

# Frysepunktssænkende mørteltilsætningsstoffer

Vejledning i valg og dosering

Ledeord:  
Vinterbyggeri  
Helårsbyggeri  
Mørtel  
Frysepunktssænkning  
Tilsætningsstoffer

På foranledning af Murerfagets Forskningscenter er der på Kalk- og Teglværkslaboratoriet igangsat en undersøgelse af nogle af de i handelen værende frysepunktssænkende mørteltilsætningsstoffer.

I henhold til DS 414 dækker betegnelsen mørteltilsætningsstoffer stoffer, som – uden at være bindemiddel eller tilslagsmateriale – giver mørtlen specielle, tilsigtede egenskaber. De her omhandlede stoffer til sigter at gøre det muligt at anvende mørtlerne i frostvejr, og en af betingelserne herfor er, at der ikke dannes is i mørtelvandet. Stoffernes virkning er baseret på den kendtgerning, at en væske, hvori et stof er opløst, har et lavere frysepunkt end den rene væske, samt at frysepunktssænkningen kun afhænger af, hvilken væske stoffet er opløst i og af antallet af molekyler i opløsning; jo flere opløste molekyler desto større frysepunktssænkning.

Ved de her omhandlede forsøg er det valgt at bruge mættet kalkvand som væske, selv om det ikke er helt rigtigt at se bort fra, at andre stoffer end kalk kan være opløst i mørtelvandet, f. eks. stoffer fra sand og cement. Den opløste kalk har allerede givet mørtelvandet en vis frysepunktssænkning, men den er ubetydelig, fordi 1 liter vand kun kan opløse relativt få molekyler kalk (1/50 grammolekyle). I modsætning her til kan 1 liter vand opløse en stor mængde kogsalt (9 grammolekyler eller 450 gange så meget), og det er som bekendt et stærkt virkende frysepunktssænkende middel, men det har farlige bivirkninger, bl. a. på grund af salt og andre kloriders almindelige evne til at fremme rustdannelse. Ved valget af frysepunktssænkende stoffer er det således ikke nok at sigte mod stor frysepunktssænkning; der må også skaffes klarhed over, om stoffet fremkalder andre ændringer i mørtlernes egenskaber, og da især om mørtlernes styrke ændres væsentligt.

Undersøgelsen er anlagt på at give resultater af interesse for anvendelsen af såvel pudse- som muremørtler, og dette er motiveringen for, at nogle af de indgående tilsætningsstoffer er taget med, selv om der ikke for dem er indhentet den generelle godkendelse, som i henhold til Norm for Murværk, DS 414, skal foreligge, før det er tilladt at anvende dem i muremørtel til byggeri efter nævnte norm. Med henvisning til kloridholdige stoffers tendens til at danne rust på indstøbt jern er kloridholdige tilsætningsstoffer derimod ikke inddraget.

Undersøgelsen omfatter kun kalkrige mørtler repræsenteret ved normmørtlerne K 100/1200 (almindelig kalkmørtel) og KC 50/50/750 (den gamle GB 4's bastardmørtel nr. 2 eller 3), og blandt de foreløbige resultater er efterfølgende tabel 1, der angiver, hvor store mængder tilsætningsstof der skal sættes til mørtelvandet for at sikre mod isdannelse før  $\div 3^{\circ}$  hhv.  $\div 5^{\circ}$  C.

Alment om frysepunktssænkning

Hvorledes undersøgelsen er foretaget

Hvilke tilsætningsstoffer der er medtaget i undersøgelsen

Frysepunktssænkende middel (handelsnavn)	Mængde i ml pr. liter mørtelvand for frysepunktssænkning til	
	$\div 3^{\circ}$ C	$\div 5^{\circ}$ C
BP Mørtel Anti-frost <sup>1)</sup>	52	100
Mørtelalkohol PKV <sup>1)</sup>	67	126
Denatureret sprit <sup>1)</sup>	82	152
Antifrosto Special	144	259
Cerofrost-OC	89 (95 g)	154 (165 g)
Betokem AF-1	192 (125 g)	308 (200 g)

<sup>1)</sup> Midlet er godkendt til kalkrige mørtler, dog højst i mængder på 3 liter pr. balje.

Tabel 1.  
Mindste mængde frysepunktssænkende middel nødvendig til hindring af isdannelse i kalkrige mørtler før  $\div 3^{\circ}$  hhv.  $\div 5^{\circ}$  C.  
Omregning til praktiske værdier

## Murerfagets byggeblade Nr. 9

Murerfagets Oplysningsråd  
Peblinge Dossering 36

Telefon (01) 37 25 00  
2200 København N

Januar 1976  
Bilag til TEGL 4-75



På basis af denne tabel er mængderne omregnet til omtrentlige tilsætninger i liter pr. hl mørtel til brug ved dosering på mørtelværk eller byggeplads. Doserne er omtrentlige, fordi der er generaliseret ud fra værdier for mørtlernes rumvægt og vandindhold, som ikke er almengyldige og måske ikke repræsenterer gennemsnittet. Der er skelnet mellem dosering på værk og dosering på byggeplads, fordi 1 hl jordfugtig mørtel ikke fylder 1 hl, når den er blandet op med vand til baljekonsistens; for begge jordfugtige mørtler er der regnet med, at kalkmørtlen leveres fra værk med sådan dosering, at der intet skal tilsættes på byggepladsen udover vand. De gjorte forudsætninger vedrørende de to mørtler er indført i tabel 2.

		Mørtlens tilstand	
		jordfugtig	baljekonsistens
<b>Kalkmørtel K 100/1200</b>			
Rumvægt	kg pr. hl.	162,5	192
Vand-	% af tørvægt	14	24,5
indhold	liter pr. hl	20	38
Tørstof	kg pr. hl.	142,5	154
Vand at tilføje for opnåelse af baljekonsistens	liter pr. hl	15	
<b>Kalkcementmørtel KC 50/50/750</b>			
Rumvægt	kg pr. hl.	145,5	193,5
Vand-	% af tørvægt	11,3	20,5
indhold	liter pr. hl	15	33
Tørstof	kg pr. hl.	131	160,5
Vand at tilføje for opnåelse af baljekonsistens	liter pr. hl	12	

**Tabel 2.**  
Forudsat sammensætning af K- og KC-mørtel

De fundne doseringer er indført i tabel 3 og 4.

Frysepunktssænkende middel (handelsnavn)	Mængde af tilsætningsstof i liter/hl			
	tilsat på værk		tilsat på byggeplads	
	til ÷ 3° C	til ÷ 5° C	til ÷ 3° C	til ÷ 5° C
BP Mørtel Anti-frost	1,8	3,5	2,0	3,8
Mørtelalkohol PKV	2,3	4,4	2,5	4,8
Denatureret sprit	2,9	5,3	3,1	5,8
Antifrosto Special	5,0	9,1	5,5	9,8
Cerofrost-OC	3,1 (3,3)	5,4 (5,8)	3,4 (3,6)	5,9 (6,3)
Betokem AF-1	6,7 (4,4)	10,8 (7,0)	7,3 (4,8)	11,7 (7,6)

Tallene i parentes gælder vægt i kg.

Frysepunktssænkende middel (handelsnavn)	Mængde af tilsætningsstof i liter/hl			
	tilsat på værk		tilsat på byggeplads	
	til ÷ 3° C	til ÷ 5° C	til ÷ 3° C	til ÷ 5° C
BP Mørtel Anti-frost	1,4	2,7	1,7	3,3
Mørtelalkohol PKV	1,8	3,4	2,2	4,2
Denatureret sprit	2,2	4,1	2,7	5,0
Antifrosto Special	3,9	7,0	4,8	8,5
Cerofrost-OC	2,4 (2,6)	4,2 (4,5)	2,9 (3,1)	5,1 (5,4)
Betokem AF-1	5,2 (3,4)	8,3 (5,4)	6,3 (4,1)	10,2 (6,6)

Tallene i parentes gælder vægt i kg.

De her forelagte resultater af midlernes frysepunktssænkende virkning vil senere blive sammenstillet med resultaterne fra den fortsatte undersøgelse af midlernes andre egenskaber.

**Tabel 3.**  
Dosering af frysepunktssænkende tilsætningsstof til kalkmørtel K 100/1200

**Tabel 4.**  
Dosering af frysepunktssænkende tilsætningsstof til kalkcementmørtel KC 50/50/750