

MØRTELKONSISTENS

– stor betydning, liten oppmerksomhet

Murmørtel blandes på byggeplass av tørrmørtel og vann. I motsetning til andre blandeprosesser på byggeplass der vekt eller volum gir blandeforholdet, blandes mørtel til den konsistens mureren foretrekker. Men variasjon i vannmengde har stor innvirkning på heften mellom mørtel og teglstein, og dermed på kvaliteten til det ferdige murverket.

Når mureren bestemmer konsistensen på murmørtelen, gjøres den etter egne preferanser. Vanntilsetningen kan derfor variere mellom byggeplasser og mellom murerlag.

Fredrik Slapøs masteroppgave tar utgangspunkt i hans inntrykk, fra sju år som praktiserende murer, av at variasjonen i mengde vann som tilsettes tørrmørtel på byggeplass er stor. Målet med oppgaven er å avdekke om variasjonen i vannmengde har konsekvenser for kvaliteten til ferdig herdet teglmurverk.



Tekst: Fredrik Slapø, student og Tore Kvande, professor, Institutt for bygg- og miljøteknikk

Hvorfor våt eller tørr mørtel?

Muring med lite tilsatt vann gir en stiv mørtel som er

- enklere å mure uten søl, og som dermed reduserer behovet for rengjøring av ferdig fasade.
- enklere å mure nøyaktig, i den forstand at det er vanskelig å trykke mursteinene for langt ned
- mer 'tilgivende' og gir inntrykk av økt kvalitet.

Muring med våt mørtel

- er fysisk lettere for mureren siden den er lettere å hente fra beholderen, legge ut og presse mursteinen ned i. Muliggjør derved raskere fremdrift
- klistrer seg lettere til steinen, kan gi mer søl på murverket
- kan ved for rask oppmuring gjøre at vekten gir sammentrykking av nedre skift i murverket før mørtelen har satt seg.

Krav til vanninnhold i mørtel

Eurokode 6: Prosjektering av murkonstruksjoner – Del 2 'Valg av materialer og utførelse av murverk' krever tilfredsstillende heft mellom mørtel og murprodukt, og sier at dette skal oppnås ved å følge prosjektbeskrivelse, og dersom dette mangler skal anbefalinger fra produktleverandørene følges. Wienerberger (steinprodusent) spesifiserer at mørtelen skal være tilpasset minuttstug til teglsteinen for å oppnå ønsket samvirke, mens

Weber Saint-Gobain (mørtelprodusent) anbefaler å bruke riktig konsistens på mørtelen for å minske søl og lette rengjøring.

Etter vår oppfatning er slike beskrivelser for lite spesifikke. Valg av mørtelkonsistens blir dermed i stor grad overlatt til murerne på byggeplass uten tilstrekkelig opplæring til å ta dette valget. Pensumboken for murerutdanningen, 'Mur' av Eldar Juliebø, sier at forholdet mellom teglsteinens minuttstug og mørtelens vanntapmotstand bestemmer heftegenskapene for murverket, og at et fordelaktig forhold her sikrer god heft. Mureropplæringen går ikke mer i dybden på hvordan dette gunstige forholdet skal oppnås, og omtaler heller ikke 'mørtelkonsistens'.

Prøveprogram

Hensikten med prøveprogrammet var å studere effekten på det i dag mest typiske norske murverket. Derfor er det valgt Wienerberger Haga ru rød (minuttstug 1,2 kg/(m²·min)) teglstein murt med Weber M5. Kvaliteten til herdet teglmurverk (28 døgn) er kontrollert ved prøving av bøyestrekfasthet, initialskjærfasthet, trykkfasthet og regnetthet, og prøving er utført i tilknytning til SFI Klima 2050. Resultatene er oppsummert i tabell 1.

Som et forarbeid til masteroppgaven, ble syv byggeplasser med utvendig teglmuring i Midt-Norge besøkt høsten 2016. Måling av mørtelkonsistens viste store variasjoner, og denne variasjonen



Den mest regntette teglfasaden oppnås ved muring med våt mørtel. Foto: Geir Mogen

Egenskap	Prøvestandard	Måle-enhet	Krav	Mørtelkonsistens		
				Tørr/stiv	Mid-dels	Våt
Fersk mørtel-konsistens (rystebord)	NS-EN 1015-3	mm	-	150	170	190
Mørtel-trykkfasthet	NS-EN 1015-11	N/mm ²	5,0 **	16,3	13,4	10,2
Mørtel bøyestrekfasthet	NS-EN 1015-11	N/mm ²	-	3,15	3,02	2,19
Trykkfasthet murverk	NS-EN 1052-1	N/mm ²	6,0 *	13,6	13,9	13,5
Bøyestrekfasthet murverk	NS-EN 1052-2	N/mm ²	0,36 *	0,19	0,23	0,31
Initialskjærfasthet murverk	NS-EN 1052-3	N/mm ²	0,28 *	0,04	0,15	0,28
Regngjennomtrengning	NBI 29/1983	l/(h·m ²)	-	1,14	0,97	0,14

* Krav i Eurokode 6

** Krav i NS-EN 998-2

Tabell 1: Murtørtelkonsistens effekt på sentrale egenskaper til teglmurverk og mørtel

dannet utgangspunkt for prøveprogrammet gjennomført i masteroppgaven. Prøvestykker ble her murt med vanntilsetning som ga konsistens målt med rystebord etter NS-EN 1015-3 på 150 mm (tørr/stiv), 170 mm (middels) og 190 mm (våt).

Stor effekt på bøyestrek- og skjærfasthet

Prøvingen viser at mørtelens vanntilsetning har stor effekt på heften mellom mørtel og stein og dermed på sentrale fasthets-egenskaper. Bøyestrekfastheten er målt 1,6 ganger høyere for våt mørtel enn for tørr/stiv, mens skjærfastheten er hele 7 ganger høyere for den våte mørtelen. Økningen er lineær med

økende vanntilsetning. Det er imidlertid overraskende at resultatene for samtlige mørtelkonsistenser lå under karakteristisk bøyestrekfasthet fra Eurokode 6.

Liten effekt på trykkfasthet

Alle mørtelblandinger (stiv, middels, våt) ga jevnt høy trykkfasthet for murverket og godt over forventet karakteristisk verdi i henhold til Eurokode 6, for valgt kombinasjon av teglstein og mørtel. Høyere vanntilsetning gir markert svakere fasthet for selve murtørtelen, men bedre heft til teglet gjør at trykkfastheten til murverket ikke varierer innenfor den konsistensvariasjonen som er undersøkt.

Stor effekt på regntetthet

Teglforblandinger er robuste vegger, men helt regntette er de ikke. Det er kjent at noe vann vil komme inn gjennom selve teglsteinene, litt mer gjennom mørtelfugene, men mest via heftsonene tegl/mørtel. Prøving i SINTEF sitt slagregnskap viser klar sammenheng mellom mørtelkonsistensen murverket er murt med og regntettheten. Prøvingen viser ti ganger større vanngjennomtrengning for prøvefeltet murt med den tørre/stive mørtelen enn det som er murt med den våte mørtelen.

Anbefaling

Resultatene viser en klar sammenheng mellom mørtelens vanntilsetning og kvaliteten til det ferdige teglmurverket:

Bruk av våt murtørtel gir best heft til teglstein og dermed best bøyestrekfasthet, initialskjærfasthet og regntetthet.

Variasjonen i vannmengde brukt på norske byggeplasser er stor og betydelig med tanke på kvaliteten til herdet teglmurverk. Vi anbefaler en tydeligere angivelse av vanntilsetningen til tørrmørtelen for å sikre jevn og god murkvalitet.