



# TEK•BYG

- CE-mærkning af malevareprodukter til betonreovering
- Nanopartiklers størrelse og overfladeaktivitet
- Hverdagsinnovation er for alle
- Ny miljøvenlig træbeskyttelse baseret på naturlige mineraler
- Nanopartikler i arbejdsmiljøet
- TRÆ 62. Skadet træværk. Reparation og vedligeholdelse. Træinformation, 2010
- Prøvningsmetode: MycoMeter™ Test

Bæredygtig udvikling er et begreb, der er stor fokus på for tiden. Begrebet blev allerede brugt i Brundtlandrapporten fra 1987, hvor det blev defineret således: 'En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare.' Begrebet er siden bl.a. indarbejdet i Agenda 21, der blev vedtaget ved FN's topmøde i Rio i 1992 og senere indskrevet i EU's Amsterdamtraktat i 1997. Årene 2005-2014 er af FN erklæret tiår for Uddannelse for Bæredygtig Udvikling, hvor det bl.a. begrundes med, at det er vigtigt, at vi lærer, hvordan vi udvikler samfundet samtidig med, at miljøet opretholdes.

Inden for byggeri er bæredygtighed også kommet på dagsordenen de senere år. Bygherrer, rådgivere, entreprenører og materialeleverandører giver emnet større og større fokus. Brancheforeningen Dansk Beton under Dansk Byggeri har netop uddelt Bæredygtig Beton Prisen for anden gang. I år gik prisen til DANVA Vandhuset i Skanderborg.

Miljøvenlighed er en meget vigtig del af bæredygtig udvikling, og der ses mange eksempler på vilje til at udvikle miljøvenlige produkter til byggeriet. En af artiklerne i dette nummer af TEK•BYG omhandler udviklingen af en ny miljøvenlig træbeskyttelse.



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

## Byggeri

### Nyhedsbrev TEK•BYG

Udgives 2-3 gange årligt af:

Redaktion:

Conny Vies

Kathrine Birkemark Olesen

Anne Pia Koch

Henrik Erndahl Sørensen

Kontakt:

MBK:

Indeklima og Bygningsundersøgelse

Sjælland:

Fyn og Jylland:

2011, nr. 5

Teknologisk Institut, Byggeri

Øvrige skribenter:

Arne Damgård Jensen

Ana Maria D'Auchamp

Gitte Sørensen

Henrik Vejen Kristensen

Layout: Helle Schaadt

72 20 23 53

72 20 20 96

72 20 10 96

*Indhold i bladet må kun gengives med Teknologisk Instituts tilladelse.*

# CE-mærkning af malevareprodukter til betonrenovering

Vidste du, at malevareprodukter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner nu skal være CE-mærket?

I henhold til Bekendtgørelse om byggevarer skal en række produkter CE-mærkes, før de må markedsføres, sælges og anvendes i såvel Danmark som andre EU-lande. Alle varer, der fremstilles med henblik på at indgå varigt i byggeri, skal være CE-mærket.

Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner skal afprøves og mærkes efter produktstandarden *DS/EN 1504-2: Produkter og systemer til beskyttelse og reparation af betonkonstruktioner – Definitioner, krav, kvalitetsstyring og vurdering af overensstemmelse – Del 2: Overfladebeskyttelsessystemer til beton*. Det er producenten (evt. leverandøren), der sørger for CE-mærkningen.

Dette betyder, at malevareprodukter (hele systembehandlingen) til beskyttelse af beton skal

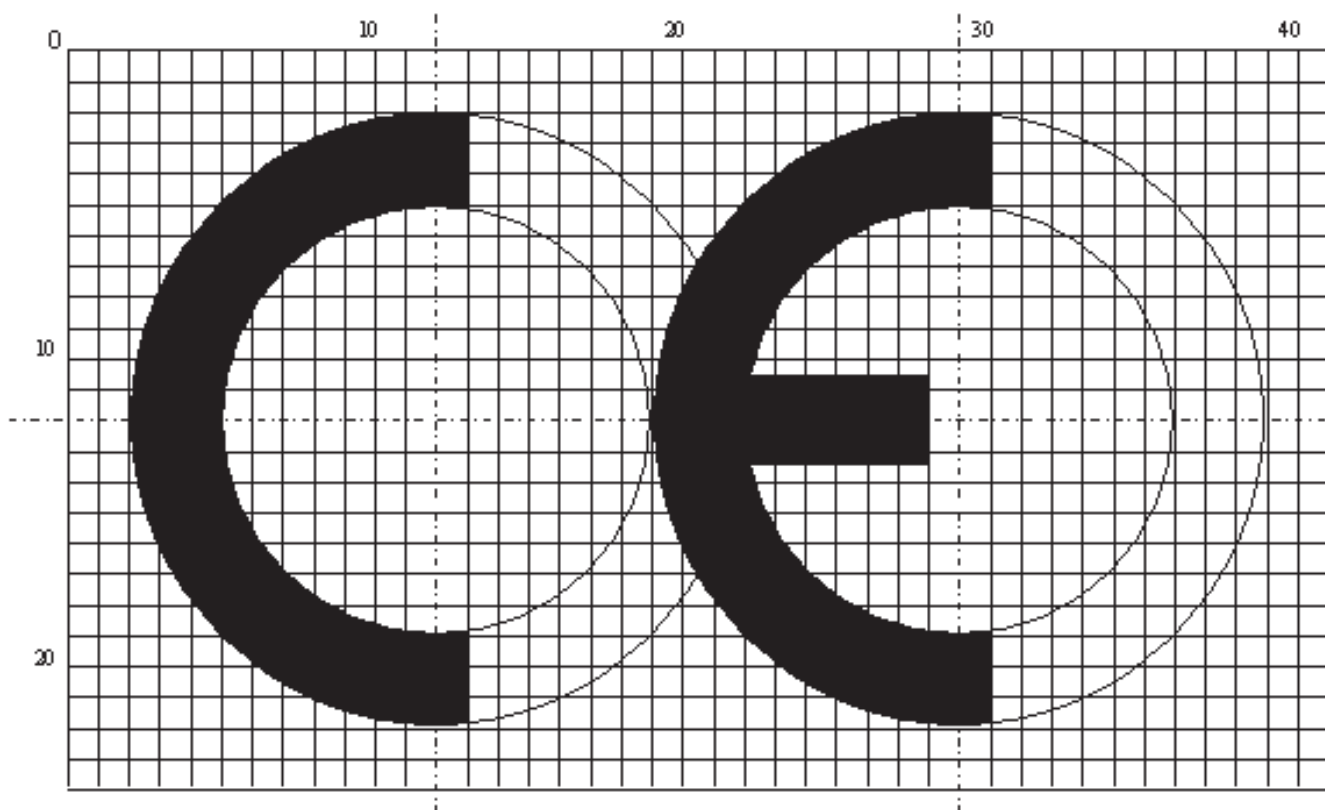


være afprøvet i forhold til CO<sub>2</sub> gennemtrængelighed, kapillær absorption og vanddampgennemtrængelighed samt vedhæftningsstyrke.

Produkter til imprægnering af beton skal være afprøvet i forhold til kapillær absorption og vanddampgennemtrængelighed samt indtrængningsdybde.

Dertil kan producenten/leverandøren vælge at få afprøvet produkterne for chloriddiffusion, vedhæftning på våd beton, revneoverbygningsevne, vekslende påvirkning af frost-tø-salte, slidstyrke med videre.

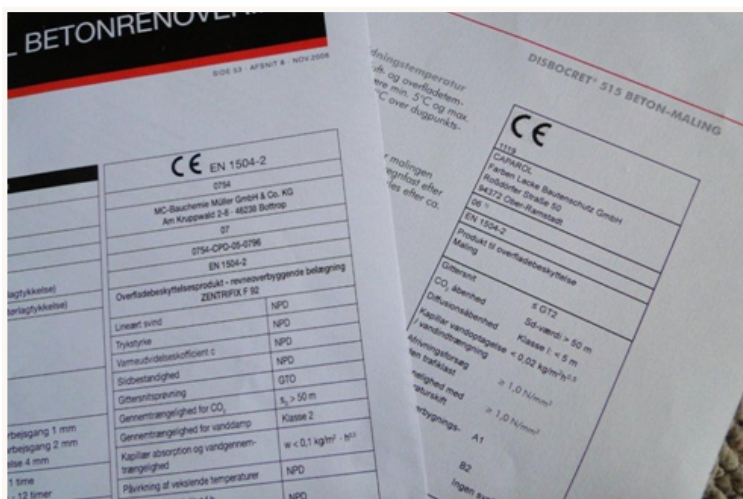
Producenten skal desuden have en kvalitetsstyring, der svarer til standardens bestemmelser.



Producenten/leverandøren kan vælge 2 niveauer for attestationsystem. For produkter, der bruges ved lave udførelseskrav i bygninger og konstruktioner anvendes system 4, der kræver prototypeafprøvning og deklareration uden overvågning. For produkter, der bruges ved normale eller høje udførelseskrav i bygninger og konstruktioner anvendes system 2+, der kræver prototypeafprøvning og deklareration med overvågning af et notificeret organ. Hvis produktet for eksempel skal anvendes til broer, gælder høje udførelseskrav til produktet.

Sørg derfor for at indhente dokumentation for at produktet er CE-mærket og afprøvet i henhold til DS/EN 1504-2 inden der træffes beslutning om anvendelse.

Information om krav kan findes på [www.byggevarerinfo.dk](http://www.byggevarerinfo.dk) eller ved henvendelse til Teknologisk Institut.



Uddrag af datablade for CE-mærkede produkter efter system 2+

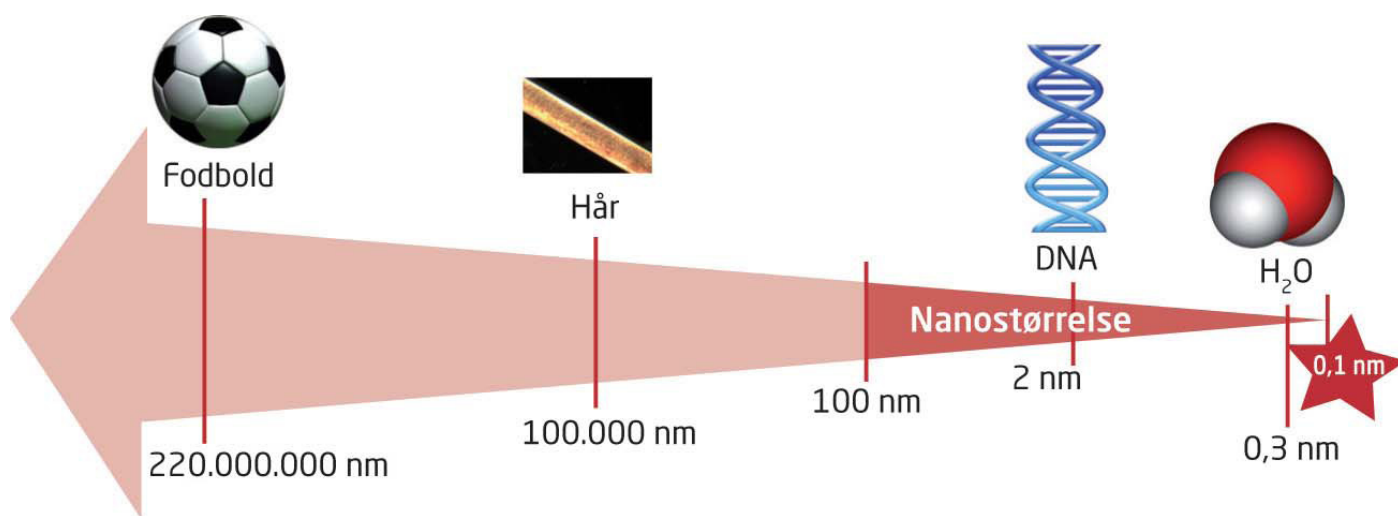


Vedhæftningsstyrke bestemmes efter udførelse af behandlingen på standardflise

# Nanopartiklers størrelse og overfladeaktivitet

Nanopartikler er så små, at de enkelte partikler ikke kan ses med det blotte øje. Som illustration på størrelsesordenen kan nævnes, at bredden af et almindeligt menneskehår er ca. 80.000 nm – altså næsten tusind gang større end selv de største nanopartikler. Figuren illustrerer nanoskalaen og størrelsen af nanopartikler i sammenligning med andre objekter.

*Nanopartikler i sammenligning med andre objekter*



Kilde: Danmarks Tekniske Universitet

Når partiklers størrelse nærmer sig nanoskala ændres deres egenskaber ofte. Stoffer på en så lille skala opfører sig simpelthen fysisk, kemisk eller biologisk anderledes, end tilsvarende større partikler gør.

Nanopartikler har en meget stor overflade i forhold til deres masse. Når størrelsen af en partikel reduceres til nanostørrelse medfører det en betydelig forøgelse af partiklens specifikke overfladeareal. Det betyder, at der er relativt flere molekyler på overfladen, som kan reagere med omgivelserne. Da det næsten udelukkende er overfladen på en partikel, der er aktiv, medfører det, at nanopartikler i sammenligning med større partikler er mere reaktive.

## Nanoguld: Et eksempel på synlige skift i egenskaber

Et eksempel på indflydelsen af to faktorer (overflade og kvantemekanik) kan findes hos guld. I nanoskala ændrer guld både synlige egenskaber og reaktivitet på trods af, at det er præcis det samme grundstof som almindeligt guld. Hvor almindeligt guld har en meget karakteristisk gul farve, kan nanoguld derimod bruges til at farve fx glas rødt. Ydermere er almindeligt guld et meget stabilt og ureaktivt materiale, hvorimod nanoguld kan være katalytisk aktivt. Nanoguld er interessant i en industriel anvendelse, fordi det blandt andet har interessante katalytiske egenskaber.

# Hverdagsinnovation er for alle !

Én ting er at have en innovativ idé, noget andet er at gøre markedet interesseret i den. Ved at inddrage mulige kunder er otte håndværksvirksomheder, som har deltaget i projekt Ny Service, blevet klogere på deres kunders behov og har udviklet nye serviceydelser i dialog med deres kunder.

I mindre håndværksvirksomheder er hverdagen fyldt med udfordringer såsom fastholdelse af medarbejdere og spørgsmål om, hvordan man kan øge omsætning og skaffe nye kunder. I disse krisetider kan det være en god idé at overveje, hvordan man kan tilbyde sine kunder ekstra serviceydelser ud over ens kernekompetencer, så der skabes loyalitet hos kunderne, og virksomheden kan tjene flere penge.

I projekt Ny Service har tømrere, VVS'ere og bagere udviklet værktøjer til at komme i dialog med deres kunder og derved få en forståelse for, hvad kunderne *egentlig* har brug for, og hvad de forventer af dig som håndværker. Håndværkerne, der var med i projektet, opdagede bl.a., at deres kunder ikke kun tænkte på den opgave, de havde bedt håndværkeren udføre, men også på den måde, håndværkeren tilbyder at løse opgaven.

## **EKSEMPEL:**

En VVS virksomhed fra Nordsjælland har udviklet et årshjul, der viser årets behov for en typisk sommerhusejer, der bor langt fra sommerhusområdet. Ved at tage en snak om kundens behov, får han viden om, hvilke opgaver der er vigtige for kunden. Det giver ham bedre muligheder

for at byde ind med sin service. Ved at tilbyde sin nye løsning, en helårsservice på sommerhuset, giver VVS'eren nu kunder den tryghed, det er at vide, at alt er, som det skal være, når ferien nærmer sig.

## **NÆSTE SKRIDT**

Denne måde at arbejde systematisk med kundeinddragelse, dvs. kernen bag projekt Ny Service, har vist sig at være gældende for andre brancher, såsom malerbranchen og ikke kun de, der var repræsenteret i projektet.

Erfaringerne fra Projekt Ny Service udnyttes i det nye innovationsnetværk Service Platform, (finansieret af Forsknings- og Innovationsstyrelsen). Målet med netværket er at tilbyde en række aktiviteter for mindre virksomheder, hvor de sammen kan dele erfaringer om serviceudvikling. Formålet med netværket er:

- At give virksomheder muligheden for at møde andre med serviceudvikling eller virksomheder, som står med de samme overvejelser som dem selv
- At give virksomheder inspiration til hvordan de kan udvikle ny service på en systematisk facon – med inspiration fra den nyeste forskning indenfor emnet
- At give adgang til metoder til at udvikle ny service, der knytter medarbejdere og kunder til hinanden

Projekt *Servicefornyelse i praksis - Brugerdreven Serviceinnovation i mindre håndværksvirksomheder*, kaldet Projekt Ny Service i daglig tale, er medfinansieret af Program for Brugerdreven Innovation og gennemført i et samarbejde mellem Håndværksrådet, Copenhagen Living Lab, Teknologisk Institut og otte håndværksvirksomheder i perioden marts 2008 til september 2010.

På projektets hjemmeside [www.nyservice.dk](http://www.nyservice.dk) kan du møde de håndværkere, der har været med i projektet, og læse om deres erfaringer med udvikling af værktøjer og samarbejde med kunderne. På hjemmesiden kan man også downloade eksempler på værktøjerne helt gratis, som man selv kan bruge i sin egen forretningsudvikling.

# FØRSTE NETVÆRKS MØDE 13. MAJ KL. 13-16 PÅ TEKNOLOGISK INSTITUT I TAASTRUP

## Ny Service – Lyt til kunden og tjen mere på service

- Halvdags seminar med fælles opstart og afslutning og "break-outs" for forskellige brancher.
- Mød håndværks- og handelsvirksomheder, som er begyndt at sælge nye serviceydelser til deres kunder ved hjælp af Service-Spil og korte innovationsforløb  
*"Det var grænseoverskridende at skulle lege med kunderne – jeg troede det var en børnehavetøj, men efter et par gange kan jeg se, at det fungerer!"* (Varmesmeden i Asserbo)
- Diskutér med 20 andre virksomheder, hvordan I kan bruge disse erfaringer.
- Professor Jon Sundbo fra RUC fortæller om de nyeste tendenser inden for serviceudvikling.

Meld dig som mentor, hvis du har erfaringer, som kan være nyttige for andre





Er du interesseret i at deltage i netværksmødet kan du læse mere på [www.serviceplatform.dk](http://www.serviceplatform.dk) eller henvende dig til Ole Hoffmann på [OHN@teknologisk.dk](mailto:OHN@teknologisk.dk)

Hvis du vil vide mere om erfaringerne fra projekt Ny Service eller høre mere om Innovationsnetværket Service Platform, er du velkommen til at kontakte Ana Maria d'Auchamp på: [amap@teknologisk.dk](mailto:amap@teknologisk.dk)



## "BARRIEREBINGO"

Hvilke barrierer og muligheder føler dine kunder ved den nye service ?

 Jeg mangler rådgivning/viden	 Jeg kan ikke finansiere energi-forbedringer
 Jeg er ikke tilhænger af grønne løsninger	 Det er for besværligt
 Jeg har ikke selv	 Jeg får et grønnere hus
 Jeg sparer penge på energiregningen	 Jeg får større komfort
 Jeg er med til at sænke CO <sub>2</sub> udslippet	 Jeg vil være fremme i skoene og sidst med det nye
	 Jeg får bedre indeklima

# Ny miljøvenlig træbeskyttelse baseret på naturlige mineraler

I et projekt med støtte fra Miljøstyrelsens udbud "Miljøeffektive teknologier" har Teknologisk Institut samarbejdet med Dyrup i deres arbejde med at udvikle et nyt træbeskyttelsesmiddel baseret på naturlige mineraler.

I projektet har der været fokus på at reducere mængden af organiske opløsningsmidler og at udvikle en træbeskyttelse bestående af færre komponenter.

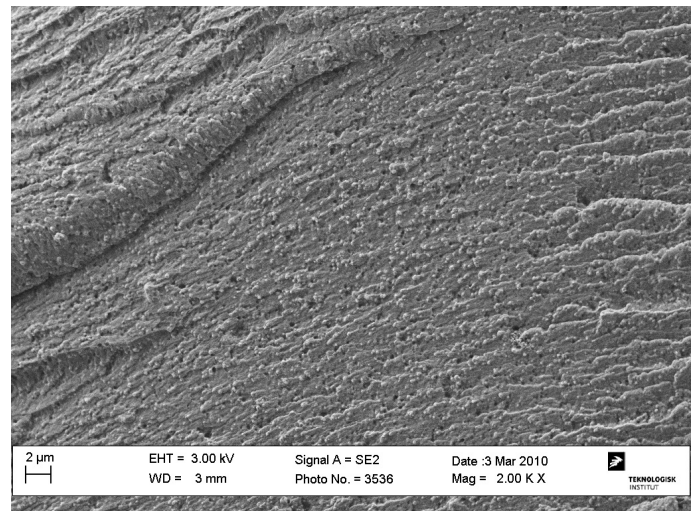
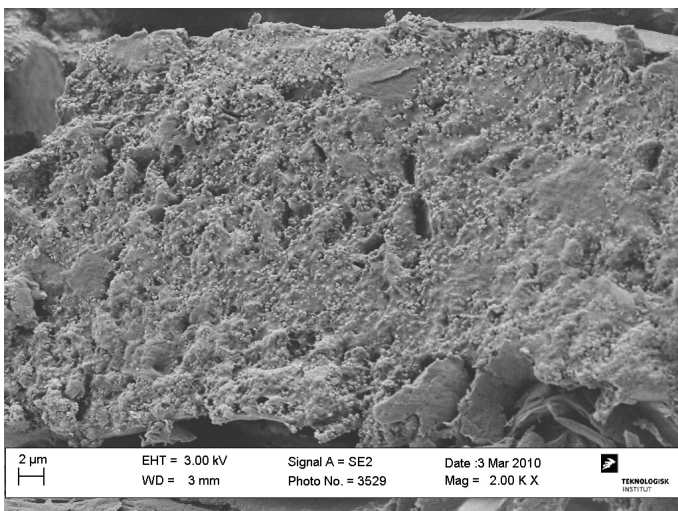
Arbejdet i projektet har vist, at nye teknologier med blandt andet mineraler kan erstatte mange forskellige stoffer i almindelig træbeskyttelse. Der er så vidt muligt anvendt grønne råvarer, så f.eks. de petrokemisk baserede stoffer er erstattet af biobaserede forbindelser dvs. komponenter baseret på materiale fra naturen.

De store mængder af forskellige tilsætningsstoffer deriblandt uønskede organiske forbindelser, der ofte anvendes i maling og træbeskyttelse, reduceres dermed kraftigt, og derfor er der miljømæssige forbedringer ved at anvende træbe-

skyttelsen med naturlige alternativer. Produktet består af langt færre komponenter, og mineralerne sikrer de egenskaber, som giver træbeskyttelsen den høje kvalitet.

Nogle af udfordringerne ved de nye råvarer og formuleringer er desuden at sikre stabiliteten af malingen. Der er derfor arbejdet med at optimere de nye teknologier, så mineraler også kan erstatte nogle af de stabiliserende komponenter i traditionelle træbeskyttelser, således at produktet også kan holde sig, mens det står i malerbøtten og ikke kun, når det er malet på træværket. Den miljøvenlige profil understreges af Ecolabel-certificering med både Blomsten og Svanen, som ud over skrappe krav til indholdet i og emissioner fra træbeskyttelsesmidlerne også stiller krav til kvaliteter som for eksempel rækkeevne og vejrbestandighed.

Selve overfladestrukturen af malingsfilmen er undersøgt med mikroskopiske metoder. Billederne viser, at produktet har en homogen overflade, som i høj grad ligner overfladen af andre kommercielle træbeskyttelser af høj kvalitet. Leverandøren har selv stået for tests af glans, udendørs eksponering mv.



Mikroskopi-billeder (SEM) af overfladen af (tv.) en kommerciel træbeskyttelse af høj kvalitet, og (th.) grøn træbeskyttelse med en mere glat overflade i mikrostrukturen.

# Nanopartikler i arbejdsmiljøet

Forskningsresultater har de senere år givet anledning til mistanke og debat om mulige sundhedsrisici relateret til eksponering for nanopartikler i arbejdsmiljøet. Det er endnu uklart, hvilke partikler der er sundhedsskadelige for mennesker, samt i hvilket omfang mennesker vil blive eksponeret.

Med udgangspunkt i eksisterende viden om nanopartiklers egenskaber er det dog allerede muligt at mindske eksponeringen for luftbårne nanopartikler og dermed skabe en proaktiv arbejdsmiljøindsats.

Det er især arbejdsmiljøaspekter i forbindelse med de luftbårne nanopartikler, man har fokus på, og ud fra den tilgængelige viden omkring helbredseffekten af luftbårne nanopartikler anbefaler mange førende sikkerhedsorganisationer og forskningsgrupper, at man følger forsigtighedsprincippet og mindsker eksponeringen af medarbejdere så meget, som det er praktisk muligt.

Du kan læse mere i "Nanopartikler i arbejdsmiljøet – Viden og inspiration om håndtering af nanomaterialer" udarbejdet af Teknologisk Institut, Center for arbejdsliv, oktober 2010.

For yderligere oplysninger kontakt:

Henrik Vejen Kristensen på:  
e-mail [hvk@teknologisk.dk](mailto:hvk@teknologisk.dk)



# TRÆ 62. Skadet træværk. Reparation og vedligeholdelse. Træinformation, 2010

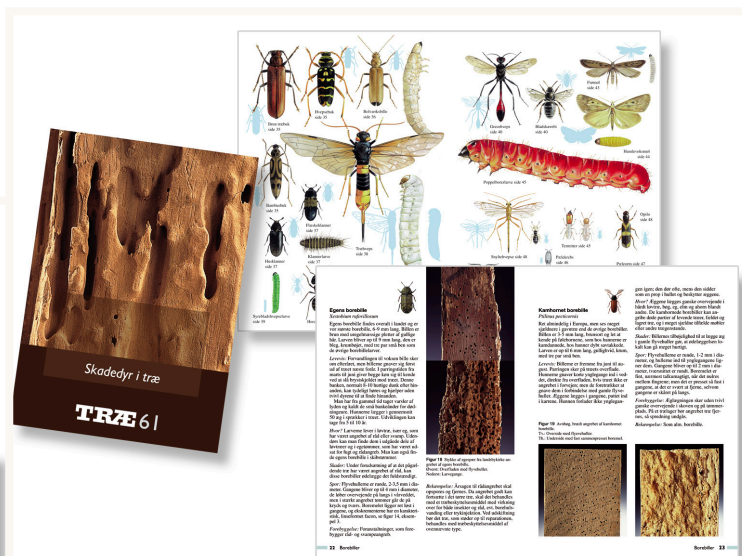
Træinformation har for nylig revideret den gamle håndbog om svampeangreb i træværk "Skadet Træværk – reparation og vedligeholdelse" TRÆ 40. Den har ikke bare fået nyt nummer, men også nyt indhold. I den nye bog er skimmelsvampene medtaget. Skimmelsvampe forekommer selvfølgelig ikke kun på træværk, men på alle materialer, der er fugtige i overfladen. De senere års fokus på betydningen af skimmelvækst i indeklimaet gør det dog nødvendigt, at der i alle byggeriets brancher sættes fokus på at forebygge skimmelvækst. Specielt i træbranchen har man været vant til at se lidt misfarvning på træværk – også på det tømmer, der skulle indbygges. Der kunne være tale om blåsplint – som i øvrigt også er en slags skimmel - eller om skimmel på træoverfladen, som ikke har betydning for træets styrke, og derfor tidligere blev accepteret i et eller andet omfang. Sådan er det ikke længere. I det seneste bygningsreglement BR10 står der direkte i pkt. 4.1, at man skal sikre, "at våde fugtfølsomme materialer og bygningsdele med skimmelsvamp ikke indbygges i opførelsesperioden." Ved totalinddækning og hensigtsmæssig opbevaring på byggepladsen kan dette i vid udstrækning undgås. Det er også vigtigt at undgå opfugtning ved kondens eller omfordeling af fugt i

byggeperioden. Ser man tegn på skimmelvækst, skal der straks gribes ind med afværgeforanstaltninger, så ikke skimmelsvampene breder sig og bliver et større problem.

Ved renovering af gamle bygninger - herunder merisolering - skal man tage sig i agt for, at man ikke ændrer på fugtbalancen i en grad, så der opstår skimmelvækst. Særligt fokus er der på skimmelvækst i tagkonstruktioner, hvor den underliggende dampspærre ikke er tæt, og/eller ventilationen er utilstrækkelig.

Både når det gælder maling eller overfladebehandling af træværk inde som ude, er det god skik ikke at male skimmelvækst over. Der skal altid foretages en grundig afrensning inden ny overfladebehandling udføres. Håndbogen giver anvisninger på, hvordan man forebygger problemerne og giver også løsningsforslag, hvis det nu alligevel er gået galt.

Håndbogen "TRÆ 62. Skadet træværk. Reparation og vedligeholdelse, 2010" sælges sammen med en anden håndbog med titlen "TRÆ 61. Skadedyr i træ" hos Træinformation på: [www.traeinfo.dk](http://www.traeinfo.dk)



# PRØVNINGSMETODE - MycoMeter™ Test

## FAKTA

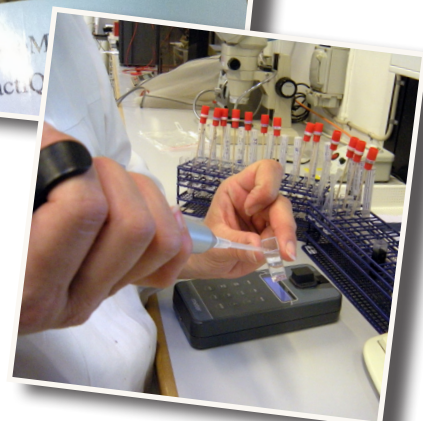
**Navn:** MycoMeter™ Test

**Formål:** Undersøgelse af en overflade for skimmelsvampevækst med henblik på en kvantitativ vurdering af, hvor meget vækst, der er til stede, og hvor aktiv væksten er.

**Hvornår:** Prøvemethoden anvendes ved undersøgelse af bygninger, når der er mistanke om forekomst af bygningsrelaterede skimmelsvampe. Metoden anvendes også til kontrol af, om en overflade, der er rensat for skimmelsvampevækst, er tilstrækkelig.

**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 skimmelvækst til stede på den prøvede flade.

**Hvordan:** MycoMeter™ Test udføres ved at dyppe en steril vatpind i en steril væske og afvaske et areal på 9 cm<sup>2</sup> indrammet af en medfølgende etiket. Vatpinden anbringes herefter i et rør, som proppes af og indleveres til et laboratorium, der kan analysere prøven. I laboratoriet bestemmes aktiviteten af et svampeenzym udslag ved hjælp af et substrat, der frigiver et fluorescerende stof, hvis mængde er proportional med svampenes biomasse. Selve analysen giver et tal, der omsættes til en kategori A, B eller C.



### VÆR OPMÆRKSOM PÅ, AT:

- Metoden ikke giver mulighed for identifikation af skimmelsvampe
- Metoden er kvantitativ
- Metoden skal anvendes omhyggeligt iht. producentens instruktion. Det vigtigste er, at vatpinden er godt opfugtet, og at prøvearealet vaskes helt rent med vatpinden
- Ved kontrol efter afrensning bør der som hovedregel opnås kategori A
- Ved afrensning af terrændæk eller andre vanskelige/snavsede overflader kan en lav B-værdi accepteres som slutmål
- Kategori C indikerer, at der har været aktiv vækst af skimmelsvampe til stede i prøvefeltet
- Luftbårne eller støvbundne skimmelsvampe er normalt forekommende i støv og luft og indikerer ikke skimmelvækst
- 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](http://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](mailto:info@teknologisk.dk)  
[www.teknologisk.dk](http://www.teknologisk.dk)

## KURSUSKALENDER

	KURSUSTITEL	DATO	STED
56005	Renovering af bygninger med skimmelvækst	6/10	Taastrup
56009	Undgå skimmelsvamp og dårligt indeklima	20/9	Taastrup
56008A	Trænedbrydende svampe og insekter	18/5 2/11	Aarhus Taastrup
23094A	BIM-Camp 2011	27-30/6	København
27011A	God energirådgivning - Klimaskærm	8/9	Taastrup
23521A	Projektledelse i byggeriet - Grundlæggende	14/9 8/11	Taastrup Aarhus
23047A	Successiv kalkulation i byggeriet	28/9	Aarhus
23047	Juridisk aftale- og kontraktstyring i byggeriet	9/11	Aarhus
230089A	Coaching som værktøj for projektledelse i byggerier	6/9	Aarhus