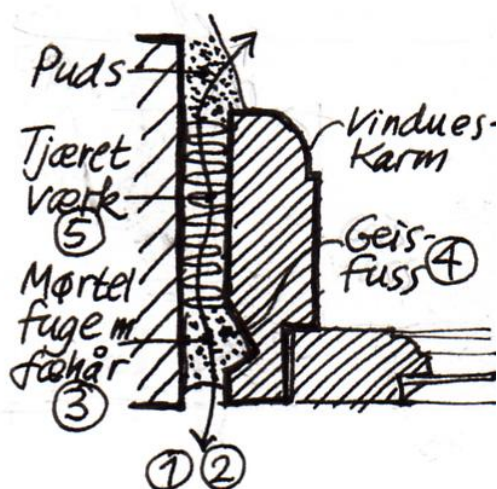


## UDFØRELSE AF MØRTELFUGER VED VINDUER OG DØRE m.m.

af Søren Vadstrup

Dato: Januar 2010

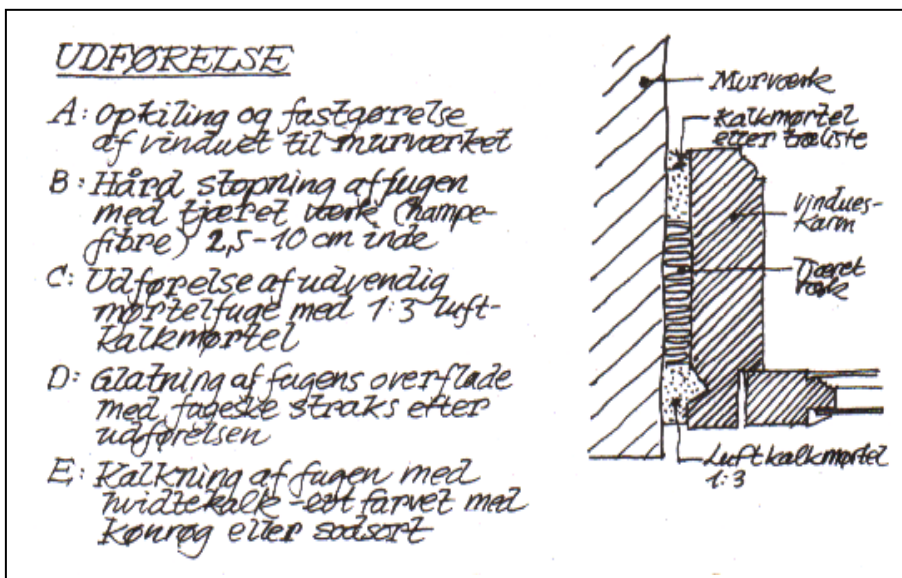


Ved alle vinduer, døre eller andre indmurede trædele i murværk er der tradition for at sikre træet mod opfugtning fra murens vandindhold ved hjælp af mørtelfuger - yderligere sikret med stopning med tjæret værk. Denne konstruktion er ret gennemtænkt og har vist sig virkningsfuld gennem århundreder, fordi mørtelen, hvis det er en luftkalkmørtel, er diffusionsåben og samtidig en effektiv afleder af vand gennem sin porestruktur. Det tjærede værk afviser også vand og fugt og virker tilmed som en 'depotimprægnering' mod råd- og svampeangreb i træet på dette kritiske sted.

Ved *luftkalkmørtel*, eller en lufthærdende mørtel, forstås en ren kalkmørtel, der hærdner ved hjælp af luftens kuldioxid. Denne fremstilles af læsket kalk og sand 1:3. En færdigblandet 12% bakkemørtel er eksempelvis en luftkalkmørtel. Hvis der blandes Portlandcement i denne, bliver den vandhærdende, eller hydraulisk, det vil sige, den hærdner ved hjælp af vand. Den bliver også meget hård, usmidig og vandabsorberende, hvorfor den ikke egner sig til mørtelfuger ved vinduer og døre.

## Geisfuss

Ved vindues- og dørkarme skal der udføres en lille V-formet grube langs siden mod murværket, ud mod ydersiden. Denne såkaldte 'geisfuss', efter formen på det stemmejern, der før i tiden 'huggede' rillen, virker som en 'lås' af mørtelfugen, så den ikke falder ud når/hvis træet tørrer ind, samtidigt med at mørtelen svinder lidt under hærdningen. Vinduet eller døren skal tilpasses, så mørtelfugen kun er 1,5 cm bred.



Udførelse af mørtelfuger ved vinduer i facademurværk. Konstruktionen er 5-dobbelt sikret mod ophobning af den fugt fra slagregn osv., der så sikkert som 'amen i kirken' kommer ud i fugen gennem porevandring i mursten og mørtel. Her er den overordentlig farlig og kan medføre råd og svamp i træet. Derfor er konstruktionen: 1) Svagt ventilleret. 2) Diffusionsåben. 3) Låst fast via en rille (geisfuss). 4) Armeret med fæhår (kohår) i mørtelen og 5) Deporimprægneret med tjæret værk, der samtidigt er vandafvisende.

En tilsvarende 'gummifugemasse', sammen med en løs stopning af mineraluld, der benyttes i dag til isætning af nye termovinduer, er uventilleret, ikke diffusionsåben og mineraluldet holder på fugten. Hvad man anbefaler til termovinduer, må være deres egen sag, men til gamle, oprindelige vinduer i ældre huse, skal der benyttes mørtelfuger, stoppet med tjæret værk.

## Stopning med tjæret værk

Inden udførelsen af mørtelfugen stoppes mellemrummet mellem mur og karme med tjæret værk i en tæt, hårdtbanket stopning, minimum 7 cm bred. Dette gøres både ved overkarm, sidekarme og bundkarm. Der må ikke kunne stikkes en strikkepind eller lignende igennem stopningen, noget sted.

## Der må ikke benyttes mineraluld til stopningen

Det er afgørende vigtigt at benytte tjæret værk (træ-tjæreimprægnerede hør- eller hampefibre) til stopning af ældre vinduer af træ – eller nye trævinduer, udført efter traditionelle håndværksmetoder – og ikke stopning med mineraluld eller lignende, sammen med en udvendig og indvendig mørtelfuge. Mineraluld er i modsætning til det tjærede værk vand-sugende og holder på fugten, i stedet for at afvise denne. Derved risikerer man at vinduets karmtræ rådner, idet mineralulden heller ikke indeholder imprægneringsmidler.

**Mørtelen**

Mørtelen skal være en ren luftkalkmørtel *uden* cement eller andre hydrauliske tilslag. Den skal være relativt fin i strukturen, d.v.s. med sand i kornstørrelsen 0-4 mm. Forholdet mellem luftkalk og sand skal være 1:3.

**Mørtelfuge under bundstykker**

Under de vandrette bundstykker i vindues- og dørbundkarmene skal mørtelfugen trækkes 7-10 mm ind under undersidens ydre kant, så vandet ikke løber ned ad træet og suges ind langs eventuelle revner langs fugens overside. Hvis bundkarmen har vandnæse skal fugens forside ligge i plan med fugerne langs de lodrette sider, så vandnæsen holdes godt fri af mørtelfugen.



*Til venstre et vindue monteret med en 'gummifugemasse' som ydre fuge. Ud over at den er grim og har en forkert farve, er den alt for tæt og kan derfor medføre, at træet rådner inde bag fugen. Langs bundkarmen ligger fugemassen i plan med karmtræet, hvad der yderligere er teknisk risikabelt.*

*Til højre et vindue monteret med mørtelfuge, der ikke medfører fugtophobning i fugen eller inde bag fugen. Mørtelen skal trykkes godt sammen, hvorved fugen får de mindste porer trukket ud i ydersiden.*

*Nyere undersøgelser har i øvrigt vist, at gamle gummi-fugemasser, der indeholder stoffet PBC kan resultere i alvorlige miljøproblemer, og tilmed påvirke menneskets forplantning og arveegenskaber. Rester af nedbrudt fugemasse kan spores både indvendigt i bygninger med gummifuger og i jorden, flere hundrede meter væk.*

**Efterbehandling af mørtelfugen**

Mørtelfugen trykkes helt ind, så den støder op til stopningen af det tjærede værk. Ydersiden trykkes og glattes hårdt samme med en fugeske efter at mørtelen har sat sig en halv times tid. Der gnides i overfladen med hurtige bevægelser, hvilket medvirker til at gøre selve overfladen ekstra kompakt og finporet.

## Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

### Center for Bygningsbevaring

Center for Bygningsbevaring i Raadvad er et uafhængigt Viden Center for håndværk og bygningsrestaurering. Centeret udfører forskning og videnindsamling, information og oplysning, kurser og undervisning samt projekter og konsulentopgaver for private husejere, håndværkere, rådgivere, myndigheder og selskaber.

### Brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER er fortrinsvist rettet mod private husejere, men må gerne benyttes, citeres fra og ”klippes i” af tegnestuer, håndværksfirmaer eller andre til professionelle formål, f.eks. til arbejds-beskrivelser til restaureringsarbejder. Det er **ikke tilladt** at bringe uddrag fra, klippe i eller viderebearbejde/rette i Center for Bygningsbevarings anvisninger i trykte publikationer, på internettet eller anden offentlig formidling uden skriftlig tilladelse fra Center for Bygningsbevaring.

### Center for Bygningsbevarings Bygningsbevarings-HÆFTER

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER er samlet til en række Bygningsbevarings-HÆFTER, der kan købes i trykt og hæftet form. Se nærmere på [www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk) under ’Bøger’.

### Center for Bygningsbevarings Bygningsbevarings ARBEJDSBESKRIVELSER.

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER kan suppleres med detaljerede arbejdsbeskrivelser, der er en punktopstillet udførelsesvejledning, inklusiv materialespecifikationer og udfaldskriterier. Arbejdsbeskrivelser udarbejdes af Center for Bygningsbevaring efter aftale.

### Telefonrådgivning

Center for Bygningsbevaring kan kontaktes fredage fra kl. 10-14 for rådgivning om bygningsbevaring.

### Forbehold

Der gøres opmærksom på, at brug af Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER altid vil bero på en konkret vurdering på stedet i hvert enkelt tilfælde. Centeret kan derfor ikke påtage sig noget ansvar for anvendelsen af beskrivelser, anvisninger m.m. i de tilfælde, hvor Centeret ikke selv har et aftalt ansvar for denne bedømmelse.

### Bygningssyn og rådgivning

Center for Bygningsbevaring i Raadvad har etableret en landsdækkende rådgivning, der kan påtage sig at udføre en uvildig bygningsundersøgelse. Specialuddannede fagfolk gennemgår huset eller dele af det og udfærdiger en rapport over bygningens tilstand, dets særlige problemer og de anbefalede indgreb, listet op i en prioriteret plan og vedlagt anvisninger på selve udførelsen. Et bygningssyn kan suppleres med en gennemgang af bygningens energiforhold hvor der gives anvisninger på, hvordan bygningen kan energiforbedres under hensyntagen til bygningens bevaringsværdier. De konkrete arbejder udføres af håndværkere efter husejerens eget valg.

### Koordinering

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER opdateres og nyredigeres løbende og de har erstattet alle tidligere informationsmaterialer fra Raadvad-Centeret om praktisk bygningsbevaring.

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER og hæfter på [www.bygningsbevaring.dk](http://www.bygningsbevaring.dk) er koordineret med Kulturarvsstyrelsens ’Information om Bygningsbevaring’ på [www.kulturarv.dk](http://www.kulturarv.dk) og Indenrigs- og Socialministeriets vejledning: ’Bevaringsværdige bygninger – sikring af bevaringsværdier’ [www.social.dk](http://www.social.dk).

### Tak til

Center for Bygningsbevarings ANVISNINGER er blevet opdateret og udbygget i 2009-10 med støtte fra Åse og Ejnar Danielsens Fond, Sonning-fonden og Margot og Thorvald Dreyers Fond.