

Trykt i:
MURERMESTEREN
8. årgang, nr. 6
BYGMESTEREN
1954, nr. 1
BYGGEHÅNDVÆRKERNES MEDLEMSBLAD
1954, nr. 1

DK 691.56: 69.05»324«

MØRTELTILSÆTNINGSSTOFFER TIL BRUG VED VINTERBYGGERI

O. GERNER HANSEN
ARKITEKT M. A. A.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

ex. 7
20 JULI 1988

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT. SÆRTRYK NR. 40
I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG KØBENHAVN 1954

Som et led i bestræbelserne for at overvinde teoretiske og praktiske vanskeligheder ved vinterbyggeri blev der i november 1948 iværksat en forsøgsrække på Kalk- og Teglværkslaboratoriet i Århus med delvis støtte af Statens Byggeforskningsinstitut og med det formål at bestemme de almindelige mørteltilsætningsstoffers virkning på husbygningsmørtels tekniske egenskaber, såsom frysepunktssænkning, varmeudvikling o. s. v.

Forsøgenes resultater er samlet og offentliggjort i SBI's rapport nr. 11: »Mørteltilsætningsstoffer til brug ved vinterbyggeri« af civilingeniør *H. Dührkop*.

Den følgende artikel giver en kort oversigt over de vigtigste resultater af forsøgene sammenholdt med praktiske erfaringer, som forfatteren har haft lejlighed til at gøre under sin virksomhed som en af Boligministeriets konsulenter for vinterbyggeri.

Statens Byggeforskningsinstitut, december 1953.

Niels Munk Plum.

MØRTELTILSÆTNINGSSTOFFER TIL BRUG VED VINTERBYGGERI

Det er en gammelkendt ting, at man i frostvejr kan komme køkkensalt i murerbaljen og på den måde holde mørtelen optøet. Når man ikke fortsat kan klare vinterbyggeriet ved hjælp af dette gamle husråd, er det, fordi der trods alt knytter sig forskellige ulemper dertil, og bl. a. også fordi man nu har forskellige industrielt fremstillede »frostvædsker«, der erstatter køkkensaltet og formodes i mindre grad at være beheftet med dets ulemper.

Foruden køkkensalt (natriumklorid) findes der andre billige salte, som lige så godt kan komme i betragtning, og det er da også bekendt, at man på forskellige byggepladser rundt i landet har forsøgt sig med f. eks. magnesiumklorid og kalciumklorid.

Fælles for de fleste af de benyttede salte og »frostvædsker« er, at de enten er et klorsalt (klorid), eller at deres hovedbestanddel er et klorsalt. Disse salte har den fælles egenskab, at de virker frysepunktssænkende på vandet, således at det ikke fryser til is ved 0° C, men først ved en lavere temperatur, som er afhængig af den mængde salt, der blandes i vandet.

Foruden hele denne gruppe mørteltilsætningsstoffer, der henhører under murerarbejdet, og som virker frysepunktssænkende ved hjælp af et klorid, har man anvendt sprit (der som bekendt er et af den organiske kemis produkter) som mørteltilsætningsstof. Sprittens frysepunkt ligger meget lavt, hvad man f. eks. har benyttet sig af ved fyldning af termometre, eller når man om vinteren bruger den som kølevædske i sin bil. Nu er der jo, ligesom der er mange slags salte, mange slags sprit, men vi behøver her kun at beskæftige os med den billigste, den denaturerede sprit eller kogespritten, til det brug.

Blander man således denatureret sprit i sit mørtelvand, opnår man altså en frysepunktssænkning afhængig af, hvor stærk man laver blandingen.

Endelig har man som mørteltilsætningsstof om vinteren i vid udstrækning brugt brændt, men ulæsket, pulveriseret kalk, som først tilsættes i baljerne. Man har herved udnyttet kalkens læskningsvarme i selve mørtelbaljen, og rent principielt afviger denne metode altså fra alle de øvrige omtalte derved, at der ikke her er tale om en frysepunktssænkning, men om en temperaturforøgelse.

Hvilke egenskaber — ulemper eller fordele — der iøvrigt knytter sig til brugen af disse mørteltilsætningsstoffer, har man ikke før haft overblik over, men spørgsmålet er fornylig taget op af SBI og Kalk- og Teglværkslaboratoriet, der i samarbejde har gennemført en række forsøg vedrørende mørteltilsætningsstoffers indvirkning på en række vigtige byggetekniske egenskaber hos mure- og pudsmørtel.

Om resultaterne af disse forsøg har instituttet i år udsendt en detaljeret rapport (nr. 11): »Mørteltilsætningsstoffer til brug ved vinterbyggeri«.

Der er ialt undersøgt 10 tilsætningsstoffer, som er anført nedenfor, og af hvilke de 5 første er præparater, som kan købes færdigblandede hos byggematerialefirmaerne, og de 3 næste er klorider, som kan købes i enhver kemikaliehandel.

1. Solifrost
2. Sotex
3. Antifrosto
4. Tretol
5. Antifrig.
6. Kalciumklorid (teknisk)
7. Magniumklorid (teknisk)
8. Natriumklorid (teknisk)
9. Brændt kalk i pulverform (stenkalk)
10. Denatureret sprit

De egenskaber hos mørtlerne, som undersøgte for at konstatere, om tilsætningsstofferne ændrede dem, var:

Mørtlernes vandbehov, styrkeegenskaberne, herunder vedhængning, mørtlernes evne til at suge fugtighed fra luften (hygroskopicitet), tendensen til tæring på jern og til udblomstring samt mørtlernes egnethed som grund for limfarve.

Frysepunktssænkningen fandtes ved forsøgene at være mindre, end man kunne have forventet for de 5 første præparater (1—5), idet de stofmængder, som brugsanvisningerne angav for muring i indtil 7° frost, kun fremkaldte en frysepunktssænkning i vandet til omkring $\div 3,3^{\circ}$ C. Når det påstås, at man i praksis alligevel får gode resultater med disse fem stoffer ved at følge brugsanvisningerne, står dette for så vidt uimodsagt, da det ikke ved forsøgene er undersøgt, om mørtler med de fundne frysepunktssænkninger i praksis er anvendelige ved lavere lufttemperaturer. Dette afhænger jo i høj grad af, hvad det er for arbejde, mørtelen skal bruges til — om det f. eks. er til opmuring eller tagunderstrykning. Medens man ved opmuring er tilfreds med, at mørtelen ikke fryser, så længe den er i baljen, og det er uden betydning, om den fryser, så snart den sammen med stenene er anbragt i muren, så er forholdet et helt andet, hvor der er tale om tagarbejde, fugning eller pudsning. Ved disse arbejder må det være et krav til mørtelen, at den, ikke alene så længe der arbejdes med den, men også efter at den er anbragt på sin endelige plads, absolut ikke må fryse, før dens hærkning (karbonatisering) er meget fremskredet. Det er naturligvis et stærkere krav, som også fører til en større dosis tilsætningsstof.

De mængder af kloriderne og sprit, som måtte tilsættes mørtelvandet for at opnå samme frysepunktssænkning som for tilsætningsstofferne 1—5, er angivet i nedenstående tabel.

Frysepunkter for mørtelvand indeholdende mørteltilsætningsstof.

Mørteltilsætningsstof	Forholdet mellem tilsætningsstof og mørtelvand		Opløsningens frysepunkt i °C	
	Kalkmørtel	Cementmørtel	Kalkmørtel	Cementmørtel
1. Solifrost	1 : 5,5 ¹⁾	1 : 5,5 ¹⁾	÷ 3,3	÷ 3,1
2. Sotex	1 : 5,4 ¹⁾	1 : 5,4 ¹⁾	÷ 4,1	÷ 4,1
3. Antifrosto	1 : 5,5 ¹⁾	1 : 5,5 ¹⁾	÷ 3,6	÷ 3,5
4. Tretol	1 : 4,5 ¹⁾	1 : 4,5 ¹⁾	÷ 2,7	÷ 3,0
5. Antifrig	1 : 17 ²⁾	1 : 17 ²⁾	÷ 2,8	÷ 2,8
6. Kalciumklorid (teknisk) .	1 : 13,3 ²⁾	1 : 13,3	÷ 3,3	÷ 3,3
7. Magniumklorid (teknisk)	1 : 8 ²⁾	1 : 8,7 ²⁾	÷ 3,3	÷ 3,3
8. Natriumklorid (teknisk) .	1 : 20 ²⁾	1 : 20 ²⁾	÷ 3,3	÷ 3,3
10. Denatureret sprit	1 : 10 ¹⁾	1 : 11 ¹⁾	÷ 3,3	÷ 3,3

1) Rumfangsforhold 2) Vægtforhold.

Mørtlerne var 8 pct. kalkmørtel eller cementmørtel 1 : 3.

Mørtlernes vandbehov

påvirkes på forskellig måde for kalkmørtel og cementmørtel, ligesom temperaturen viste sig at have indflydelse herpå. De ændringer, der er tale om, fandtes dog ikke at kunne virke generende på byggepladsen. En bivirkning, der måske er værd at omtale på dette sted, selv om det ikke har noget med vandbehov at gøre, er den, at kalkmørtel ved tilsætning af magniumklorid (7) bliver hurtigstørknende.

Mørtlernes styrkeegenskaber, herunder vedhængning.

Kun magniumklorid fandtes at svække mørtelen væsentlig, medens tilsætning af brændt kalk naturligt øger mørtelens styrke.

Kalkmørtelens karbonatisering, som er afgørende for dens styrke, viste sig at foregå meget langsomt ved lave temperaturer. Dette bør man i praksis (ved opmuring og tagarbejde) råde bod på ved på byggepladserne at sætte lidt cement til kalkmørtelen. Det har i

mange forhold vist sig at være til stor gavn, også under arbejdets udførelse, f. eks. hvor murværket har tilbøjelighed til at »svømme«.

Mørtlernes evne til at suge fugtighed fra luften.

De otte første tilsætningsstoffer (1—8) fandtes at øge mørtlernes tilbøjelighed til at opsuge fugtighed fra luften, hvorimod brændt kalk eller sprit (9 og 10) ikke ændrede mørtelens egenskaber i denne henseende.

Dette forhold er det værd at lægge mærke til, fordi større evne til at opsuge fugtighed selvsagt betyder ringere evne til at tørre ud, og selv om det ikke i alle tilfælde kan have lige stor betydning, er det i almindelighed noget, man bør tillægge stor vægt. Blandt andet er det alene for murværkets isoleringsevne af stor betydning, at det er tørt. Hertil kommer den betydning, det har overfor mørteltilsætningsstoffernes rustfremmende egenskaber, mørtelernes tendens til udblomstring og mørteltilsætningsstoffernes indflydelse på pudsladens egnethed som grund for limfarve.

Mørteltilsætningsstoffernes rustfremmende egenskaber.

De saltholdige tilsætningsstoffer (1—8) fandtes at virke fremmende på jerns rusten; og søm, trådnat og andet af jern i berøring med mørtel, som indeholder et af disse stoffer, må regnes at blive tæret. Kun brændt kalk og sprit fandtes uden indflydelse.

Mørtlernes tendens til udblomstring.

Forsøgene viste klart, at udblomstring blev hæmmet af de saltholdige tilsætningsstoffer (1—8), idet de kraftigste udblomstringer fremkom, hvor der var benyttet tilsætning af brændt kalk, sprit eller ingenting. Dette betyder imidlertid ikke i praksis, at man får mindre udblomstring, hvor man har benyttet de første

otte tilsætningsstoffer — man får bare udblomstringen på et senere og i de fleste tilfælde mere ubelejligt tidspunkt.

I løbet af den tid et muret hus tørrer ud, følger en del salte, som findes i stenene, med fugten og blomstrer ud på vægge eller facader. De fleste steder forsvinder saltene efterhånden igen med regn og blæst og volder ikke senere kvaler. Andre steder må saltene børstes bort.

Netop ved et vinterbygget hus, hvor man enten har forceret udtørringen ved hjælp af varmeovne, eller hvor man netop har chancer for at lade forårsluften udtørre huset, vil man ofte med nogen bekymring lægge mærke til stærke udblomstringer. Den bekymring kan man imidlertid spare sig og hellere glæde sig over, at man så har det overstået, og er man enig i den betragtning, at man hellere ser udblomstringen, før huset er helt færdigt, end på et senere tidspunkt, skal man som eventuelle mørteltilsætningsstoffer hellere bruge de to neutrale, brændt kalk og sprit end de otte hæmmende.

Om det sidste punkt,

mørteltilsætningsstoffernes indflydelse på pudsladers egnethed som grund for limfarve

er det meget vanskeligt at sige noget fornuftigt. De afholdte forsøg går klart imod de rygter, der verserer på mange byggepladser. Ved forsøgene fandtes ingen af mørteltilsætningsstofferne at gøre det sværere at stryge en pudslade med limfarve — snarere tværtimod — eller at gøre limfarven mere afsmittende. Der er imidlertid ofte på byggepladserne hørt om en fedtet overflade, som var vanskelig at stryge, fordi man havde benyttet »frostvædske«, og der er vel næppe tvivl om, at det kan forekomme, men mindst lige så sikkert er det, at hvis der af en eller anden grund er et eller

andet i vejen med væggene — og man så får at vide, der er brugt »frostvædske« — så er det den, der får skylden.

Der er nogen uklarhed omkring dette spørgsmål m. h. t. limfarvning, men det er et af de områder, man gennem Boligministeriets konsulenttjeneste vedrørende vinterbyggeri vil søge at få lidt bedre belyst.