KOLOMORE

BEST PRACTICE

for byggeri med

BRANDIMPRÆGNERET TRÆ

Vejledning i opbygning, fugtstyring og vedligehold



KOLOMORE ApS | Middelfart

Indhold

1. Opbygning og byggeproces 3

1.1 Det ventilerede hulrum: kernen i god byggeskik 3

1.2 Korrekt lægtesystem 4

1.3 Opbevaring og håndtering 4

1.4 Befæstelse og vejrbeskyttelse 5

1.5 Særlige forhold ved malet brandimprægneret træ 6

2. Vedligeholdelse af overfladerne 6

3. Skimmel, mug og efflorescens (saltudblomstring) 7

3.1 Hvilke betingelser skal være til stede? 7

3.2 Betingelser for efflorescens 8

3.3 Almindelige årsager til for meget fugt 8

3.4 Osmose 8

4. Forebyggelse af problemer 10

4.1 Tjekliste til undersøgelsen 10

5. Fjernelse af skimmel, mug og efflorescens 11

5.1 Metoder til at fjerne efflorescens 11

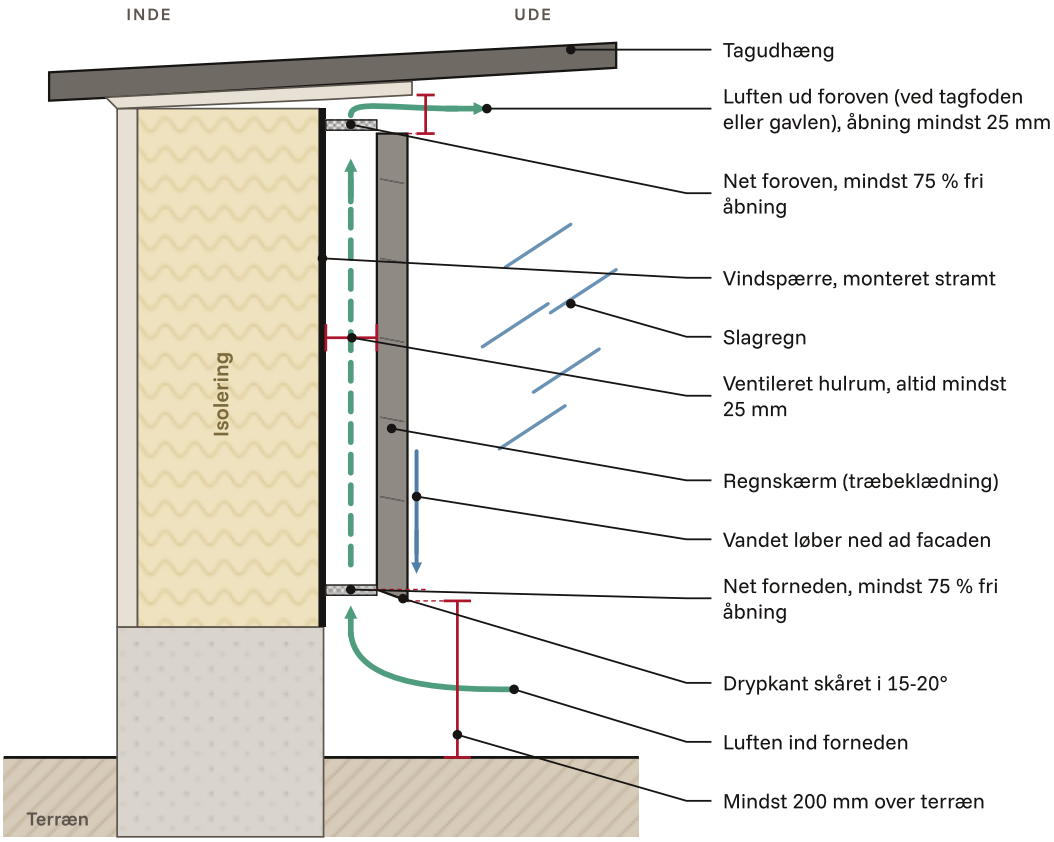
6. Det vigtigste 12

1. Opbygning og byggeproces

Det bærende princip for en regnskærm på en træbygning er, at den skal fungere som en totrinstætning. Regnskærmen (træbeklædningen) afviser det meste af slagregnen, så vandet løber ned ad facaden og ud på terrænet, mens det resterende vand og fugten fra luften ledes bort og tørres ud gennem et ventileret hulrum foran en vindtæt, diffusionsåben vindspærre.

1.1 Det ventilerede hulrum: kernen i god byggeskik

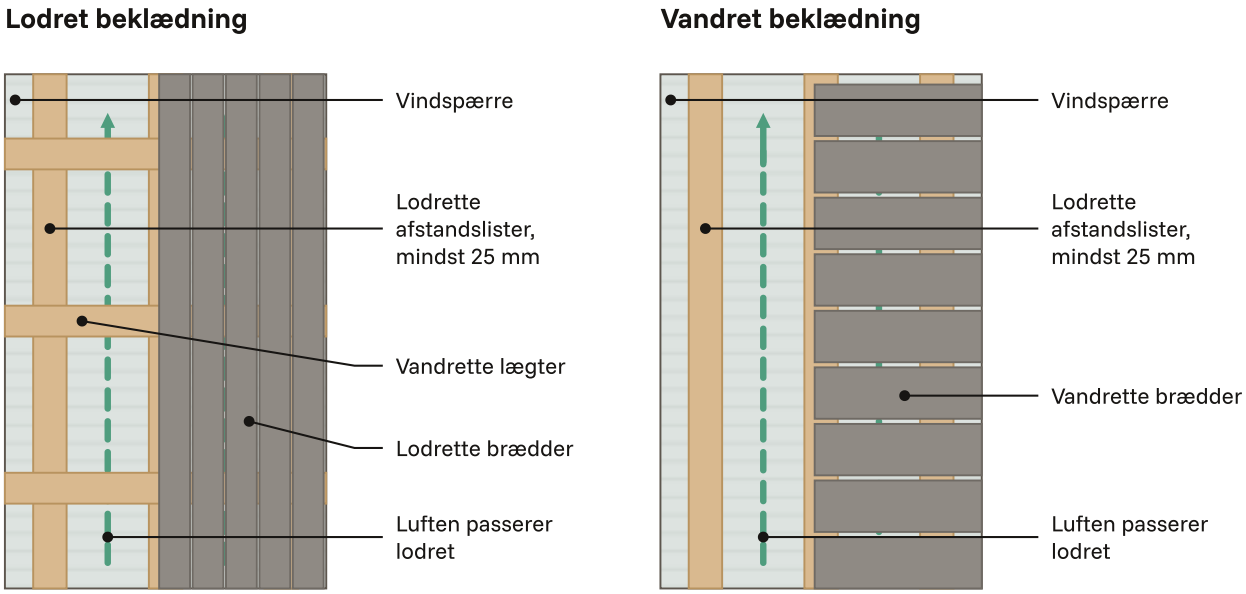
- **Hold tilstrækkelig afstand:** Der skal altid være et sammenhængende, ventileret hulrum bag regnskærmen, altid mindst 25 mm.
- **Sørg for helt fri luftgennemstrømning:** Luften skal kunne komme ind forneden på facaden og ud foroven (ved tagfoden eller gavlen), så der opstår en skorstenseffekt, der tørrer træet.
- **Døre og vinduer må ikke spærre for luften:** Regnskærmen skal være åben forneden og foroven over og under døre og vinduer, så luften kan passere frit bag regnskærmen.
- **Hold vindspærren stram:** Fastgør vindspærren godt og stramt, så isoleringen ikke kan bule ud og lukke eller mindske ventilationsspalten.



Figur 1. Det ventilerede hulrum i snit: luften ind forneden og ud foroven, mindst 25 mm i hulrummet bag regnskærmen og i åbningen foroven og mindst 200 mm over terræn.

1.2 Korrekt lægtesystem

- **Ved lodret beklædning:** Monter beklædningen på vandrette lægter. Lægterne skal monteres på lodrette afstandslister (mindst 25 mm tykke) mod vindspærren, så vandet kan løbe frit nedad, og luften kan passere lodret.
- **Ved vandret beklædning:** Monter brædderne direkte på lodrette afstandslister på mindst 25 mm, hvilket automatisk sikrer, at luften kan strømme lodret.
- **Giv fri afstand forneden:** Regnskærmens underkant skal afsluttes med en drypkant, skåret i en vinkel på 15-20 grader, så vandet let kan løbe af. Hold mindst 200 mm fri afstand over terræn, så vand og jord ikke sprøjter op på beklædningen.
- **Beskyttelse mod mus og insekter:** Åbningerne foroven og forneden skal beskyttes med et net med mindst 75 % fri åbning, så mus og større insekter ikke kan komme ind i hulrummet.



Figur 2. Lægter til lodret og vandret beklædning. I begge tilfælde skal luften kunne passere lodret.

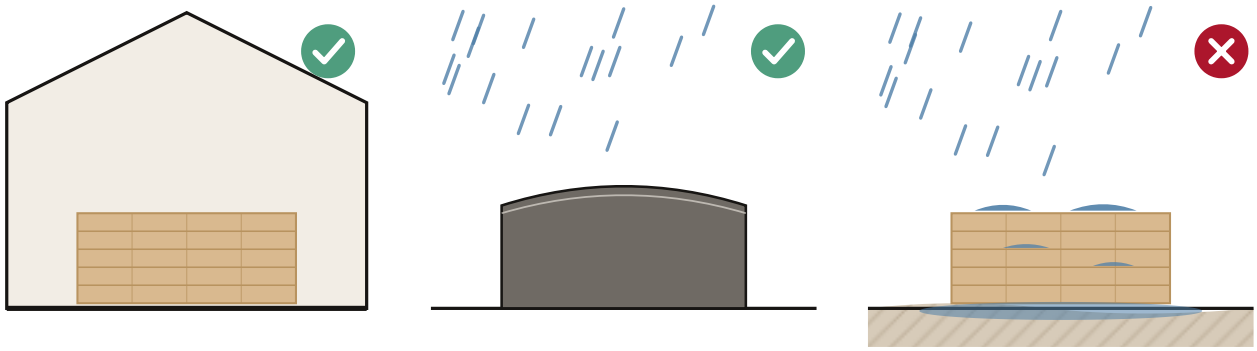
1.3 Opbevaring og håndtering

Brandimprægneret træ skal opbevares tørt indtil monteringen. Træet skal altid opbevares indendørs og på et fast og plant underlag.

Åbne pakker med træ skal straks flyttes indendørs eller dækkes helt til, hvis det regner under byggeriet. Vandrette flader inde i pakken kan suge stående vand, som kan sætte en osmoseproces i gang, hvor fordampningen efter monteringen skaber en ubalance i fordelingen af brandimprægneringen, som trækker yderligere fugt til og øger ubalancen.



Pakket og klar til levering hos KOLOMORE.



Indendørs, på et fast og plant underlag

Åben pakke i regnvejr: flyt den ind, eller dæk den helt til

Aldrig i regn: stående vand på vandrette flader kan starte osmose

Figur 3. Opbevar træet tørt indtil monteringen.

1.4 Befæstelse og vejrbeskyttelse

- **Korrosionsbestandig befæstelse:** Brug altid skruer eller søm i rustfrit stål A2 eller syrefast A4. Almindeligt galvaniseret stål vil korrodere og kan misfarve træet på grund af det behandlede træs pH-værdi.
- **Tagudhæng:** Et godt tagudhæng er den mest effektive regnskærm og giver den bedste beskyttelse af brandimprægneret træ. Jo bredere udhænget er, jo mindre slagregn når træfacaden, og jo mindre nedbryder UV-strålingen træbeskyttelsen.
- **Malet bagside på regnskærmen:** Når bagsiden er malet, optager træet mindre vand og fugt. Det mindsker påvirkningen af den indlejrede brandimprægnering og sænker risikoen for efflorescens. Desuden mindsker en malet bagside den krumningskraft, som træbeskyttelsen på forsiden giver.
- **Beskyttelse af endetræ:** Endetræ optager fugt 10-20 gange hurtigere end træets langsgående overflade. Endetræ må aldrig have direkte kontakt med vandrette flader som sålbænke eller terrasser og skal altid behandles grundigt med træbeskyttelse, så det er ordentligt forseglet.

- Brandimprægnerede lægter, stolper og lister bør males på samme måde som regnskærmen for at mindske fugtoptagelsen fra omgivelserne mest muligt.

1.5 Særlige forhold ved malet brandimprægneret træ

Når man maler brandimprægneret træ, er der en grænse for, hvor meget maling der må påføres pr. kvadratmeter overflade, fordi maling generelt øger den varme og røg, der frigives, når overfladen udsættes for brand. En groft børstet, fintskåret eller groft savskåret overflade vil derfor være mere udsat for opfugtning fra vand udefra end en let børstet eller høvlet overflade. Jo mindre gennemtrængelig malingsfilmen er, jo bedre beskytter den regnskærmen mod uønsket fugtoptagelse i vådt vejr.

Hvis de beskrevne best practices for byggeri med brandimprægneret træ ignoreres eller forsømmes, bortfalder klassifikationerne og garantierne for brandimprægneringens og de malede overfladers integritet.

2. Vedligeholdelse af overfladerne

Alle organiske overfladebehandlinger slides af vind, vand og solens UV-stråler. Hvis man ikke passer på overfladebehandlingen på facaden, vil den med tiden svigte, og det brandimprægnerede træ bliver ældet og slidt ude af proportion med bygningens alder.

Nogle behandlinger er klassificeret som »wear and tear« og er i princippet beregnet til at blive slidt ned over en periode, hvor den eneste vedligeholdelse er en årlig rengøring og inspektion. Med den tilgang bliver træet under malingen udsat for tidens og vejrets slid.

De fleste træbeskyttelsessystemer skal rengøres, repareres og eventuelt fornyes hvert år, og hvis det ikke udføres og dokumenteres som anvist af malingsproducenten, bortfalder alle garantier.

Bemærk, at mange systemer kræver en første vedligeholdelse få måneder efter monteringen for at sikre en regntæt overflade med forseglede sømhoveder.

Vedligeholdelsesplanen for hele levetiden afhænger af vedligeholdelsesvejledningen fra den oprindelige malingsproducent, og for brandimprægneret træ skal genmalingsintervallerne også stemme overens med dokumenterede test, så facadens brandklasse forbliver intakt i hele facadens levetid. Fornyes overfladebehandlingen med maling, der ikke er klassificeret, eller uden dokumentation af den påførte lagtykkelse, bortfalder facadens brandklassifikation.

3. Skimmel, mug og efflorescens (saltudblomstring)

> **Hvis der ikke er et forhøjet fugtindhold i byggematerialet, kan skimmel, mug eller efflorescens ikke opstå.**

Alle organiske byggematerialer kan blive angrebet af skimmel, mug og efflorescens (saltudfældninger), når betingelserne for disse problemer er til stede, nemlig for meget fugt i materialet.

Omvendt kan skimmel, mug og efflorescens ikke opstå, hvis materialet ikke har et forhøjet fugtindhold.

Hvis facaden er opbygget efter de beskrevne best practice-anvisninger, er risikoen for forhøjet fugt i materialerne minimeret, men aldrig helt fjernet.

I stedet for at se skimmel, mug og efflorescens som selve problemet kan de betragtes som symptomer på, at der er noget galt med konstruktionen. Hvis skimmel, mug eller efflorescens kan opstå, er der fugtforhold i bygningen, som med tiden kan nedbryde bygningens integritet. Disse forhold bør stoppes straks for ikke at forkorte bygningens levetid.

3.1 Hvilke betingelser skal være til stede?

Skimmel, mug og efflorescens kan opstå både indendørs og udendørs, og hvor ofte og hvor kraftigt de optræder, kan variere med, hvor bygningen ligger, og hvor den forhøjede fugt er opstået.

To betingelser skal være til stede, for at skimmel og mug kan opstå:

1. Der er fugt til stede, som svampen kan udnytte.
2. Der er organisk materiale til stede, som svampen kan leve af.

Har svampen hverken fugt eller organisk materiale at leve af, dør den. Maling og træ er organiske materialer, som svampe kan leve på (og af). Selv om malingen indeholder et svampedræbende middel, er det ikke nok i sig selv til at holde svampe væk, når de andre betingelser er til stede.

3.2 Betingelser for efflorescens

To betingelser skal være til stede, for at efflorescens kan opstå:

1. Der er vandopløselige salte i eller på materialet. Træ indeholder naturligt salte, mens brandimprægnering eller trykimprægnering øger indholdet af salte og mineraler.
2. Der er fugt, så saltene kan opløses i en vandig opløsning.

Fællesnævneren er derfor FOR MEGET FUGT. Uden forhøjet fugt kan hverken mug, skimmel eller efflorescens opstå.

Mug, skimmel og efflorescens kan ikke behandles effektivt som isolerede problemer; den underliggende årsag, fugten, skal fjernes. Fænomenerne bør i stedet bruges som indikatorer på, at der er noget galt med bygningens konstruktion. Ignoreres indikatorerne, kan fugten føre til omfattende nedbrydning af materialets bæreevne, et forringet indeklima og synlige skader.

Fugt bevæger sig altid mod materialets overflade, hvor den fordamper. Derved krystalliserer de opløste salte og giver efflorescens, som kan ses med det blotte øje.

3.3 Almindelige årsager til for meget fugt

- Manglende eller utilstrækkelig ventilation på grund af manglende eller for små krydslægter.
- Manglende eller utilstrækkelig ventilation af materialet på grund af manglende eller for små åbninger til det ventilerede hulrum foroven og/eller forneden.
- Forkert opbygning af de skjulte materialer bag beklædningen, så fugt trækkes ind i konstruktionen og afgives gennem træbeklædningen.
- Træbeklædning monteret for tæt på terræn eller belægning.
- Montering på våde underliggende stolper eller lægter.
- Endetræ og sømhuller, der ikke er forseglet.
- Materialer, der er opbevaret forkert, har ligget på jorden eller stået i regn under byggeriet.

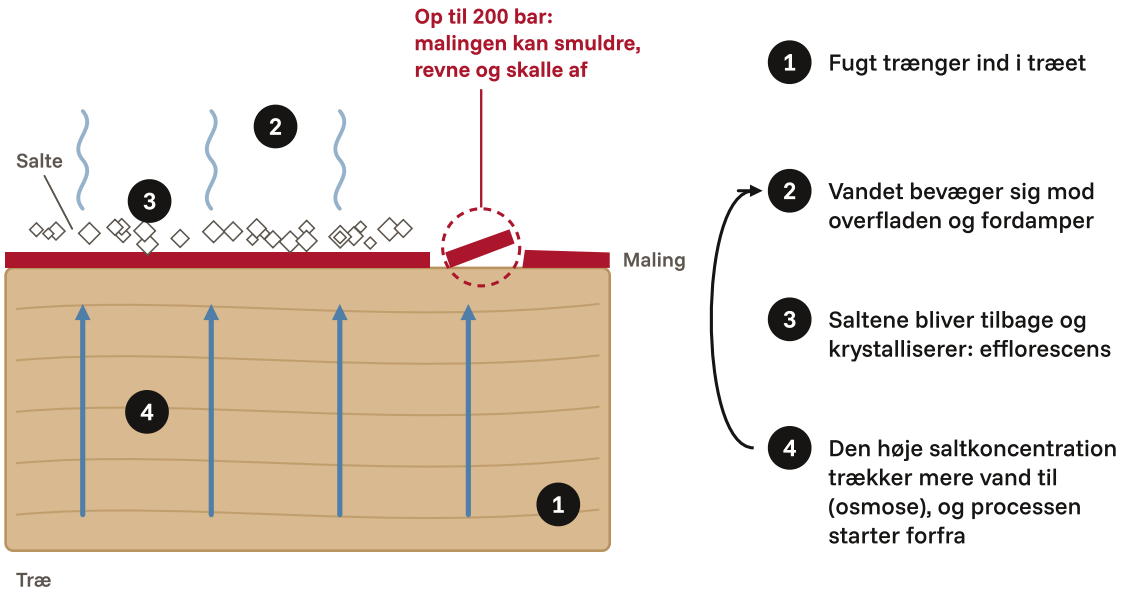
3.4 Osmose

Grunden til, at omfanget af problemer fra montering af våde byggematerialer ofte overses, er, at en proces, der kaldes osmose, kan gå i gang ubemærket i beklædningstræet. Osmose er i dette tilfælde en selvforstærkende og eskalerende proces, der kan gøre problemet værre med tiden.

Når vand når overfladen af et porøst materiale, fordamper det. Når vandet er fordampet, bliver saltene tilbage på overfladen. Det giver en høj saltkoncentration i og på overfladen, hvilket fører til osmose. Ved osmose bevæger vandet sig mod saltet for at mindske koncentrationen. Det kan give yderligere udfældninger på overfladen og skabe et hydrostatisk tryk i materialet. Det hydrostatiske tryk kan beskadige materialet, også overfladebehandlinger som maling og olie.

Osmoseprocessen kan skabe et indre hydrostatisk tryk på op til 200 bar, hvilket overstiger malingens og endda selve træets strukturelle styrke (kohæsion). Osmose kan derfor få malingen til at smuldre, revne, skalle af eller gå i stykker. Det kan også føre til fuldstændig delaminering og adskillelse af byggematerialet på grund af det hydrostatiske tryk.

Udendørs maling er lavet til at lade en lille smule fugt passere. Diffusionsåben maling blokerer derfor ikke fordampningen, og derfor kan maling ikke forhindre, at salte krystalliserer på overfladen. Maling kan aldrig løse problemet; det kan kun korrekt montering af tørre materialer.



Figur 4. Efflorescens og osmose: en selvforstærkende proces.

4. Forebyggelse af problemer

Tør opbevaring af byggematerialerne før og under byggeriet er med til at forebygge skimmel, mug, efflorescens og opstart af osmose. Effektiv ventilation af konstruktionen er dog det mest effektive middel til at forebygge problemer senere i bygningens levetid.

Selv om der kan træffes flere forebyggende foranstaltninger, kan der stadig opstå problemer som følge af den samlede virkning af flere mindre mangler. Derfor er det også vigtigt at vide, hvordan man undersøger årsagerne, når et problem opstår.

4.1 Tjekliste til undersøgelsen

- **Vurder den berørte konstruktion:** Hvor gammel var bygningen, da problemet viste sig første gang? Er bygningen ny, er kilden sandsynligvis selve byggematerialet og/eller vand, der kom ind i konstruktionen under byggeriet. Er bygningen ældre, så undersøg den grundigt for mulige nye utætheder og vandkilder.
- **Vurder, hvor problemet sidder:** Hvor symptomet sidder, kan hjælpe med at finde den vandkilde, der giver problemet. Tænk også på, hvordan bygningen bruges. Har en bygning for eksempel stået tom og uopvarmet i flere måneder, kan der være opstået andre forhold, som har haft en negativ virkning.
- **Tjek byggematerialets tilstand:** Revner eller andre fejl kan have lukket vand ind. Undersøg materialets tilstand og håndværkets kvalitet for at finde mulige steder, hvor fugten kan trænge ind.
- **Gennemgå bygningens konstruktion:** Vurder vægsnit og konstruktionsdetaljer for at finde mulige fugtveje og kilder til forurening med opløselige salte. Tjek samlingerne mellem tag og væg samt ventilation, inddækninger og afdækninger.
- **Indhent laboratorierapporter:** Gennemgå så vidt muligt laboratorierapporter for at fastslå, om der er opløselige salte i byggematerialerne og omgivelserne. Sådanne rapporter kan give værdifuld information til at finde mulige problemer i bygningen.
- **Overvej alle fugtkilder:** Almindelige kilder er kondens i en væg, montering for tæt på terræn eller belægning, manglende fri luftgennemstrømning bag konstruktionen, utætte rør og defekte afløb. En samlet kondensanalyse kan overvejes for at finde alle mulige fugtkilder.

5. Fjernelse af skimmel, mug og efflorescens

Når årsagen til problemet, fugten, er fjernet, bør overfladen rengøres for skimmel, mug og salte.

Der findes flere teknikker og enkle midler, man kan prøve. Saltene i efflorescens er vandopløselige, så efflorescens kan forsvinde af sig selv med almindeligt vejr og regn, men er belægningerne kraftige, er det ikke effektivt bare at lade regnen gøre arbejdet. Skimmel og mug vaskes aldrig af; de skal fjernes mekanisk.

5.1 Metoder til at fjerne efflorescens

- **Vand under tryk:** Vand under tryk kan hurtigt opløse efflorescens, men vær forsigtig, for et højt tryk kan let beskadige malingen og træet nedenunder. Bruges der vand, skal vandet fjernes efter behandlingen. Bliver vandet siddende, kan der blive krystaller tilbage, og efflorescensen kan vende tilbage gennem osmose.
- **Sæbevand:** Efflorescens kan ofte fjernes let med en blød børste og sæbevand.
- **Fortyndet eddike:** Fortyndet husholdningseddike kan bruges mod efflorescens, skimmel og mug. Den er mindre skadelig end industrikemikalier og er som regel let at få fat i.
- **Rodalon og lignende produkter:** Der findes en række produkter på markedet, som er særligt egnede til at fjerne skimmel og mug, og som kan være mere effektive end en eddikeopløsning.

Skimmelpletter og salte kan ændre malingens farve permanent, hvis de får lov at sidde for længe uden at blive fjernet. Det betyder, at der kan være synlige farveforskelle, også efter at overfladen er rengjort. Det er især et problem ved sorte, mørke og transparente malinger.

Har osmose ødelagt malingens strukturelle integritet, skal den beskadigede maling fjernes og overfladen repareres med ny maling. Det samme gælder, hvis selve rengøringen har beskadiget malingen.

6. Det vigtigste

- Hold hulrummet bag regnskærmen ventileret og frit hele vejen.
- Hold brandimprægneret træ tørt før og under monteringen.
- Beskyt endetræ, samlinger og udsatte detaljer mod fugt.
- Vedligehold og rengør beklædningen i hele bygningens levetid.
- Se skimmel, mug og efflorescens som tegn på et underliggende fugtproblem, ikke som et problem i sig selv.
- Fjern kilden til fugten (løs problemet), før overfladen rengøres eller males igen.

Brandmaling fra KOLOMORE

Læs mere om brandmaling og brandklasser på vores hjemmeside. Scan koden, eller gå ind på **kolomore.com/brand/**

Ansvarsfraskrivelse: KOLOMORE påtager sig intet ansvar, hvis nogen bygger efter anvisningerne i dette dokument. Det er altid bygherren, arkitekten og deres rådgivere, der har det endelige ansvar for, at der bygges korrekt og i henhold til lokal lov og reglement, byggetradition og brandreglement.

KOLOMORE

Best practice for byggeri med brandimprægneret træ

KOLOMORE ApS · Skærgårdsvænget 7, 5500 Middelfart · kolomore.com · Version 2, november 2026

BURNBLOCK®

protræ
din professionelle træpartner