

# DS 414

## Opmuring

Liggefuger skal være vandrette, med mindre andet fremgår af projekt materialet.

Fuger skal udføres, så deres holdbarhed sikres overfor de påvirkninger, de vil blive udsat for i henhold til miljøvurderingen. Det skal dokumenteres, at den aktuelle udførelsesmåde bl.a. opfylder holdbarhedskravet.

Delformater af mursten skal tildannes således, at målene tilfredsstillende de foreskrevne basismål med tilhørende tolerancer. Hvis der ved tildannelsen opstår revner i murstenene, må disse ikke indmures.

I normal kontrol kan delformater af mursten fremstilles ud fra hele sten ved skæring, klipning eller hugning. I skærpet kontrol tillades hugning ikke.

Der skal mures med fyldte fuger.

Kontaktarealet mellem mørtel og sten skal i normal kontrol være mindst 85% af stenens enkelte flader mod ligge- og studsfuger.

I skærpet kontrol skal kontaktarealet være mindst 95%, og kravene gælder fra synsfladen af en eventuel foreskrevet tilbageliggende fugeforside.

Afvigelse fra 100% fugefyldning må ikke give anledning til reduktion af forudsat styrke, tæthed eller holdbarhed af betydning, hverken i normal kontrol eller skærpet kontrol.

Manglende kontaktareal må ikke have form af gennemgående hulrum fra for- til bagside eller hulrum, som hindrer effektiv komprimering af fugen, ligesom det ikke må forekomme hovedsageligt i den ene side (bagsiden).

Når en almindelig hul mur udsættes for slagregnså-virkning, og der presses vand gennem formuren, foregår gennemtrængningen som regel gennem studsfugerne. Dette gælder, hvad enten muren er af massive sten eller mangelhulsten. Det er uhyre vigtigt, at der mures med helt fyldte fuger, og en betingelse herfor er ikke alene, at der mures med helt fyldte fuger og at den håndværksmæssige side af sagen er i orden, men også at mørtel og sten har sådanne egenskaber, at betingelserne for godt murerarbejde er til stede. Hvis f.eks. mørtlens

vandholdeevne er ringe og stenenes sugsevne er stor, vil mørtlen kunne suges død så hurtigt, at der ikke er tid til at bringe stenene på plads og bankes der på stenene, efter at mørtlen er suget død, ophæves vedhæftningen mellem sten og mørtel. Det er endvidere en betingelse, at muremørtlen indeholder den foreskrevne mængde bindemiddel.

Vandindholdet i mørtlen er af afgørende betydning for vedhæftningen, specielt for stærkt sugende sten. I kalkcementmørtel anbefales eksempelvis et vandindhold større end 18,5 vægt% i KC 35/65/650 og større end 19,5 vægt% i KC 50/50/700.

Især i varme perioder og hvor der anvendes stærkt sugende sten, kan betingelserne for at udføre et godt murerarbejde være kritiske. Det kan her være nødvendigt at forvande stenene.

*Det er ofte utilstrækkelig smidig mørtel, der får skylden for de ikke fyldte fuger, eller en for lille murske eller ukendskab til den arbejdsteknik, der gør det muligt at fylde fugerne.*

## Fugning

Fuger skal udføres, så deres holdbarhed sikres overfor de påvirkninger, de vil blive udsat for iht. miljøvurderingen. Det skal dokumenteres, at den aktuelle udførelsesmåde bl.a. opfylder holdbarhedskravet. Dokumentationen skal baseres på tilgængelige langtidserfaringer eller accelererende forsøg.

## Opmuring, udkradsning og efterfølgende fugning

Fugerne færdiggøres ved udkradsning og efterfølgende fugning. DS 414 anbefaler denne metode som den bedst egnede. Og i vinterhalvåret i perioder med udsigt til frost er metoden også at foretrække.

Udkradsning af fugerne skal gennemføres i takt med opmuringen og afsluttes med en grundig affejning, så alt løst fjernes. Fremkommer der ved udkradsningen studsfuger, som ikke er helt fyldte, skal de efterfyldes og opdages beskadigede sten, skal disse udskiftes.



Udkradsningsdybden skal være mindst 13 mm fra færdig fugeoverflade. Udkradsningen skal være fuldkantet og det skal sikres at stanken er rengjorte.

Inden fugningen skal der forvandes i passende grad og i fuld dybde således, at den påfølgende fugning sikres bedst mulig vedhæftning og hærdebetingelser.

Fugningen foretages med mørtel af samme type som anvendt til opmuringen.

Den fugemørtel, der anvendes, tilføres med fugeske fra bræt. Den tilførte mørtel trykkes så fast til bunds i fugen, at den komprimeres effektivt, det kan kun gøres, når der er fast mørtel bagved og der må derfor ikke mangle muremørtel nogen steder.

Man kan ikke gå ud fra, at en studsfuge, der ikke er tilstrækkelig fyldt med muremørtel, kan gøres regntæt ved almindelig fugning. I de tilfælde, hvor der mangler muremørtel i en studsfuge, må fugen efterfyldes med mørtel, før fugningen foretages, bl.a. af den grund, at det ikke er muligt at komprimere fugemørtlen tilstrækkeligt, hvis studsfugerne er delvis tomme.

I renoveringsopgaver, hvor konstruktioner ofte opføres i kalkmørtel, anvendes dog stærkere mørtel ved fugningen. Fugemørtlen skal være afbundet, inden den eventuelt udsættes for frost. Under fugningen foretages komprimering til sikring af holdbarheden.

I renoveringsopgaver og ældre bygninger, der skal omfuges, er det Teknologisk Institut, Murværks erfaring, at udfræsning til større dybde end 13 mm, eksempelvis udfræsning i fuldt tværsnit til 20 mm dybde, sikrer en større holdbarhed i det omfugede murværk.

Skal arbejdet udføres i en periode med risiko for frostvejr, kan stilladset tildækkes (telt), og der kan opvarmes. Underlag og materialer skal have temperatur på mindst +5°C, for at mørtlen kan hærde tilstrækkelig hurtigt. Hvis murværket ikke kan holdes frosfrit, skal man afvente bedre vejrforhold. Om nødvendigt må man nedtage stilladserne og senere udføre arbejdet fra et let stillads.

## Opmuring og fugning udført i samme arbejdsgang

Alternativt kan fugerne færdiggøres med egnet værktøj under opmuringen, idet mørtlen komprimeres, inden den har mistet sin plasticitet. Fuger udført ved udkradsning og fugning anses for at være den sikreste metode til opfyldelse af holdbarhedskravet.

Uanset metode forudsættes det, at udføres løbende efter det aktuelle vejrlig og murematerialernes egenskaber, herunder ændringer af disse under opmuringen. Der skal således bl.a. tages hensyn til stenenes aktuelle sugsevne og mørtlens aktuelle muretekniske egenskaber som konsistens og vandholdeevne.

Komprimering af mørtlen i fugen kan ske ved at trykke den (glitte den) med en fugeske, der føres frem og tilbage over fugen. Er fugen tilbageliggende, må der anvendes en flad fugeske, og fugeoverfladen kan derved rykkes yderligere et par millimeter tilbage. Mørtlen kan også trykkes med et fugejern med krum bane. Jernet skal være bredere end den bredeste fuge, og det skal trækkes frem og tilbage under tryk, indtil det kører på kanten af stenene. På denne måde søger mørtlen bort fra midten af fugerne og presses ud mod stenene, hvor der især er brug for tæthed.

Komprimering af fugemørtlen med fugejern er egnet ved fugning med som uden tilførsel af fugemørtel. Skal komprimering af fugemørtlen derimod udføres med tilpasset træpind (skræbefuge) bør fugearbejdet udføres ved tilførsel af fugemørtel.

Skræbefugers overflade bliver ofte ru ved anvendelse af tilpasset træpind og ru fugeoverflade kan give grobund for algevækster.



---

## Underlag – generelle forhold

Vandskuring, sækkeskuring, filtsning og tyndpuds udføres bedst på blødstrøgne mursten. De anvendte sten skal i udvendigt murværk være frostfaste og kravet til frostfastheden er større for sten i overfladebehandlet murværk end for sten i blankt murværk.

Murværket skal opføres som blankt facademurværk. Mørtelfugerne skal udfyldes med mørtel helt frem til stenenes forkant. Dette er vigtigt, da der ellers let opstår revner langs stenkantene og da især hvis der anvendes en cementrig mørtel, og hvis der sker en hurtig udtørring.

I udvendigt murværk stilles samme krav til færdiggørelsen af fugerne som i blankt murværk.

*Kilde:*

*Murerfagets Oplysningsråd, Forlaget Tegl  
Norm for murværkskonstruktioner DS 414, 2005*

