



TEK•BYG

- **Malerarbejdet**
- Er det udført korrekt ?
- **Kolde trappetråne**
- Problem med skimmelvækst
- **Din træfugtighedsmåler**
- Måler den rigtigt ?
- **Indkapsling af biocider**
- For miljøets skyld
- **Kontrolmetode**
- Måling af skimmelsvampe

- Er det først gået galt - kan gode råd være dyre !

Mange fejl i byggeriet kan afdækkes allerede i byggeprocessen, og her kan Teknologisk Institut være en god partner. Teknologisk Institut råder over ekspertise inden for stort set alle fagområder og kan tilbyde adskillige målinger og analyser samt undersøgelser og rådgivning på skadestedet.

Analysemetoder udvikles hele tiden. Hvor der tidligere stort set kun var mulighed for at se en overfladebehandlings øverste lag, kan vi i dag ved hjælp af forskellige mikroskopiske metoder se meget mere.

Er du i tvivl om hvor mange lag maling, der er påført; hvilken produkttype, der er anvendt; om der er grundet, eller om der er defekter i malingsfilmen, kan du måske have glæde af at læse artiklen "Er malerarbejdet udført korrekt".

Glæd dig til de næste udgaver af TEK-BYG, hvor du vil blive præsenteret for artikler, der beskriver såvel nye og avancerede målinger som metoder og test, du selv kan udføre.

God læselyst.

Redaktionen



Nyhedsbrev TEK•BYG

2010, nr. 1

Udgives 3-4 gange årligt af:

Teknologisk Institut, Byggeri

Redaktion:

Conny Vies
Kathrine Birkemark Olesen
Anne Pia Koch
Lene Dalvang

Øvrige skribenter:

Peter F. Collet
Ulla Hjort Jacobsen
Gitte Sørensen

Kontakt:

MBK:

72 20 23 53

Center for Fugt og Indeklima

Sjælland:

72 20 20 96

Fyn og Jylland:

72 20 10 96

Indhold i bladet må kun gengives med Teknologisk Instituts tilladelse.

MALERARBEJDET

- Er det udført korrekt?

De fleste malerarbejder udføres i henhold til en given anvisning. Når malingen er påført og tør, er det kun det sidst påførte lag, vi kan se! Måske er det det eneste lag, måske er der flere lag ... hvad er der egentlig under den overflade, vi ser på?

Dette er bare nogle af de spørgsmål, som fremkommer, især hvis det udførte malerarbejde viser sig ikke at have den forventede kvalitet. Andre typiske spørgsmål, som ofte stilles, er for eksempel: Hvilken slags maling er brugt? Er den anvendte maling den specificerede? Er der brugt forskellige eller flere slags malinger? Blev underlaget grundet, inden den afsluttende behandling blev udført? Imellem hvilke lag/materialer sker afskalning?

Hvor tykke er de enkelte malingslag? Er der strukturelle defekter i malingslaget?

Spørgsmålet er så, om vi kan besvare disse spørgsmål? Det kan vi i hvert fald i de fleste tilfælde!

Malerarbejdets udførelse og kvalitet kan undersøges ved hjælp af to forskellige mikroskopiske metoder, nemlig polarisationsmikroskopi og scanning elektronmikroskopi. De 2 metoder supplerer hinanden godt; dvs. polarisationsmikroskopi giver oplysning om farver og den mineralogiske sammensætning, mens scanning elektronmikroskopi giver oplysning om den kemiske sammensætning af materialet. Begge metoder giver oplysninger om materialernes struktur og indbyrdes vedhæftning; scanning elektromikroskopi har dog den fordel i forhold til polarisationsmikroskopi, at man kan gå væsentligt højere op i forstørrelse, hvilket i enkelte tilfælde kan være nyttigt. I det følgende gives eksempler på, hvilke oplysninger en mikroskopisk undersøgelse kan give.

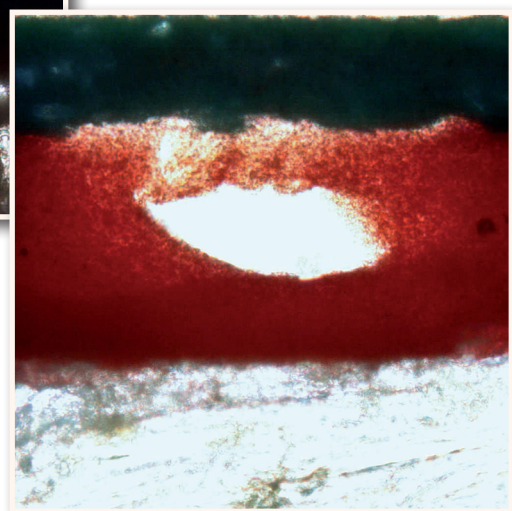


Figur 1: Oprindelig plade til venstre, ny plade til højre



Figur 2: Tværsnit igennem malingslag på gammel plade. Billedet måler 0,4 x 0,3 mm

Hvide udfældninger blev observeret på blåmalede fiberbetonplader. Nogle af pladerne blev udskiftet med nye plader, der ifølge oplysning skulle være identiske



Figur 3: Tværsnit igennem malingslag på ny plade. Billedet måler 0,4 x 0,3 mm

med de oprindelige plader. Det viser sig dog, at der ikke umiddelbart kommer udfældninger på de nye plader (Figur 1). Spørgsmålet er så: Er de to malinger ens? Vil der med tiden også komme udfældninger på de nye plader? Hvorfor kommer der udfældninger?

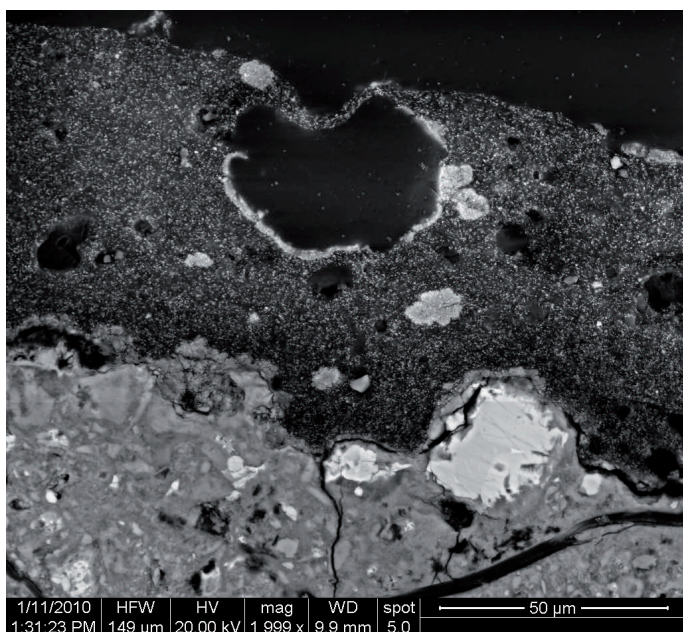
En af hver plade nedtages og bringes til laboratoriet, hvor der fremstilles såkaldte tyndslib for at undersøge årsagen til dannelsen af de hvide udfældninger. Et tyndslib er en 20 µm tynd skive orienteret tværs igennem den malede overflade. Det tynde snit gør det muligt, ved hjælp af polarisationsmikroskopet at se igennem materialerne og derved se f.eks. deres egen farve. Figur 2 og 3 viser, at de 2 malede overflader på et mikroskopisk plan ikke er ens, men både er behandlet forskelligt og påført forskellige typer malinger. Derudover ses der defekter i malingslaget på de oprindelige plader. Defekterne, der er skålformede, ligger i den øverste grønne maling, hvor de har kontakt til overfladen og flere steder også kontakt til det underliggende fiberbetonmateriale. I sådanne områder ses defekter og den omkringliggende malede overflade at

være dækket af kalkmineralet calcit svarende til de hvide udfældninger.

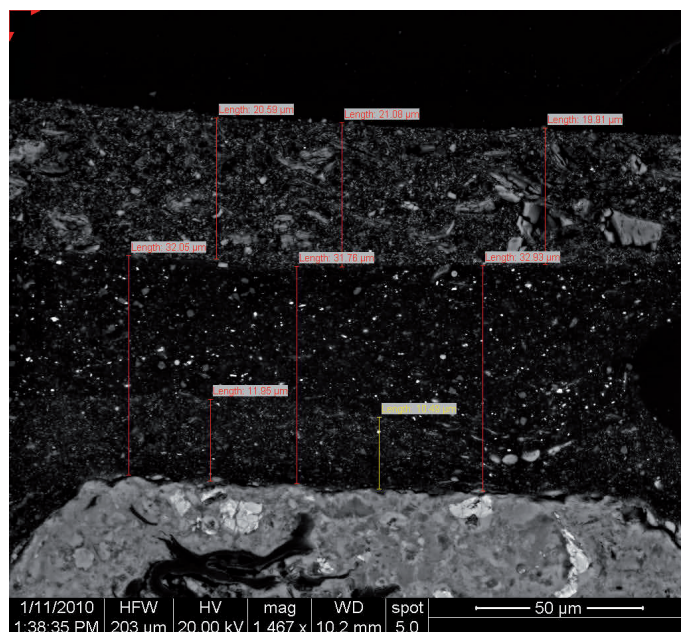
Undersøgelse af prøverne i scanning elektron mikroskopet bekræfter de optiske informationer, men giver yderligere information om malingerne sammensætning og antal påførte lag. De enkelte lags tykkelse kan desuden måles meget nøjagtigt (Figur 4 og 5).

Konklusionen på undersøgelsen kan således sammenfattes:

- Malebehandlingen er ikke ens på de 2 plader.
- Der er under udførelsen dannet defekter i malingslaget på de oprindelige plader.
- Årsagen til de hvide udfældninger er defekter i filmen, som betyder, at calciumhydroxid fra fiberbetonen kan sive ud på overfladen, hvor den møder CO₂ og bliver til hvide "kalkgardiner".
- Der vil sandsynligvis ikke forekomme "kalkgardiner" på de nye plader, da den nye behandling virker tæt.



Figur 4: Malingslag på gammel plade. Der ses kun et lag maling; det brune materiale, som ses på det optiske billede (figur 2,) er grundet fiberbeton. Den grønne har en meget ensartet struktur bestående af små mineralske faser. De lyse udfældninger langs defekt i maling og på overflade (pile) er calcit.



Figur 5: Malingslag på ny plade. Der ses umiddelbart 2 lag maling. Den nederste maling (den røde på figur 3), er dog lidt forskellig i struktur mellem top og bund, hvilket tyder på, at den er påført i to omgange. De små hvide korn i denne maling er jernpigment. Malingen på toppen indeholder relativt store pigmentkorn.

KOLDE TRAPPETÅRNE

- Problem med skimmelvækst

Mange gamle etageejendomme er forsynet med et såkaldt trappetårn, dvs. bagtrappen er etableret i en slags udbygning, der rager ud fra facaden og dermed har tre ydervægge. Disse trappetårne er opført i massivt 1 til 1 ½ stens murværk med eller uden udvendigt facadepuds. Indvendigt er væggene pudsede på murværk, mens lofter og undersiden af trappeløb er pudsede på træforskalling med rørvæv. Lofter og underside af trappeløb samt ofte den øverste del af væggene har oprindeligt været kalkede, mens den nedre del af væggene har været malet.

Fra bagtrappen er der adgang til køkkenerne, og i de ejendomme, hvor det bedre borgerskab boede, var det ad den vej bybude og "pigen i huset" havde adgang til lejligheden. Nu er der hverken bybude eller piger ansat, men køkkentrapperne er adgangsvej for beboerne til kælder og loft og til gård. Desuden har køkkentrappen altid tjent som brandvej.

Der blev tidligere stillet krav om brandsikring af det nedre trappeløb. Det betød, at der ikke måtte være et åbent rum under en trætrappe, så dette nederste rum under det nedre trappeløb blev lukket helt af i starten uden tanke på, at dette trappeløb, som lå i kælderniveau, skulle ventileres særdeles godt for ikke, at træværket skulle blive angrebet af trænedbrydende svampe fx Ægte Hussvamp. Rigtigt mange alvorlige skader opstod pga denne brandsikring. I brandkravene blev der også stillet krav til, at dørene fra trappe til loft og kælder skulle være tætte og af typen BD 60, og at døren ud til gården også skulle være tæt lukkende gerne med pumpe.

De senere år er der gennemført mange gårdsaneringer og facaderenoveringer. Facaden til gårdsiden er nu ofte lige så pæn som gadesi-



den med nye tætte vinduer og ny tæt dør til gården.

I forbindelse med sådanne renoveringer bliver køkkentrapperne også ofte istandsat. Væggene bliver i visse tilfælde forsynet med glasvæv eller glasfilt hele vejen fra kælder til tag, og der bliver malerbehandlet med almindelig mat plastvægmalning.

Ventilationen i trappetårnet er ganske væsentligt reduceret, da vinduer og døre nu er tætte. Selvom der er valgt vinduer med spalteventil, er det ikke tilstrækkelig kompensation for den tidligere utilsigtede ventilation gennem utætte vinduer og yderdør.

Køkkendørene ind til de enkelte boliger er ofte utætte, og der trænger varm rumluft

ud herfra gennem utætheder, eller når dørene bliver lukket op. I vinterhalvåret vil der derfor dannes kondens på ruder og kolde ydervægge især for oven, hvor den varmere luft hænger og afkøles på de kolde ruder og vægflader. Resultatet bliver ganske voldsom vækst af skimmelsvampe i den øvre del af trappetårnet. Det ses på ydervæggene som mørke eller sorte plamager, der breder sig. Er der tapetseret vil der både være synlig vækst og skjult vækst på tapetets bagside.

HVORDAN LØSES PROBLEMET?

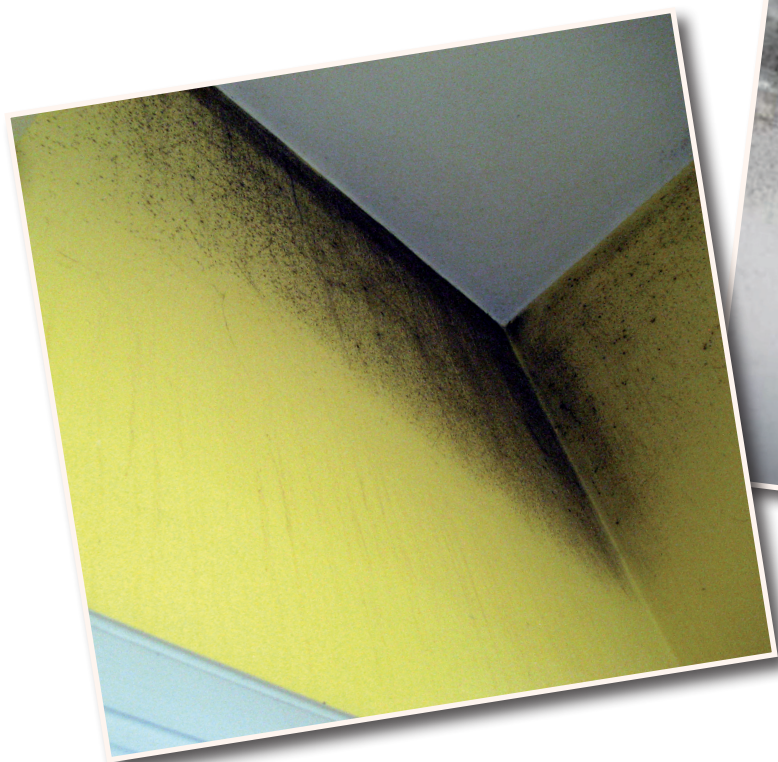
Problemet er let at løse. Først og fremmest skal der skabes ventilation i top og bund af trappetårnet. Dette kan gøres ved at sætte en passiv ventilationsrist i muren fornedet og en fugtstyret ventilator foroven, som tænder, når den relative luftfugtighed når op på 60-65 % RF. Desuden skal køkkendørene tættes med tætningslister, så varme rum adskilles effektivt fra det kolde trapperum.

Herefter holder man øje med mængden af kondens, der dannes i de øverste vinduers nedre bundrammer. Fugtigheden på bag-

trappen er i balance, når der i vinterhalvåret dannes så lidt kondens som muligt i de nedre vinduesrammer eller allerbedst slet ingen kondens. Herefter fjerner man evt. tapet og tapetklister fra ydervæggene og vasker væggene ned, så de er fuldstændigt rene.

De kolde, tynde massive ydervægge bør ikke tapetseres. Derimod bør der males direkte på den pudsede flade. Opsætning af tapet på kolde massive ydervægge vil ofte medføre skimmelvækst både på retsiden og bagsiden af tapetet. Ved at male direkte på den pudsede flade med en diffusionsåben maling kan man se, hvis der dannes skimmelvækst og fjerne det straks, inden det når at udvikle sig over flere kvadratmeter. Når arbejdet med afrensning af skimmelvæksten er vel udført, vaskes køkkentrappen grundigt ad to gange, så evt. sporestøv fra skimmelsvampene fjernes.

Check ved samme lejlighed, at det nedre trappeløb – hvis det er af træ – er velventileret og brandsikret korrekt



DIN TRÆFUGTIGHEDSMÅLER

- Måler den rigtigt ?

Træfugtigheden er ofte en vigtig faktor, når der foretages bygningsundersøgelser, og måling af træfugtighed er en naturlig del af kvalitetssikringen på byggepladsen. Resultatet fra fugtmålingen er således ofte til stor diskussion mellem de involverede parter. For at sikre, at man ikke diskuterer pærer og bananer, er det vigtigt, at fugtmålingen foregår med en tilfredsstillende nøjagtighed.

Der er flere faktorer, som har indflydelse på, om en fugtmåling er tilfredsstillende. Eksempelvis er det afgørende, hvor fugtmålingen foretages, i hvilken dybde nålene sidder, om der anvendes isolerede nåle, hvor mange målinger, der foretages og ikke mindst, om måleapparatet er kalibreret.

Fugtmålere til træ findes i et utal af udgaver med forskellige funktioner og indstillingsmuligheder.

Da fugtmålerne ikke nødvendigvis taler samme sprog, giver det ofte anledning til en del diskussion og spørgsmål. De fleste fugtmålere til træ måler den elektriske modstand i træet, som omsættes til fugtindholdet i procent.

Al diskussion om måleusikkerhed kan undgås ved at kalibrere sin fugtmåler op mod en sporbar kalibreringsboks, derved taler forskellige fugtmålere samme "sprog".

Ved hjælp af en MC-3 kontrolboks kan du tjekke, om din fugtmåler måler rigtigt, se mere på: www.teknologisk.dk/320. En kalibreringsboks kan samtidig anvendes til at sikre, at ens fugtmåler er pålidelig over tid ved at foretage en løbende kalibrering af måleren.

Vil du vide mere om fugtmåling i træ, se <http://vot.teknologisk.dk/10737>



MC-3 KONTROL AF TRÆFUGTIGHEDSMÅLER

Fugtmåler: Fabrikat: Type: for:

Elektroder: Indbyggelige nåle Elektroder

Indstilling: Træart: Temperatur: Fyr Gran Ingen indstilling
Årstal: 20°C Ingen indstilling

Kontrolboks: MC-3 nr.:

Sædvanligt	Kalibrerings											
	1		2		3		4		5		6	
	Fyr	Gran	Fyr	Gran	Fyr	Gran	Fyr	Gran	Fyr	Gran	Fyr	Gran
Ålternativitet	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Kontrollabel	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Ålternativitet	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Kontrollabel	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Ålternativitet	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Kontrollabel	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Ålternativitet	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2
Kontrollabel	8,9	10,1	12,2	13,8	15,2	16,7	18,9	19,9	21,1	22,2	22,9	20,2

* Kontrolboks for den anvendte træart. \neq kontrolboksens tegning
* Ved måling på den anvendte træart skal målerens værdi korrigeres med disse værdier

INDKAPSLING AF BIOCIDER

– For miljøets skyld

Det er et velkendt problem, at udvendige træoverflader kan blive angrebet af svampe, hvad enten de er behandlede eller ej. For at mindske begroningen af træet tilsættes der traditionelt biocider til maling og træbeskyttelse, hvilket også udskyder begroningen væsentligt. Biociderne er forbindelser, som er giftige for svampene, men også for det omgivende miljø, da biocidet til en vis grad kan udvaskes af produktet ved f.eks. regn. Dermed udnyttes biociderne heller ikke optimalt, da de jo ikke har mulighed for at virke mod svampene, når de er vasket ud af overfladen.

SILICIUMPARTIKLER MED BIOCID

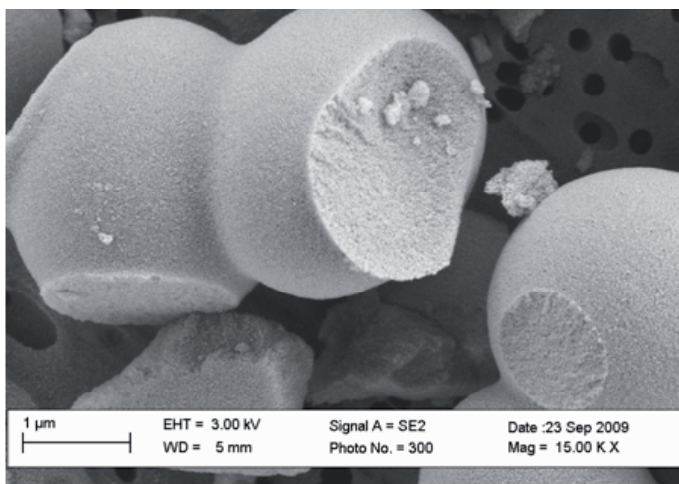
Denne udfordring har Teknologisk Institut i samarbejde med bl.a. Dyrup A/S arbejdet på at løse ved at indkapsle biociderne for dermed at sikre en effektiv og miljøskånsom bekæmpelse af svampeangreb på træ. Som en del af innovationskonsortiet NanoPaint har Teknologisk Institut gennem de sidste fire år arbejdet intensivt på at udvikle porøse partikler af silicium, der gør det muligt at kontrollere frigivelsen af biocider i træbeskyttelsesmidler og malinger. Partiklerne er undersøgt, karakteriseret og testet med biocidet IPBC (3-iodoprop-2-ynyl-*N*-butylcarbammat), som anvendes bredt i træbeskyttelser og malinger i dag, og resultaterne viser, at den kontrollerede frigivelse af biocider har flere fordele. Det indkapslede biocid frigives

langsomt fra partiklerne, så der hele tiden er en mængde biocid til rådighed, der er i stand til at hæmme svampevæksten. Omvendt er der ikke frigivet mere biocid end nødvendigt. Dette giver mindre udvaskning af biocid fra denne nye type overfladebehandlingsmidler indeholdende siliciumpartikler sammenlignet med traditionelle produkter.

- Vores lovende resultater viser, at miljøet tilgodeses. Med indkapslingen af det svampedræbende biocid er mindre mængder af giftstoffet direkte tilgængeligt i produktet. Dermed undgår vi at vaske biocid ud, som forurener miljøet, inden det overhovedet har kunnet virke som svampemiddel på træet, siger projektleder Mikael Poulsen fra Teknologisk Institut. Han tilføjer, at når der anvendes samme mængde biocid som tidligere, beholder produktet sin svampehæmmende effekt længere ved indkapsling. Alternativt kan der tilsættes mindre biocid for at opnå den samme effekt og holdbarhed, som produktet har i dag. I begge tilfælde opnås en bedre udnyttelse af biocidet, og mængden af anvendte kemikalier er mindre. I øvrigt beskytter indkapslingen mod UV-nedbrydning af biocidet, og det bidrager til en endnu mere effektiv udnyttelse af biocidet.

TESTS VISER LOVENDE RESULTATER

De nye partikler med biocider har gennemgået accelererede tests udført på træpaneler malet med træbeskyttelse. Panelerne er undersøgt for varmebestandighed, holdbarhed ved udvaskning, holdbarhed ved UV-bestråling samt test for tolerancen over for fugt og varme i klimakammer. Effekten er bl.a. evalueret ved at udføre biologiske tests før og efter behandlingerne, som viser panelernes modstandsdygtighed over for begroning. Resultater er lovende for både maling og træbeskyttelse med indkapslede biocider. Endvidere er der flere virkelighedstests i gang ved udendørs eksponering. Disse tests ser også lovende ud og løber mellem et halvt og et helt år frem i tiden.



Figur 1: Porøse siliciumpartikler

På baggrund af de gode indledende testresultater er der indsendt en patentansøgning på fremstillingen af de porøse partikler af silicium indeholdende biocid samt deres anvendelse som beskyttelse mod overfladebegroning af træ.

Produktet er endnu ikke kommercielt tilgængeligt, men perspektiverne for en markedsintroduktion er gode. Der kræves dog

yderligere dokumentation af effekten samt proces teknologisk implementering for at inkorporere de indkapslede biocider i behandlingen af træ, før et endeligt produkt bliver lanceret. Der vil som udgangspunkt være tale om et produkt til industriel produktion, men på sigt vil der blive arbejdet med muligheden for at udvikle konceptet til anvendelse på byggepladsen og i DIY-applikationer.

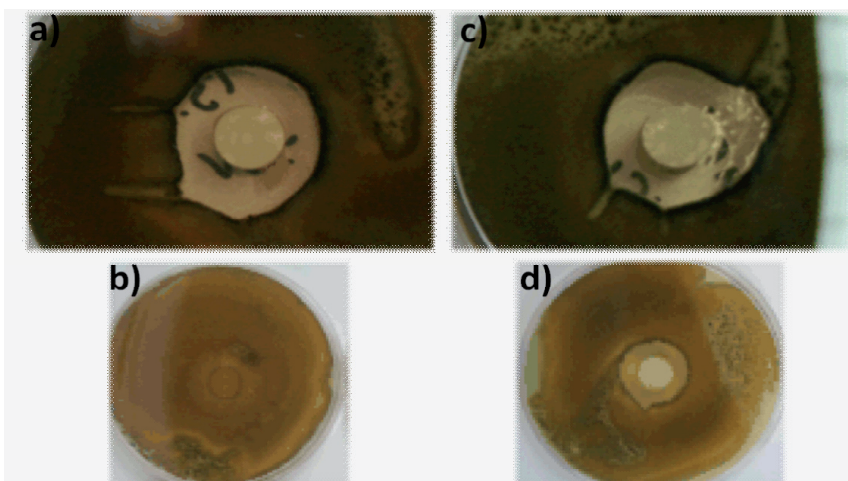


Figur 2: Hæmmezoner: Med undtagelse af klimakammertesten er resultaterne evalueret ved hjælp af hæmmezonetest. Disse viser gode resultater for maling og træbeskyttelse tilsat de fremstillede partikler med IPBC, og de viser også bedre resultater end maling og træbeskyttelse, der findes på markedet i dag. En hæmmezonetest udføres ved at placere et lille træstykke med den malede side nedad på en agarplade med vækst af *Aureobasidium pullulans*, der er en typisk svamp på træ.

DE NYE PORØSE SILICIUM-PARTIKLER

De fremstillede partikler består af porøst silicium (figur 1), hvor porerne indeholder biocidet. Herfra kan det langsomt frigives til den omgivende malingsfilm og dermed hæmme svampevækst på træet. Hastigheden for frigivelse af biocid bestemmes af flere parametre såsom pore størrelsen og mængden af porer samt tykkelsen af siliciumskallen. Disse parametre styres ved at justere forskellige faktorer i syntesen, deriblandt pH og mængden af vandglas. Partiklerne syntetiseres ved hjælp af sol-gel-teknologi. Syntesen foregår ved stuetemperatur med relativt simple blandingsprocesser og har derfor et lavt energiforbrug. Partiklerne, der er sfæriske og har en diameter på ca. 1 μm , er blandt andet karakteriseret ved hjælp af Focused-Ion-Beam Scanning Electron Mikroskopi (FIB-SEM).

Figur 3: Illustration af partiklernes beskyttelse mod UV-nedbrydning. Billederne viser hæmmezonetests af a) maling med ikke-indkapslet biocid før UV-bestråling, b) maling med ikke-indkapslet biocid efter UV-bestråling, c) maling med indkapslet biocid før UV-bestråling, og d) maling med indkapslet biocid efter UV-bestråling.



VIDSTE DU

- at træolie, som ikke dækker træet med et egentligt malingslag, vurderes ud fra, om behandlingen stadig har en vandafvisende effekt f.eks. ved dråbeprøven. En dråbe vand, som lægges på den behandlede overflade med en pipette, kan afsløre, om behandlingen stadig er vandafvisende.



Vær opmærksom på

- at man ved kemisk afrensning af maling på udvendigt træ skal være meget påpasselig. Hvis der er rester af de anvendte produkter i træet, vil den nye malerbehandling naturligvis ligeledes blive påvirket og nedbrudt. Faren for, at den kemiske afrensning af udendørs konstruktioner får negative følger, er væsentligt større, da eventuelle rester af kemikalier vil vandre med vandet ud i den nye overfladebehandling. Er der kemikalierester, er det derfor kun et spørgsmål om tid, hvornår malingen vil blive påvirket og nedbrudt.

KONTROLMETODE

– Måling af skimmelsvampe

FAKTA

Navn: Aftryksprøve

Formål: Undersøgelse af en overflade for tilstedeværelse af skimmelsvampesporer og/eller skimmelsvampesvækst med henblik på at vurdere, om der er forekomst af bygningsrelaterede skimmelsvampe, eller om der blot er luftbårne eller støvbundne skimmelsvampe, som er normalt forekommende i støv og luft, på overfladen.

Hvornår: Prøvemethoden anvendes ved undersøgelse af bygninger, når der er mistanke om forekomst af bygningsrelaterede skimmelsvampe, og når der er et ønske om at identificere, hvilke arter af skimmelsvampe, der vokser på bygningsoverfladen eller forekommer som sporer på overfladen.

Hvorfor: Metoden er let at anvende i praksis for bygningsundersøgeren. Den giver sammen med andre prøvetagningsmetoder og fugtmålinger en god indikation af, om der er bygningsrelateret skimmelsvækst til stede på den prøvede flade. Skimmelsvækst kan også have siddet tæt ved og spredt sporer til prøvefladen.

Hvordan: Aftryksprøver tages ved at trykke en Petriskål med et skimmelsvampemedium (V8-Agar tilsat antibiotika) af på den overflade, der ønskes undersøgt. Herefter inkuberes pladen i laboratorium i 1 uge ved 26 °C, hvorefter de fremvoksede skimmelsvampe identificeres ved mikroskopi og antal kolonier (CFU) tælles.



VÆR OPMÆRKSOM PÅ, AT:

Metoden forudsætter mikrobiologisk kompetence for korrekt identifikation af skimmelsvampe.

Tolkning af resultatet forudsætter både mikrobiologisk kompetence samt bygge- og fugtteknisk viden med henblik på at vurdere, om der er tale om almindelig støvforekomst eller bygningsrelaterede skimmelsvampe.

Bygningsrelaterede svampe, trives i bygningsdele, der er eller har været opfugtede og indikerer, at der foregår eller har foregået vækst af skimmelsvampe i bygningen/bygningsdelen. Luftbårne eller støvbundne skimmelsvampe, er normalt forekommende i støv og luft og indikerer ikke skimmelsvækst.

Prøvemethoden bør anvendes sammen med andre skimmeltest og i særdeleshed kobles med en byggeteknisk undersøgelse, hvori indgår grundige fugtmålinger.



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Læs mere om vores kurser på
www.teknologisk.dk/kurser

Tilmelding til vores Call Center på tlf. 72 20 30 00

Gregersensvej
DK-2630 Taastrup
Telefon 72 20 20 00
Telefax 72 20 20 19

info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

KURSUSKALENDER

	KURSUSTITEL	DATO	STED
56019	Skimmelstrategi for boligselskaber, jura og byggeteknik	25/5	Århus
56013	OBS på skimmelvækst i lejeboliger	15/9	Århus
56009	Undgå skimmelsvampe og dårligt indeklima	21/9	Taastrup
56005	Renovering af bygninger med skimmelvækst	5/10	Taastrup
56015	Udtørring og affugtning af vandskadede bygninger	26/10	Århus
56016	Skimmelsanering og -afrensning af bygninger og bygningskonstruktioner (ledende medarbejdere)	27/10	Århus
56017	Skimmelsanering og -afrensning af bygninger og bygningskonstruktioner (udførende)	28/10	Århus