även död/inaktiv påväxt innebär hälsorisker. I litteratursammanställningen framkommer inget som motsäger detta.

Sanering av mikrobiella organismer på trä utförs idag i stor omfattning vid nyproduktion av byggnader i de fall där skydd mot fukt- och vattenskador är bristfälligt. Slipning av träytor är, enligt utförda intervjuer, den vanligast använda metoden följt av isblästring och användning av kemiska medel för att rengöra och bleka virkesytan. Branschgemensamma strategier för sanering saknas dock och de olika aktörerna inom bygg- och fuktsaneringsbranschen efterlyser ett övergripande regelverk och riktlinjer för hantering av fuktskadat trä i byggnader.

Förslag på fortsatta studier

Vägledning och metodik för när sanering ska göras, hur, kontroll och verifieringar, med mera saknas. Detta gäller även kriterier för vad en framgångsrik sanering av påväxt på trä i byggnader innebär. För tvättmedel på textila material finns kriterier och så även för vissa hårda material. Data saknas dock för att kunna utvärdera effekten av rengöringsmedel på trä med påväxt. Det vill säga hur definierar man en tillräckligt väl utförd sanering?

För att kunna svara på den frågan och för att kunna säkerställa olika saneringsmetoders effektivitet krävs en standardiserad utvärderingsmetod för detta, gärna internationell. Denna bör tas fram genom nära samarbete mellan akademi, producenter av material och saneringsmetoder, samt professionella utförare.

Förslagsvis tas kriterier för befintliga byggnader fram separat för nyproduktion, där styrning kan ske inom kravställande i projektering och genomförande. Vid incidenter behövs dock en metod med separata kriterier.

Referenser

Abosriwil, S. O. and K. J. Clancy (2002). "A protocol for evaluation of the role of disinfectants in limiting pathogens and weed moulds in commercial mushroom production." Pest Management Science **58**(3): 282-289.

Australian Mold Guidline 2005.

https://inspectapedia.com/sickhouse/Australian_Mold_Guideline-2005.pdf [2022-11-28]

Bioaerosols, A. C. G. I. H. "Bioaerosols assessment and control." *American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, Ohio*. 1999.

Betancourt, D., S. Serre and K. K. Foarde (2011). Laboratory research on the efficacy of chlorine dioxide fumigation for the remediation of mold-contaminated buildings.

Bech-Andersen, J (1995). The dry rot fungus and other fungi on houses. Hussvamp Laboratoiets Forlag. Holte. Denmark

Davies, R., Summerbell, R. C., Haldane, D., Dufour, A., Yu, K., Broder, I., ... & Robertson, W. (1995). Fungal contamination in public buildings: A guide to recognition and management. *Environmental Health Directorate, Health Canada, Ottawa*.

de Sampaio Alves, M. C., L. F. Frezzatti Santiago, M. T. Tiburcio Gonçalves, I. De Domênico Valarelli and F. M. Faria de Almeida Varasquim (2015). "EFFECTS OF BELT SPEED, PRESSURE AND GRIT SIZE ON THE SANDING OF *Pinus elliottii* WOOD." CERNE **21**(1): 45-50.

Flannigan, B., R. A. Samson and J. D. Miller (2002). Microorganisms in home and indoor work environments: diversity, health impacts, investigation and control, CRC press.

Gbashi, S., N. E. Madala, S. De Saeger, M. De Boevre and P. B. Njobeh (2019). "Numerical optimization of temperature-time degradation of multiple mycotoxins." Food and Chemical Toxicology **125**: 289-304.

Haverinen U., Husman, T., Toivola, M., Suonketo, J., Pentti, M., Lindberg, R., Leinonen, J., Hyvärinen, A., Meklin, T. and Nevalainen, A. (1999) An approach to management of critical indoor air problems in school buildings, *Environ. Health Perspect.*, 107(Suppl 3), 509– 514.

Haverinen-Shaughnessy U., Hyvärinen, A., Putus, T. and Nevalainen, A. (2008) Monitoring success of remediation: seven case studies of moisture and mold damaged buildings, *Sci. Total Environ.*, 399, 19– 27.

He, D., et al. (2022). "Assessment of cleaning techniques and its effectiveness for controlling biodeterioration fungi on wall paintings of Maijishan Grottoes." International Biodeterioration and Biodegradation **171**.

Hoang, C., et al. (2014). "Effect of ozonation on fungal resistance of bamboo and oak flooring materials." Building and Environment **81**: 226-233.

Institute, A. A. N. S. (2015). Standard And Reference Guide For Professional Mold Remediation. ANSI/IICRC S520-2015, Institute of Inspection, Cleaning and Restoration Certification.

ISIAQ (1996). Control of Moisture Problems Affecting Biological Indoor Air Quality. International Society of Indoor Air Quality and Climate, Helsinki, Finland.

Kašková, A., et al. (2006). "Efficiency of Sanitary Treatment in Poultry Breeding and Poultry Meat Processing Plant." Acta Veterinaria Brno **75**(4): 611-617.

Kaskova, A., et al. (2007). "Application of peracetic acid and quarternary ammonium disinfectants as a part of sanitary treatment in a poultry house and poultry processing plant." Zoonoses and Public Health **54**(3-4): 125-130.

- Kim JL, Elfman L, Mi Y, Wieslander G, Smedje G, Norbäck D. Indoor molds, bacteria, microbial volatile organic compound, and plasticizers in schools – associations with asthma and respiratory symptoms in pupils. *Indoor Air* 2007;17(2):153-63.
- Kleinheinz, G.T., Langolf, B.M. and Englebert, E. (2006) Characterization of airborne fungal levels after mold remediation, *Microbiol. Res.*, 161, 367– 376.
- Lignell U, Meklin T, Putus T, Rintala H, Vepsäläinen A, Kalliokoski P, Nevalainen A, Effects of moisture damage and renovation on microbial conditions and pupils' health in two schools – a longitudinal analysis of five years. *J Environ Monit* 2007; 9:225-33
- Lupoli, T. A., et al. (2009). "Home and school environmental assessment and remediation." *Current Allergy and Asthma Reports* 9(6): 419-425.
- Meklin, T., Potus, T., Pekkanen, J., Hyvärinen, A., Hirvonen, M.R. and Nevalainen, A. (2005) Effects of moisture-damage repairs on microbial exposure and symptoms in schoolchildren, *Indoor Air*, 15(Suppl 10), 40– 47.
- Meklin T, Husman T, Vepsäläinen A, Vahteristo M, Koivisto J, HallaAho J, et al. Indoor air microbes and respiratory symptoms of children in moisture damaged and reference schools. *Indoor Air* 2002; 12:17583.
- Menetrez, M. Y., et al. (2007). "Testing antimicrobial cleaner efficacy on gypsum wallboard contaminated with *Stachybotrys chartarum*." *Environmental Science and Pollution Research* 14(7): 523-528.
- NYC. (1993). Guidelines on assessment and remediation of *Stachybotrys atra* in indoor environments.
- NYC (2008). Guidelines on Assessment and Remediation of Mold in Indoor Environments, New York City Department of Health and Mental Hygiene, New York, USA
- Patovirta, R.L., Husman, T., Haverinen, U., Vahteristo, M., Uitti, J.A., Tukiainen, H. and Nevalainen, A. (2004) The remediation of mold damaged school—a three-year follow-up study on teachers' health, *Cent. Eur. J. Public Health*, 12, 36– 42.
- Peitzsch, M., E. Bloom, R. Haase, A. Must and L. Larsson (2012). "Remediation of mould damaged building materials - Efficiency of a broad spectrum of treatments." *Journal of Environmental Monitoring* 14(3): 908-915.
- Portnoy, J. M., K. Kennedy and C. Barnes (2005). "Sampling for indoor fungi: What the clinician needs to know." *Current Opinion in Otolaryngology and Head and Neck Surgery* 13(3): 165-170.
- Price, D. L. and D. G. Ahearn (1999). "Sanitation of wallboard colonized with *Stachybotrys chartarum*." *Current Microbiology* 39(1): 21-26.
- Putus T, Tuomainen A, Rautiala S. Chemical and microbial exposures in a school building: adverse health effects in children. *Arch Environ Health* 2004;59(4):194-201.
- Romani, M., et al. (2022). "Current and future chemical treatments to fight biodeterioration of outdoor building materials and associated biofilms: Moving away from ecotoxic and towards efficient, sustainable solutions." *Sci Total Environ* 802: 149846.
- Roponen, M., Meklin, T., Rintala, H., Hyvärinen, A. and Hirvonen, M.R. (2013) Effect of moisture-damage intervention on the immunotoxic potential and microbial content of airborne particles and on occupants' upper airway inflammatory responses, *Indoor Air*, 23, 295– 302.
- Rylander, R. (1997) Airborne (1->3)-beta-d-glucan and airway disease in a day-care center before and after renovation, *Arch. Environ. Health*, 52, 281– 285.
- Sauni, R., Uitti, J., Jauhiainen, M., Kreiss, K., Sigsgaard, T. and Verbeek, J.H. (2013) Remediating buildings damaged by dampness and mould for preventing or reducing

respiratory tract symptoms, infections and asthma (Review), *Evid. Based Child Health*, 8, 944–1000.

Schmidt, O. (2006). Wood and Tree Fungi - Biology, Damage, Protection, and Use, Springer Berlin, Heidelberg.

Simoni M, Cai GH, Norbäck D, Annesi-Maesano I, Lavaud F, Sigsgaard T, et al. Total viable molds and fungal DNA in classrooms and association with respiratory health and pulmonary function of European schoolchildren. *Pedatri Allergy Immunol* 2011; 22:843-52.

Sofía, B., et al. (2015). "Evaluation of thymol to antifungal control on paint films." Revista Materia 20(3): 699-704.

Strokova, V. V., et al. (2019). Evaluation of fungicidity of disinfectants according to the radial growth rate of test cultures on solid nutrients. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

SWESIAQ. 2014. "SWESIAQ:s Råd om utredning av mikrobiell påväxt i byggnader," [Online]. Available: www.swesiaq.se/arbetsgrupper. https://swesiaq.se/onewebmedia/swesiaq_råd_om_utredning_av_mikrobiell_påväxt_i_byggnader_version_16-1.pdf [2020-02-18]

SWESIAQ. 2017. SWESIAQ-modellen – Swesiaq:s råd vid inomhusmiljöutredningar, version 6.0 <https://swesiaq.se/onewebmedia/Dokument/SWESIAQ%20modellen%20version%206.0.pdf> [2020-02-18]

Åhman M, Lundin A, Musabašić, Söderman E. Improved health after intervention in a school with moisture problems. *Indoor Air* 2000; 10:57-62.

Standarder

SS-EN 17138:2019, Bevarande av kulturarv – Metoder och material för rengöring av porösa oorganiska material

SS-EN 17488:2021, Bevarande av kulturarv – Förfarande för analytisk utvärdering och val av rengöringsmetoder för kulturarvsobjekt av porösa oorganiska material

SS-EN 16782:2016, Bevarande av kulturarv – Rengöring av porösa oorganiska material – Rengöring av kulturminnen med laserteknik

SS-EN ISO 3175-1:2018, Textil – Professionell skötsel, kemtvätt och kemtvätt i vatten av tyger och plagg – Del 1: Bedömning av egenskaper efter rengöring och efterbehandling (ISO 3175-1:2017)

Teknisk rapport SIS-TR 46:2014, Processer för rengöring, desinfektion och sterilisering – Validering och rutinkontroll inom svensk vård och omsorg

Lagar och förordningar

Biocidförordningen, Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 528/2012 av den 22 maj 2012 om tillhandahållande på marknaden och användning av biocidprodukter Text av betydelse för EES

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012R0528-20210610&qid=1624004145968&from=SV>

Boverkets författningssamling. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/>

CLP-förordningen, Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1272/2008 av den 16 december 2008 om klassificering, märkning och förpackning av ämnen och blandningar, ändring och upphävande av direktiven 67/548/EEG och 1999/45/EG samt ändring av förordning (EG) nr 1907/2006 (Text av betydelse för EES)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20220301&from=EN>

Detergentförordningen, EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EG) nr 648/2004 av den 31 mars 2004 om tvätt- och rengöringsmedel

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004R0648-20150601&from=EN>

Folkhälsomyndigheten. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/tillsynsvagledning-halsoskydd/tillampa-miljobalken/>

Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 2022:3) om bekämpningsmedel

https://www.kemi.se/download/18.691651b517fd1cf3f271825/1649074954677/KIFS%202022_3.pdf

Miljöbalk (1998:808)

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808

Plan- och bygglag (2010:900)

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan--och-bygglag-2010900_sfs-2010-900

REACH-förordningen, Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1907/2006 av den 18 december 2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach), inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet, ändring av direktiv 1999/45/EG och upphävande av rådets förordning (EEG) nr 793/93 och kommissionens förordning (EG) nr 1488/94 samt rådets direktiv 76/769/EEG och kommissionens direktiv 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/EG och 2000/21/EG

<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/1907/oj/swe>

Bilaga

1. Intervjufrågor

Bilaga 1

Frågor som användes som underlag till intervjuer av olika aktörer gällande sanering av trä

- Vilken roll har ert företag när det gäller fuktskadade byggnader och trä specifikt? Vilka andra eventuella aktörer använder ni vid åtgärder med fuktskador och trä i byggnader?
- Vem beslutar om vilken åtgärd som ska användas?
- Vilken typ av fuktskador med trä i byggnader arbetar ni med? (vattenläckor i villor, hyreshus, befintliga byggnader, nyproduktion med bristfälligt väderskydd med mera)?
- Hur utreder ni och kommer till slutsatser om vilka åtgärder som ska vidtas?
- Hur bedömer ni tid, omfattning, mängd i relation till skador och risker? (snabbt eller lång tid efter det att skadan uppkommit, vart sätts gränser för åtgärd och risker)
- Vilka åtgärder vidtar ni? (mätning, kontroller, avfuktning, friläggning mm)
- Hur arbetar ni med kvalitetskontroller under och efter att fuktskadan åtgärdats?
- Åtgärder som ni väljer bort, ex sanering av skadat material, vad grundar ni det beslutet på?