



# Forblad

**Kalk- og cementmørtel**

**H.P. Bonde**

**Tidsskrifter**

**Architekten, Afd B, 22 aug 1902**

**1902**

---

---

## KALK- OG CEMENTMØRTEL.

I „Architekten“ af 8. August d. A. findes en Artikel, betitlet: „En Sammenligning mellem Kalk- og Cementmørtel“, hvori der findes omend ikke Urigtigheder, saa dog formelle Ting, som kan bibringe Læsere, der ikke forud er fuldstændigt inde i disse Forhold, et fejlagtigt Syn paa Sagen.

Allerede i Titlen er der noget misvisende. Kalkmørtel er en Luftmørtel, medens Cementmørtel er en hydraulisk Mørtel, d. v. s. Kalkmørtelen hærder under Indvirkning af Luften, spec. af den i Luften værende Kulsyre, medens Cementmørtelen hærder ved Optagelsen af Vand.

Kalk og Cement anvendes jo ogsaa under saa forskellige Forhold, at det maa siges at være ukorrekt at opstille en direkte Sammenligning mellem dem.

Ligeledes er det ukorrekt i denne Sammenhæng at omtale Kalksandstenen; der er ved dennes Hærdning andre Forhold, der kommer i Betragtning, end ved Mørtelernes Hærdning.

Forskellen mellem Cement- og Kalkmørtel er især iøjnefaldende, naar man, som i Artiklen, forsøger paa at sammenligne Stykken mod Træk; Kalk-

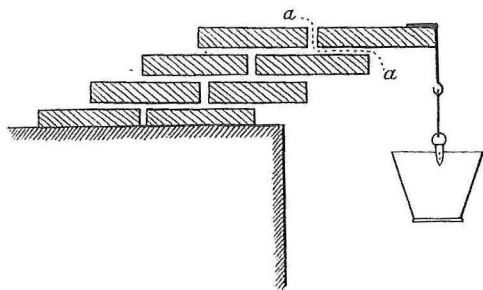
mørtelen opnaar jo saa at sige slet ingen Styrke mod Træk før efter en urimelig lang Tids Forløb, medens Cementmørtelen allerede efter faa Dage har opnaaet en ganske betydelig Styrke. Man vil vist ikke finde nogen Bygningskonstruktion, hvor der paa Punkter, der er underkastede Trækkræfters Virkning, findes Kalkmørtel anvendt; det vilde da ogsaa være aldeles utilbørligt.

Vil man opstille en Sammenligning mellem Mørtler, da maa man vælge saadanne, som der kan være Tale om at anvende under lige Forhold, f. Eks. Bastard- og Sandcementmørtel, sammenlignede med Kalkmørtel. Jeg skal her meddele nogle Træk til Belysning af dette Spørgsmaal og vil da beskrive et Forsøg, som i sin Tid er foretaget af d'Hrr. Ingeniør Alex. Foss og Ingeniør G. Kähler. Der anvendtes 5 forskellige Mørtler, nemlig:

- I. Almindelig Kalkmørtel.
- II. Bastardmørtel (1 Cement : 5 Kalkmørtel).
- III. Sandcementmørtel (1 : 8) :  $2\frac{1}{4}$ .
- IV. Sandcementmørtel (1 : 8) : 3.
- V. Sandcementmørtel (1 : 12) : 2.

Ovenstaaende Betegnelser for Sandcementmørtel forstaaes paa følgende Maade: Sandcementen er fremstillet f. Eks. for Nr. III af 1 Del Cement og 8 Dele Sand, og er der ved Mørtelens Tilberedning anvendt yderligere  $2\frac{1}{4}$  Del Sand til 1 Del Sandcement, saaledes at der i Mørtelen findes  $28\frac{1}{4}$  Del Sand til 1 Del Cement o. s. v.

Prøverne formuredes af en Murer paa almindelig Murervis, dog selvfølgelig saaledes, at alle Fugerne var omhyggeligt fyldte. Prøverne saa ud som vist paa hosstaaende Skitse; Stenene var almindelige Mursten. Den yderste, udkragede Sten belastedes med en Spand, i hvilken der hældtes Sand og Jærnkugler. Stenen hindredes altsaa i at vippe af Mørtelen i Liggefugen, som er  $\frac{1}{2}$  Sten stor, og af Mørtelen i Stødfugen, der har Størrelse som Stenens Køpende. Prøverne foretoges efter 10 Dages Forløb. Bruddet skete selvfølgelig efter den punkterede Linie a—a. Brudbelastningen var følgende:



Nr. I =  $16\frac{1}{2}$  Kg.

Nr. II =  $50\frac{1}{2}$  Kg.

Nr. III =  $53\frac{1}{2}$  Kg.

Nr. IV = 45 Kg.

Nr. V =  $30\frac{1}{2}$  Kg.

Det maa her bemærkes, at Bastardmørtelen var tilberedt en Del omhyggeligere, end Reglen er og kan være paa en almindelig Byggeplads.

Tallene viser tilstrækkeligt tydeligt Kalkmørtelens Underlegenhed.

Et Forsøg til Sammenligning af Kalkmørtelens og Sandcementmørtelens Styrke mod Tryk i almindelig Fuge gav følgende Resultat (Fugen var 10 mm. tyk):

Efter 3 Maaneders Forløb.

Sandcement (1 : 3) : 2 — (altsaa 1 Cement : 11 Sand) 247 Kg. pr. □ Ctm.  
 — (1 : 24) : 2 — ( „ 1 do. : 74 do. ) 177 — „ □ —  
 Kalkmørtel med 8 pCt. Kalkhydrat 129 — „ □ —

Selv den sidste Sandcementmørtel, der altsaa kun indeholder  $1\frac{1}{3}$  pCt. Cement, er stærkere end Kalkmørtelen.

En Omstændighed, der spiller en betydelig Rolle, og som burde være berørt i Artiklen, er den, at de Mørtler, der indeholder Cement, hærdner hurtigere og binder det Vand, der er anvendt ved Mørtelens Tilberedning, af hvilken Grund Muren bliver hurtigere tør, og Huset tidligere beboeligt, i Modsætning til Kalkmørtel, der tværtimod udskiller Vand ved sin Hærdning og ofte kræver kunstig Udtørring.

Nogle Tal, der paa en iøjnefaldende Maade viser Portland Cementens enorme Overlegenhed over den hydrauliske Kalk, til Supplering af de i Artiklen nævnte er følgende:

	Styrke mod Træk			Styrke mod Tryk		
	7 Dage	1 Maaned	3 Maaned	7 Dage	1 Maaned	3 Maaned
Hydraulisk Kalk fra „le teil“ (fransk). 1 Kalk til 3 Sand . . . . .	pr. Kv.-ctm. 4 <sub>2</sub> Kg.	8 <sub>2</sub> Kg.	16 <sub>2</sub> Kg.	30 <sub>3</sub> Kg.	43 <sub>7</sub> Kg.	90 <sub>3</sub> Kg.
En god dansk Portland Cement. 1 Cement til 3 Sand . . . . .	21 <sub>10</sub> Kg.	27 <sub>18</sub> Kg.	33 <sub>17</sub> Kg.	205 <sub>10</sub> Kg.	269 <sub>10</sub> Kg.	343 <sub>1</sub> Kg.

I Tilslutning til ovenstaaende vil jeg tilføje et Par Ord om Kalkmørtelens Hærdning, som muligvis kan interessere „Architekten“s Læsere:

Som bekendt bestaar den effektive Del af Mørtelen af Kalkhydrat, som under Indvirkning af Luftens Kulsyre omdannes til kulsur Kalk under Udskilning af Vand. Dette først dannede Kalkkarbonat er amorft og omdannes senere, i Løbet af Aarhundreder, til krystallinsk Kalkkarbonat. Hertil kommer saa endnu senere en anden Forandring i Mørtelens Sammensætning, nemlig den, at den kulsure Kalk atter omdannes til kiselsur Kalk (sandsynligvis omdannes først noget af Sandet til opløselig Kiselsyre, og dette omsættes saa med den kulsure Kalk til kiselsur Kalk, jvf. Analyserne).

Alle disse forskellige kemiske Forandringer har samme Virkning, nemlig Dannelsen af et stadigt tættere og tættere Konglomerat af Sandskorn, og herfra hidrører den forholdsvis store Styrke af Mørtelen i gamle, f. Eks. romerske Bygningsværker; det er ikke, fordi Mørtelen har været bedre, saa-

ledes som man ofte ser fremsat, Sammensætningen har været omtrent den samme.

Som det vil ses af nedenstaaende Tabel, der indeholder Analyser af Mørtler af forskellige Aldre, foregaar disse Omdannelser ganske overordentlig langsomt:

Bestanddele	Frisk Mørtel	1 Aar	30 Aar	100 Aar	300 Aar	600 Aar	1330 Aar	1800 Aar	2000 Aar
Kulsur Kalk . . . . .	1 <sub>,5</sub>	9	13	13 <sub>,4</sub>	14	13 <sub>,6</sub>	10	7	5
Kalkhydrat . . . . .	11 <sub>,3</sub>	4	2	1 <sub>,4</sub>	0 <sub>,7</sub>	0 <sub>,4</sub>			
Kiselsur Kalk . . . . .			0 <sub>,15</sub>	0 <sub>,3</sub>	2 <sub>,0</sub>	2 <sub>,7</sub>	9 <sub>,0</sub>	16	20
Opløselig Kiselsyre .			0 <sub>,35</sub>	0 <sub>,5</sub>	3 <sub>,5</sub>	3 <sub>,3</sub>	2 <sub>,5</sub>	1 <sub>,5</sub>	
Ler samt Jærntveilte.	ca. 2	ca. 2	1 <sub>,65</sub>	1 <sub>,3</sub>	1 <sub>,2</sub>	1 <sub>,0</sub>	2	2	4
Sand, Magnesia m. m.	85 <sub>,5</sub>	82	82 <sub>,83</sub>	81 <sub>,8</sub>	78 <sub>,5</sub>	79	75 <sub>,5</sub>	75	70

Kjøbenhavn, d. 14. August 1902.

*H. P. Bonde,*  
 cand. polyt.

Adrs.: F. L. Smidth & Co., Vestergade 29. K.