

REHABILITERING MED KALKMØRTEL

Mørteltyper – egenskaper

Tekst: Siv.ing. Hilde Balke, Mur-Sentret



Kalkmørtel var lenge nærmest enerådende som pussmateriale. En kalkpuss kjennetegnes ved en relativt lav fasthet og evne til å ta opp bevegelser i underlaget.

Kalkpuss trenger karbondioksyd (CO_2) fra luften for å herde. Dersom en kalkpuss blir overflatebehandlet med et diffusjonstett sjikt, som f.eks. en organisk maling, stopper herdeprosessen opp.

Fra 1920–30 tallet begynte man å tilsette portlandsement i kalkmørtelen, både for muring og pussing. Bruk av kalksementmørtler var imidlertid kjent allerede tidlig på 1900-tallet i enkelte deler av landet, (f.eks. i Ålesund etter brannen i 1904).

Mursement har vært på det norske marked siden 1967. Den var ment å erstatte både sement og kalk som bindemiddel i mørtel. En større forståelse for betydningen av å renovere eldre bebyggelse med materialer som ligger så nær opp til de opprinnelige som mulig, har gjort at interessen for kalkmørtler har økt kraftig i de senere årene.

Typer og egenskaper

Kalk fremstilles av kalkstein som hovedsakelig består av kalsiumkarbonat, CaCO_3 . Ved sterk oppvarming drives karbondioksyd, CO_2 , ut og man får kalsiumoksyd, CaO . Kalsiumoksyd kalles ulesket eller brent kalk.

Settes det vann til den brente kalken, leskes den, under kraftig varmeutvikling går oksydet over til kalsiumhydroksyd, Ca(OH)_2 , som kalles hydratkalk.

- *Hydratkalk* (luftkalk) er fellesbetegnelsen på våt- og tørrlesket kalk. Den herder – karbonatiserer – ved reaksjon med luft, CO_2 .
- *Våtlesket kalk/kulekalk* er brent kalk som leskes med så mye vann at den får konsistens som tynn velling. Den lagres i en beholder/kalkkule. Under lagring foregår det etterlesking, mens det skilles ut vann. Over tid dannes en stiv masse som kalles kalkdeig eller kulekalk.
- *Tørrlesket kalk* fremstilles ved at brent kalk tilsettes akkurat så mye vann under leskingen at sluttproduktet blir et fint pulver.
- *Hydraulisk kalk* fremstilles ved brenning av leirholdig kalkstein. Vanlig kalkmørtel kan gjøres hydraulisk ved å

tilsette knust brent leire. Hydraulisk kalk herdner ved reaksjon med vann, og er sterkere enn hydratkalk.

- Kalkrik mørtel:
- God deformerbarhet
 - Gunstig fukttransport
 - Samvirker godt med eldre puss
 - Avhengig av tilgang på CO_2 for å herde og for å opprettholde fasthet
 - Langsom herding
 - Klimafølsom under utførelse

- Sementrik mørtel:
- Herdner raskt
 - Høy bestandighet
 - Høy fasthet
 - Langsom fukttransport
 - Uegnet for svak tegl

Betegnelser

Mørtler benevnes etter bindemiddelblanding pr 100 kg samlet bindemiddelmengde. I tillegg oppgis vekten av tilslag.

- KC 35/65/520 består av 35 kg hydratkalk (K), 65 kg sement (C) og 520 kg tilslagsmateriale.
- K/Kh 10/90/500 består av 10 kg hydratkalk, 90 kg hydraulisk kalk og 500 kg tilslagsmateriale.
- Kh 1:3 består av 1 volumdel hydraulisk kalk og 3 volumdeler tilslag.

K = Hydratkalk

Kh = Hydraulisk kalk

KC = Hydratkalk / sement

C = Sement

Pussreparasjoner

På eldre murverk murt med kalkmørtler bør det benyttes reparasjonsmørtler med en sammensetning mest mulig lik det som har vært benyttet tidligere, dvs. at hydratkalk og evt. hydraulisk kalk inngår som sentrale bindemidler.

For å få et godt resultat av reparasjonen er det viktig:

- å forstå årsaken til oppståtte skader
- å velge riktige materialer
- med en korrekt utførelse

Mange skader og problemer med tidligere reparasjoner skyldes feil materialvalg til utbedring og vedlikehold.

Bruk av sementrik mørtel til reparasjon av flater hvor det opprinnelig er brukt kalkbaserte produkter, forårsaker ofte nye skader. Sementmørtler er mye sterkere, tettere og stivere enn tradisjonell kalkmørtel. I tillegg har sterke sementmørtler større svinn, noe som kan resultere i at pussens løsner fra det svakere underlaget.

Feil type maling medfører også store skader. Det anbefales mineralsk maling basert på kalk eller silikat.

Restaurering med kalkmørtel – arbeidsutførelse

Tekst: Murmester Øyvind Buset, Optiroc as



Skjøter mot gammel puss skjæres rette og forsterkes med kaliumvannglass.

Planlegging av restaureringsarbeid

Værforhold

Murarbeider med kalkbasert restaureringsmørtel må foregå i tørt vær, ved temperaturer mellom + 5 °C og + 25 °C.

Pussing og tynnpussing bør ikke foregå i direkte sol. Ved risiko for regn eller temperaturer under + 5 °C i de første døgn etter at arbeidet er utført skal arbeidet tildekkes forsvarlig, til mørtelen er fullt avbundet.

Dette vil i praksis si full inndekning av stillaser mot sol eller regn. NB: Spesielt viktig ved bruk av farget mørtel.

Restaureringsarbeider med ren kalkmørtel krever varmt vær og er derfor begrenset til sommerhalvåret.

Med hydrauliske kalkmørtler kan sesongen strekkes fra april til oktober. Med full innkledning av stillaset kan arbeidet fortsette ned til en lufttemperatur omkring frysepunktet, men til utendørs vinterarbeid er disse mørtlene uegnet.

Dersom bygningen blir utsatt for nedbør før mørtelen har oppnådd full styrke, kan det medføre skjæmmende kalkutfellinger. Risikoen øker ved lave temperaturer.

Konstruksjonsmessige forhold

Før overflatebehandling med restaureringsmørtel skal takrenner være på plass, og der overflatebehandlingen kommer i kontakt med metall, beskyttes dette slik at man unngår tæring og misfarging.

Blanding av restaureringsmørtel

Restaureringsmørtel skal blandes så effektivt at det sikres ensartet fordeling og en god aktivering av delmaterialene.

Ren kulekalkmørtel

Ytterligere vanntilsetning bør unngås, idet kalkens vanninnhold normalt gjør mørtelen tilstrekkelig smidig. Ren kulekalkmørtel kan tåle å «stå over» til neste dag når mørteloverflaten er glattet ut og dekket med en hinne av vann.

Hydraulisk kalkmørtel

skal utelukkende tilsettes vann før bruk. Konsistensen reguleres etter arbeidsoppgaven. Ferdigblandet mørtel må anvendes i løpet av et par timer.

Fuging med restaureringsmørtel

Utkrassing til fast bunn anbefales, dog minimum 15 mm. Før fuging skal det forvannes, for å sikre god vedheft.

Syrevasking

Syresvasking bør unngås ved restaureringsarbeider.

Ny kalkpuss

Forberedelse av underlag

Underlaget renses for løst smuss, salter, fett o.l. Sterkt forurenset murverk kan rengjøres ved lavtrykkrensing med trykkluft, litt vann og fin sand, men dette kan skade teglets «brennhud» og må utføres med omhu. Høytrykkrensing frarådes, det kan gi saltvandringer med påfølgende saltutslag og frostavskalling på ferdig overflate. Etter rensing skal murverket være nesten tørt før pussarbeidet igangsettes.

Forarbeid

Underlaget skal være rent, fast, noenlunde jevnt og ha en viss sugeevne. Grove fordypninger og fuger fylles, skadet tegl skiftes.

Umiddelbart før pussarbeidet begynner, feies murverket med en stiv kost slik at løst rusk fjernes. Skjøter mot gammel puss skjæres rette og forsterkes med kaliumvannglass.

Horisontale puss-skjøter bør unngås. Vertikale puss-skjøter, evt. plassert langs åpninger, ses ikke så tydelig som vannrette skjøter.

Forvanning

Pussing må ikke foregå på vått murverk. Forvannet murverk regnes ikke som vått, da det kun er overflaten som er fuktet.

Oppbygning av pusskikt

En god puss utvendig skal alltid ha minst tre sjikt: grunning, grovpuss og tynnpuss/finpuss.

Et påkast skal være maks. ca 10 mm tykt. Hvert pusslag bør være hvittørt før neste lag påføres.

Etterbehandling

For å unngå svinnriss og for å oppnå herding holdes overflaten fuktig ved vannforstøvning, slik at uttørking skjer langsamt. I varme og tørre perioder beskyttes pussen mot hurtig uttørking med solavskjerming.

Ny tynnpuss/finpuss

Tynnpuss: Mørtel med fint tilslag, pusstykke 2–3 mm.

Finpuss: Mørtel med høyt kalkinnhold og meget fint tilslag, pusstykke > 1 mm.

Forberedelse av underlaget

Hvis underliggende puslag er forurenset, har dårlig vedheft til murverket eller er delvis forvitret, er det ofte best å fjerne den gamle puss helt og pusse på nytt fra bunnen av fremfor å rense og reparere.

Underlaget skal være tørt, rent og fast.

Forarbeid

Skadet mørteloverflate repareres ved forsiktig påføring av restaureringsmørtel utelukkende på det skadede felt. Umiddelbart før pussing kostes underlaget grundig med en stiv kost slik at løst rusk fjernes. Arbeidet utføres ovenfra, slik at tilsmussing av rengjorte flater unngås.

Forvanning

Før tynnpussbehandlingen reguleres underlagets sugsevne ved forvanning, avhengig av temperatur, fuktighet, vindforhold, mørteltype og underlagets sugsevne.

Pussing

Tynnpuss: Mørtelen trekkes på i ca. 3 mm tykkelse og skures sammen med pussbrett. Kan evt. fildes for å glatte overflaten.

Finpuss: Da kalkinnholdet er stort, bør lagtykkelsen ligge under 1 mm, slik at store svinnkrefter unngås. Mørtelen trekkes på med stålbrett. Den halv våte finpussen skures først sammen ved å kjøre et vått filtbrett i små sirkelbevegelser. Så fildes det straks for å glatte overflaten.

Tynn-/finpuss: Hele veggflaten bør behandles i én arbeidsgang, så synlige pusskjøter unngås. Ved evt. pusskjøter er det viktig å unngå to lag mørtel.

Etterbehandling

I varme og tørre perioder forhindres for hurtig uttørring ved at overflaten holdes lett fuktet ved forstøvning med vann og ved avskjermning for solen.

Kalking

Kalkvann

Kalkvann er det klare vannet som dannes over bunnfallet på en kalkblanding. Det lages ved utrøring av kalkdeig i vann, i forholdet 1 kg kalk til 5–6 liter vann. Kalkvann brukes til forvanning og vanning mellom hvert sjikt som påføres av hvittekalk. Den brukes også som fiksering av ferdig kalket vegg.

Påføring

Veiledende blandingsforhold for både hvittekalk, stampet kalk og kulekalk er 1 del kalkdeig, som tilsettes 5–6 deler rent vann. Er overflaten blitt for tørr,

skal det vannes igjen. Det kan kalkes når veggen etter vanning igjen er matt og sugende. Underlagets sugsevne må være så ensartet som mulig.

Kalking utføres med kost.

Under kalkingen må blandingen røres jevnlig.

Kalking bør alltid utføres med minst 2–3 tynne lag. Påføring foretas med skiftevis loddrette, vannrette og sirkulære strøk. Første påføring utføres med tynt oppblandet kalk (konsistens som skummet melk). Andre og tredje påføring utføres med tykkere oppblandet kalk (konsistens som H-melk). Det skal gå 1–2 døgn mellom hver påføring.

Påføringen må skje uten avbrudd, og inntil naturlige skjøter. Helst kalkes en hel side av gangen. Ellers kan det avbrytes f.eks. ved taknedløp eller gesimsfremspring. Når den ønskede dekning er oppnådd, avsluttes det med påstrykning av kalkvann, som yttligere binder kalken.

Bruksbegrensninger

Farget kalk anbefales ikke på sementholdig underlag, plast metall eller overflater som tidligere er behandlet med plast- og akrylmaling e.l. Påfør aldri kalk i direkte solskinn. Gråvær er det beste kalkevær.

Skader på restaurert murverk

Skadetyper:

Saltutslag: På nyrestaurert murverk kan det oppstå hvite utblomstringer. Dette er salter oppløst i vann, som ved uttørring av murverket føres ut til overflaten og krystalliserer når vannet fordampes. Slike salter kan komme fra tegl eller mørtel, eller dannes i murverket ved påvirkning fra syreholdig regn. De kan også være suget opp fra grunnen, dersom fuktspærre mangler.

Forvitring: Forvitring av et tynt overflatelag både på stein og fuger kan skyldes at vannløste salter i murverket ved uttørring krystalliserer like under overflaten. Trykket fra saltene kan pulverisere og sprengte overflaten.

Forebygging av skader

Saltutslag og forvitring forebygges bl.a. ved at murverket beskyttes mot nedfukning i restaureringsperioden. Om mulig bør det etableres et kapillærbrytende lag mot sokkel. Beslag og taknedløp må være utført slik at de hindrer utilsiktet vannbelastning.

Behandling av skader

Saltutslag fjernes ved tørrbørsting. Spyling med vann kan løse opp saltene, slik at de suges opp i murverket igjen.



Kriminalasylet på Kalvskinnet fra 1830-årene var landets eneste asyl for kriminelle sinnssyke, og var forløperen til Reitgjerdet. Bygningen sto tom fra 1971 frem til 1992, da den ble tatt i bruk som Politimuseum.

Sommeren 2002 ble det igangsatt utvendig rehabilitering av pussfasadene på den fredede bygningen. All gammel puss ble fjernet, og fasadene ble pusset med en fabrikkframstilt hydraulisk tørrmørtel basert på Jurakalk. På byggeplass ble det iblandet kulekalk (våtlesket, lagret i min. 1 år). Til selve kalkingen ble det brukt kulekalk, kalkvann og kalksteinsmel.

Kriminalasylet – et eksempel på rehabilitering med kalk

Tekst og foto: Åge Eidsæther, Trondheim Mørtelverk

Kriminalasylet på Kalvskinnet, tegnet av arkitekt Ole Peder Riis Høegh, ble bygget i 1830-årene. Byggesummen var på 10.732 spesidaler. Bygningen i empirestil dannet sammen med omkringliggende bygninger et moderne slaverianlegg.



Kriminalasylet var landets eneste asyl for kriminelle sinnssyke, og var forløperen til Reitgjerdet. Den siste pasienten ble overført så sent som i 1961.

Bygningen sto tom fra 1971 frem til 1992, da Politiet tok den i bruk som Politimuseum.

Den fredede bygningen er nå rehabilitert og hvitkalket.

Rehabiliteringen

Sommeren 2002 ble det igangsatt utvendig rehabilitering av pussfasadene. Arbeidet ble utført av Frost Entreprenør AS, som har lang erfaring med rehabilitering av antikvariske bygg.

Utførende valgte å benytte en fabrikkframstilt hydraulisk tørrmørtel basert på Jurakalk. På byggeplass ble det så iblandet kulekalk (våtlesket og lagret i min. 1 år).

Det ble brukt KKh 1:1:3 og KKh 1:1:5 til henholdsvis grunning og pussarbeid. (KKh: blanding av hydratkalk, hydraulisk kalk og tilslag.) Til selve kalkingen ble det brukt kulekalk, kalkvann og kalksteinsmel.

Anbefalinger vedr. mørteltyper var gitt av Byggforsk v/Alf Waldum.

Mørtel til antikvariske bygg

I enkelte antikvariske miljøer er en fabrikkframstilt tørrmørtel ikke akseptert til rehabilitering. Når et mørtelverk produserer en mørtel ut fra anbefalte kalktyper og blandingsforhold burde dette være en trygghet for både tiltakshaver og utførende.

Riktig sandkurve har stor betydning for en god og bestandig mørtel. Ved selvblending på byggeplass ser man ofte sandhauger som ligger udekket og utsatt for regnvær. Regnet vasker ut de fineste sandkornene og gir mangel i den optimale sandkurven (som forhåpentligvis var til stede ved oppstart). Mangel på finstoff kompenseres ofte med økt bindemiddel (kalk), noe som kan gi mørtelen endrede og uønskede egenskaper.

Klimabeskyttelse og herdebetingelser

Ved rehabilitering av antikvariske bygg er det ikke bare mørtelen som har betydning. Slike oppgaver byr på mange utfordringer.

Stillasene må dekkes med duk for beskyttelse av pussene både mot regn, sol og vind (både nedfukning og for hurtig uttørring er skadelig).

Arbeid med kalkrike mørtler setter krav til gode herdebetingelser. Sesongen for slikt arbeid er kort, og en skal ikke tøye arbeidet for lenge utover høsten. Kalkpussen må ha en viss tid med karbonatisering før den utsettes for lave temperaturer og frost.



Produksjon og levering

Kalkrike mørtler til antikvariske bygg er ikke lagervare, men produseres på bestilling med kort leveringstid. De produseres ut fra den beskrivelse og de anbefalinger som ligger til grunn for det arbeidet som skal utføres. ■