



Hvidtekalk med kvartsmel

Anders Nielsen

I dette notat videregives nogle erfaringer med at give hvidtekalk en malingsagtig konsistens ved indblanding af stenmel, i dette tilfælde kvartsmel. Herved kan man påføre overfladen et relativt tykt lag kalk i en enkelt arbejdsgang.

Baggrund

Til traditionel kalkning anvendes hvidtekalk bestående af vådlæsket hydratkalk, kalkdej, blandet med 4 til 5 dele vand. Det påførte lag bliver ret tyndt, hvorfor det anbefales at stryge flere gange for at få et passende tykt lag.

Ønskes et tykkere lag i en enkelt arbejdsgang kan man anvende sandkalk. Her tilsættes 1 volumendel finkornet sand til 4 volumendele kalkdej og vand til konsistensen er passende, ca. 4 volumendele. Sandkalk kan opfattes som en finpuds, som stryges på væggen. Lagtykkelsen af den frisk opstrøgne sandkalk bliver af samme størrelsesorden som den største kornstørrelse i det anvendte sand.

Sandkalk giver en ret grov overfladetekstur. Desuden kan materialet være tungt at arbejde med. For at imødegå disse ulemper kan man i stedet for sand anvende stenmel i form af kvartsmel eller kalkfiller. Jeg har anvendt kvartsmel. Denne blanding, i det følgende kaldet kvartsmelskalk (KMK), giver en mat, æstetisk interessant overfladekarakter. Den er at påføre som en maling.

I det følgende redegøres for nogle erfaringer, som jeg har haft med KMK i forbindelse med kalkning af mit eget gasbetonhus. Huset har tidligere været malet med silikatmaling, men er nu kalket overalt.

Materialer

Kalkdej (Rødvig Kulekalk)
Calciumhydroxid, $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Densitet $\rho_{\text{KD}} = 1,36 \text{ kg/l}^1$
Korndensitet $\rho_{\text{CH}} = 2,34 \text{ kg/l}$

Kvartsmel (Ormslev Kvartsværk 100/200)
Mineralet kvarts (SiO_2)

Kornhobsdensitet $\rho_{\text{KM}} = 0,86 \text{ kg/l}^1$
Korndensitet $\rho_{\text{S}} = 2,65 \text{ kg/l}$

Vand

Densitet $\rho_{\text{W}} = 1,00 \text{ kg/l}$

¹⁾ Målte værdier for de aktuelle materialer.

Volumenberegning

Til en aktuel opgave blev de i nedenstående skema 1 viste materialer opmålt.

Skema 1

Materiale	Volumen, afmålt	Densitet i målebæger	Masse	Densitet, kompakt	Volumen i blanding	
	liter	kg/l	kg	kg/l	liter	%
Kalkhydrat	4	1,36	5,44	2,52 ²⁾	1,08	15
Vand i kalkdej				1,00	2,92	40
Tilsat vand	3	1,00	3,00	1,00	3,00	41
Kvartsmel	1	0,86	0,86	2,65	0,32	4
Færdig KMK	-	1,27 ³⁾	9,30	-	7,32	100

²⁾ Hydratindholdet i kalkdej beregnes på følgende måde. Først beregnes volumenandelen (x) af $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i 1 liter kalkdej ved at beregne kalkdejens densitet ud fra densiteterne for kalkhydrat og vand.

$$x \cdot \rho_{\text{CH}} + (1-x) \cdot \rho_{\text{V}} = \rho_{\text{KD}}$$

$$x = (\rho_{\text{KD}} - \rho_{\text{V}}) / (\rho_{\text{CH}} - \rho_{\text{V}}) = (1,36 - 1) / (2,34 - 1) = 0,27$$

Kalkhydratmassen beregnes nu ved at gange med ρ_{CH} .

4 liter kalkdej indeholder således

$$4 \cdot 0,27 \cdot 2,34 = 2,52 \text{ kg kalkhydrat.}$$

³⁾ Densiteten af den færdige blanding beregnes som $9,30/7,32 = 1,27 \text{ kg/l}$.

Den efterfølgende kontrolmåling viste $1,27 \text{ kg/l}$.

Pigmentvolumenkonzentrationen (PVK) er et begreb, som anvendes i malerbranchen. Den beregnes som

$$PVK = (\text{pigmentvolumen}) / \text{totalvolumen}$$

I dette tilfælde får man

$$PVK = (\text{kalkhydratvolumen} + \text{kvartsmelsvolumen}) / \text{totalvolumen}$$

$$PVK = (1,08 + 0,32) / 7,32 = 0,19$$

Til sammenligning beregnes volumenforholdene i en traditionel hvidtekalk 1:4.

Materiale	Volumen afmålt	Densitet i målebæger	Masse	Densitet kompakt	Volumen i blanding	
	liter	kg/l	kg	kg/l	liter	%
Kalkhydrat	4	1,36	5,44	2,52 ²⁾	1,08	5
Vand i kalkdej				1,00	2,92	15
Tilsat vand	16	1,00	16,00	1,00	16,00	80
Hvidtekalk	-	1,07	21,44	-	20,00	100

Pigmentvolumenkonzentrationen (PVK) i blandingen bliver

$$PVK = \text{kalkhydratvolumen} / \text{totalvolumen}$$

$$= 1,08/20 = 0,054$$

PVK i hvidtekalk er således kun $\frac{1}{4}$ af PVK i blandingen med kvartsmel. Dette forklarer, hvorfor der skal stryges flere gange med traditionel hvidtekalk for at opnå en tilstrækkelig lagtykkelse, medens man med KMK ofte kan nøjes med en enkelt stryging.

Påføring og rækkeevne

Den aktuelle prøvestrygning blev udført på en tidligere kalket nordvendt gasbetonvæg. Umiddelbart inden påføringen blev væggen strøget med kalkvand. Til påføring af KMK blev anvendt pensel (anstryger). 20 timer efter blev der kostet kalkvand på væggen. Der er ingen afsmitning fra den således kalkede væg. - Ved andre arbejder er det konstateret, at den kalkede overflade er afsmitningsfri efter 4 - 5 timer (fig. 1).

Spanen med kalk blev vejet før og efter arbejdet, hvorved det kunne konstateres, at der medgået 810 g KMK.

Væggens dimensioner er højde · bredde = $1,23 \cdot 2,65 = 3,7 \text{ m}^2$

Til 1 m^2 medgår således $810/3,7 = 250 \text{ g KMK}$

Herudfra kan det vurderes, at en spand med 25 kg kulekalk, afhængigt af vandindhold og bundens sugsevne, rækker til 100 m^2 .

Man kan få et skøn på lagtykkelsen, t , af den våde frisk påstrøgne blanding ved nedenstående beregning. Ruhedsfaktoren er en skønnet størrelse, som tager hensyn til væggens ujævnhed. Densiteten indsættes i kg/m^3 .

$$t = (\text{Påstrøget masse/blandingens densitet}) / (\text{arealet} \cdot \text{ruhedsfaktor})$$
$$= (0,810 / 1,27) / (3,7 \cdot 2) = 86 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 86 \text{ }\mu\text{m}.$$

Til sammenligning er største kornstørrelse i det kvartsmellet $125 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 125 \text{ }\mu\text{m}$.

Afslutning

Den her anvendte blanding af læsket kalk og kvartsmel giver en hvidtekalk med en malingsagtig konsistens. Den er let at påføre og giver et så tykt lag kalk, at det ofte kun er nødvendigt at stryge en gang. Det påførte lag er afsmitningsfrit efter 3 - 4 timer.

September 2007

Anders Nielsen

Forfatteren

Anders Nielsen Civilingeniør, tekn dr
Hjortekærbacken 7, DK-2800 Lyngby
Telefon +45 4588 4027
kiogan@webspeed.dk

Har undervist i bygningsmaterialer på
DTU.

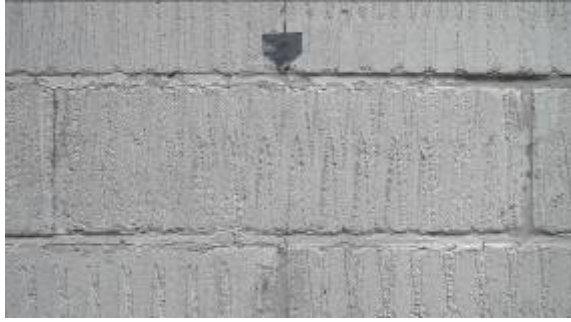


Fig. 1. Opstrygning af kvartsmelskalk

13:56 Afrenset overflade.



14:10 Kvartsmelskalk påført.



15:51 Påsprøjtning af kalkvand.



17:21 Afsmitningsfri