

28

1  
F  
O  
R

Fuger i murværk

## **TEGLPJECE 28**

Udgivet af: Murerfagets Oplysningsråd på  
FORLAGET TEGL  
Lille Strandstræde 20C, 2.  
1254 København K  
33 32 34 84

Tryk: Paritas Grafik  
Udarbejdet af: Tegnestuen Kvisten Arkitekter MAA  
Grafisk tilrettelæggelse: FORLAGET TEGL  
Redaktion: Susanne Ulrik  
Fotos: Jens Frederiksen

Forsiden viser en skræbefuge, Panuminstituttet, København.

Eftertryk er tilladt med gengivelse af kilde.

# Fuger i murværk

## Forord

---

Mellemrummet mellem murstenene – fugen – udgør en fjerdedel af murværks overflade. Den har gennem tiden været udformet på forskellige måder afhængigt af arkitekturstrømninger og aktuelle tekniske og håndværksmæssige muligheder.

At mure er stadig en del af byggeriet, hvor håndværket og det at gøre sig umage med at skabe en bestemt stoflighed er overladt – ikke til en maskine, men til håndværkeren, der med sten og mørtel råder over en række variationsmuligheder.

Valg af den rigtige sten ofres sædvanligvis stor opmærksomhed. De fås i mange farver med forskellig overflade og tæthed, men de er også, blandt andet på grund af Murværksnormens krav om regelmæssighed og målfasthed, mere ens end tidligere. Samtidig har fugen i en periode været mindre markant. Det er næsten kun skræbefugen, den tilbageliggende fuge og den lidt karakterløse hulkelede fuge, der i dag skaber afstand mellem stenene. Efter nymodernismens knappe stil kan der spores en større opmærksomheden over for stoflighed og de effekter, som forskelligt tilslag og indfarvning af fugemørtlen giver det færdige murværk.

Pjecen gennemgår de forskellige måder at bearbejde fugen på, der har været brugt siden murværket kom til Danmark. Formålet med den er at inspirere til en mere nuanceret opfattelse af fugens betydning og evne til at præge den helhed, den indgår i.

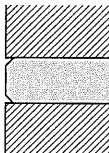
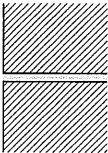
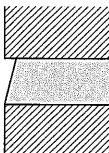
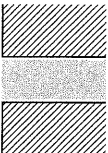
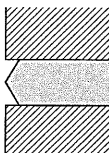
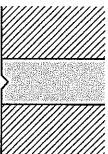
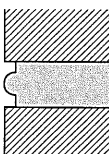
Vi håber, at de forskellige fugeformer vil inspirere til at arbejde med de muligheder for variation og oplevelsesrigdom, der ligger i den del af murværket.

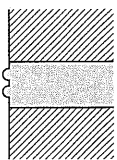
Murerfagets Oplysningsråd,  
September 1999

Tak til: arkitekter MAA Alexandra Thygesen, Ruth og Søren Lundqvist, Erik Hansen, Kalk- og mørtelværkerne A/S samt til medlemmer af Murerfaglig Basisgruppe: Flemming Jensen, SiD Uddannelsesafdelingen, Kurt Degn, A/S Randers Tegl, Bjarne Madsen, A/S De forenede Teglværker og Henning Sternhagen, SiD.

## Indholdsfortegnelse

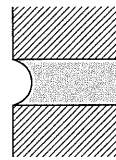
---

Fugens udformning	9		Fladskåren fuge	20	
Udførelse af fuger	11				
Eksempler	14				
	Knasfuge	14		Vandfaldsfuge	22
	Skrabefuge	16		Rygfuge	24
	Midtridset fyldt fuge	18		Kelet fuge	26



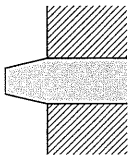
Kelet fuge med dobbeltstaffer

28



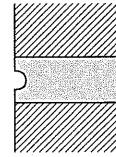
Hulkelet fuge

36



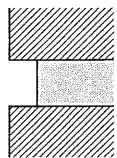
Hamborgfuge

30



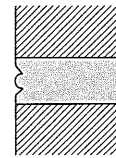
Brændt fuge med midtfure

38



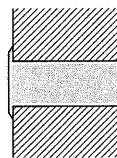
Tilbageliggende fuge

32



Rundkelet fuge

39



Udglattet skrabefuge

34

Litteraturliste

40

## Fugens udformning

---

En smuk, blank teglmur er betinget af sten, forbandt og fuger. Disse tre valg bestemmer murværkets karakter og den måde, det vil patinere på.

Fugen har en konstruktiv, en praktisk og en æstetisk funktion. Den indgår som en del af konstruktionen, da den både adskiller og holder sammen på murstenene. Fugens praktiske funktion er at forhindre vand i at løbe ind imellem stenene.

Desuden har fugens udformning stor betydning for helhedsindtrykket af murværket. Faktisk udgør fugerne op til 25 % af murværkets samlede overflade.

### Fugens udformning gennem tiden

Historisk set er fugens udformning et resultat af arkitektoniske idealer og den håndværksmæssige kunnen.

I 1000-tallet begyndte man at mure med natursten, enten kampesten eller tilhuggede kvadre (brudsten). Den overskydende mørtel, som blev presset ud mellem stenene, glattedes ud. Virkningen var, at naturstenen visse steder var synlig, andre steder pudset over. Ofte blev der efterfølgende ridset et kvadermønster i mørtlen for at opnå en illusion af regelmæssighed (kaldes også falske fuger). En variation var at forme den overskydende mørtel således, at den stak en anelse ud fra murplanet. Skrabefugen og knasfugen kendes ligeledes fra 1000-tallets kvadermurværk. Det plane murværk var tilstræbt, og begge fugetyper var velegnede til at fremhæve de fint tilhuggede granitkvadre.

I midten af 1100-tallet kom et nyt byggemateriale til Danmark fra Italien, nemlig teglstenen. Man fortsatte med at fuger

på samme måde, som man altid havde gjort. Helt frem i 1600-tallet brugte man at ridse midt i fugen. Ofte fik man murværket til at se mere ensartet ud, end det i virkeligheden var ved at kalke facaden rød og efterfølgende trække fugerne op med hvidt. På den måde kunne de uregelmæssige sten, mørtelstænk og varierende fugebredder skjules, og fugerne kunne sættes mere præcist – de optrukne fuger fulgte nemlig ikke altid mørtelfugerne. Murværket blev idealiseret.

I 1700-tallet begyndte murerne i højere grad at forme fugerne med brændejern, en gammelt udtryk for profilerede fugejern. Det blev kaldt at brænde fugen. Hvor betegnelsen stammer fra, er uvis. Det har dog intet med ild at gøre, men muligvis er det brugt i betydningen at mærke, det vil sige at fugen mærkes med aftrykket fra brændejern. Udover det rent dekorative betød teknikken, at fugen blev glittet, hvilket gjorde den langt mere holdbar.

Det var først i slutningen af 1700-tallet, at fugen radikalt ændrede karakter. Tidligere var der tale om dekorative variationer, men fællestrækket var, at fugen enten flugtede med murplanet eller trak sig lidt frem eller tilbage herfor. Man begyndte nu at udføre fremspringende fuger som for eksempel hamborgfuger, der gav et markant murværk.

Ved fremkomsten af cement blev det muligt at blande en stærkere mørtel, og man kunne derfor udføre fuger, der stak endnu længere ud fra murplanet end tidligere set. Fugen blev formet og glittet med specielle fugejern, hvilket gav en meget holdbar fuge og en kraftig reliefvirkning.

---

Fremstillingen af tegl blev revolutioneret, da den første ringovn i Danmark blev bygget i 1864. Hvor et grundmuret hus hundrede år tidligere kostede fem gange mere end et i bindingsværk, blev det nu billigere. Industrialiseringen var igang, og den begyndende jernbanetrafik gjorde transporten lettere og hurtigere. Man udviklede maskinfremstillede tegl, hvis kanter var præcise og skarpskårne i forhold til de tidligere håndstrøgne sten. Det var nu forbandtet, man fokuserede på. Efter århundredeskiftet dukkede et utal af nye forbandter op. De ensartede sten gjorde det muligt at lave præcise fuger, og man begyndte at mure med tilbageliggende fuger, således at stenenes kanter stod rene og fremhævede forbandtet.

I begyndelsen af 1950'erne steg behovet for byggeri, især boliger. Der skulle bygges hurtigt, billigt og rationelt. Montagebyggeriet kunne opfylde disse krav, og det skete på bekostning af det traditionelle murerhåndværk. Fra politisk side støttede man den billige produktion. Pris og tid var nu vigtigere end kvalitet og oplevelse. Det siger sig selv, at denne holdning ikke fremmede interessen for fugens udseende.

I slutningen af 1960'erne kom en reaktion imod det industrialiserede byggeri, og man søgte i stedet det mere rustikke murværk med kraftige fuger. Der var tale om meget groft udførte skrabe-fuger eller tilbageliggende fuger. Efter nogle år ophørte denne tendens, og de præcise fuger blev atter fremherskende.

Men variationen var behersket. Mange mente, at murerarbejdet blev udført mere omhyggeligt med hensyn til fyldte

fuger, når mureren på forhånd vidste, at der ikke skulle efterfuges. Det var desuden mindre arbejdskrævende og dermed billigere at udføre opmuring og fugning i samme arbejdsgang. Men det betød også, at valget af fuger indskrænkedes til stort set kun at omfatte skrabe-fuge, hulkelet eller tilbageliggende fuger.

### **Dagens fuger**

I dag er skrabe-fugen, den hulkelede fuger og den tilbageliggende fuger stadig de mest almindelige. Tidligere blev fugen dyrket som en del af murværkets æstetik, og der lå ofte stor håndværksmæssig dygtighed i udførelsen af de forskellige fugetyper. I de sidste årtier er fugens udseende blevet forenklet for ikke at sige forsimplet. Det er tankevækkende, at mange arkitekter har brugt timer på at rejse land og rige rundt for at finde den helt rigtige mursten, hvorimod valg af fugetype hurtigt blev overstået. Man har ikke udviklet murværkets konstruktive og æstetiske muligheder som helhed, og derved er den håndværksmæssige kunnen i forbindelse med udførelsen af de mange fugetyper gået tabt.



## Udførelse af fuger

---

Generelt skal udførelsen af fuger altid kunne opfylde kravene i den til enhver tid gældende murværksnorm (DS 414). Standardmålet for både ligge- og studsfuger er 12 mm. For murværk underkastet normal kontrol gælder, at fugetykkelsen skal ligge i intervallet 8-16 mm for liggefuger og 7-22 mm for studsfugers vedkommende. En forudsætning for murværkets styrke er, at der mures med fyldte fuger, og at fugerne har styrke og vejrbestandighed, der svarer til stenmaterialet. Det vil sige fugerne skal udføres således, at påvirkninger fra det omkringværende miljø ikke nedsætter deres holdbarhed. Dokumentation for opfyldelse af dette krav til holdbarhed baseres i praksis på tilgængelige langtidserfaringer eller på accelererede forsøg.

### Mørtel

Der mures enten med hydraulisk mørtel, almindelig kalkmørtel eller kalkmørtel tilsat en mindre del cement. Iblandes for meget cement, kan det vise sig i form af salpeterudslag, og fuges med en for fed mørtel, giver det ofte svindrevner med efterfølgende risiko for vandindtrængning og frostsprængninger. Mørtlen får sin farve og stoflighed fra tilslagsmaterialet. En lys grålig og glat fuge opnås ved at iblande havsand i mørtlen, hvorimod bakkesand giver en mørkere, gylden farve. Kornstørrelsen i bakkesand er ofte større end i havsand, derfor får fugen også en grovere overflade. Iblandes for eksempel flinteknus i tilslagsmaterialet, opnås et spættet farvespil i mørtlen.

Mørtlen kan også indfarves ved tilsætning af pigmenter. For-

målet er enten at lade fugerne falde sammen med stenenes farve eller særligt at fremhæve fugerne. Hertil har især sorte og røde fuger været anvendt. Det ses undertiden, at studsfugerne ligger i plan med stenene og har samme farve som disse, hvorimod liggefugerne er tilbageliggende og fuget med en mørtel i en anden farve, hvorved der opnås en vandret afstribning af murværket. Arbejdet med indfarvede mørtler kræver stor omhu. Det er vigtigt, at farvestoffet er lysægte samt kalk- og cementægte. Mængden af farvestof bør være så lille som mulig, max. 5-8%, idet pigmenterne er meget finkornede og derfor kræver øget vandtilsætning, hvorfor større pigmentmængder vil svække mørtlen med efterfølgende risiko for svindrevner.

### Fugning

At mure med fyldte fuger vil sige, at fugerne er fyldt helt ud til forkanten af stenene. Dette har dels konstruktiv betydning, dels giver det efter udkradsning en fast bund at komprimere fugemørtlen imod. Mures der med en stærk mørtel som for eksempel KC 50/50/700 eller KC 35/65/650, kan fugerne i visse tilfælde formes direkte i forbindelse med opmuringen. I så fald indskrænkes de mulige fugetyper til skræbefuge, tilbageliggende eller hulkelet fuge. Ifølge gældende murværksnorm anses udkradsning og efterfugning for at være den sikreste måde til at opfylde kravet om fugens holdbarhed.

---

Man bør ikke fuge i perioder med frost og regn, og fugemørtlen skal være afbundet inden, at den eventuelt udsættes for frost. Man fuger med den samme type mørtel, som er brugt til opmuring. Dog er det tilladt at anvende en stærkere mørtel til efterfugning, hvis der er muret med en kalkmørtel. Under opmuring udkradses fugerne til mindst 13 mm dybde målt fra den færdige fugeoverflade. Fugemørtlen trykkes ind mod muremørtlen med en fugeske eller fugejern, og overfladen formes. Tiden mellem fugemørtlens anbringelse og bearbejdningen af dens overflade må ikke være længere, end at mørtlen er stivnet lidt og stadig er plastisk. Den færdigbearbejdede fuge må ikke ligge længere tilbage end 10 mm.

### **Værktøj**

Der fuges med en flad fugeske, fugejern (også kaldet brændejern eller profiljern) eller en trekantet beskærerske afhængig af den valgte fugetype.

Den flade fugeske er velegnet til at presse mørtlen tilbage. Fugesken trykkes ind mod mørtlen og trækkes frem og tilbage over fugen, hvorved mørtlen komprimeres.

Et fugejern bruges til at forme fugen. Fugejern findes med forskellige profiler, og de kan desuden fremstilles specielt til den ønskede fugeform. Jernet skal være bredere end den bredeste fuge. Fugen glittes ved at fugejernet trykkes ind mod fugen og trækkes frem og tilbage, indtil det kører på kanten af stenene. Det kaldes også at brænde fugen. Jernets form og profil bevirker, at mørtlen trykkes bort fra midten af fugen og

ud mod stenenes kanter, hvor tætheden især er vigtig.

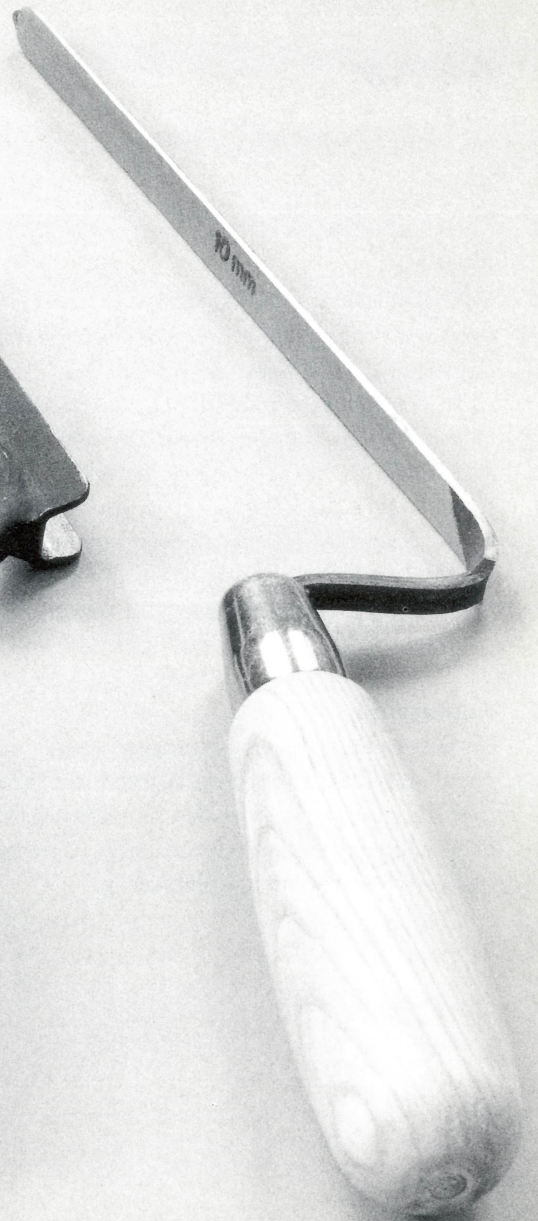
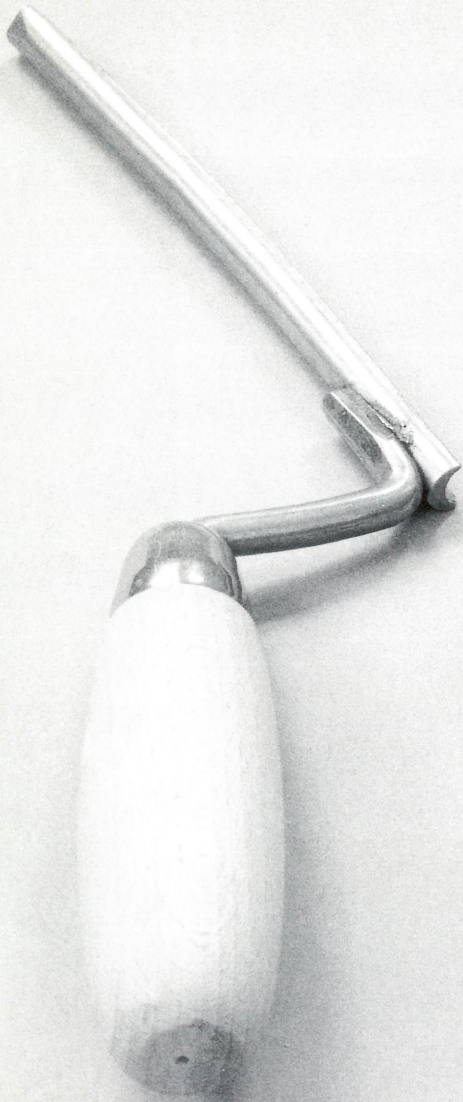
En trekantet beskærerske bruges til at renskære kanterne på murstenene.

Generelt afbørstes murværket med en tør græskost efter fugning.

*Rørfugeske, der findes i forskellige bredder*

*Hamborgfugeske*

*Almindelig fugeske, der findes i forskellige bredder*



## Knasfuge

---

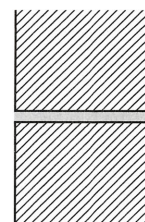
### Historie

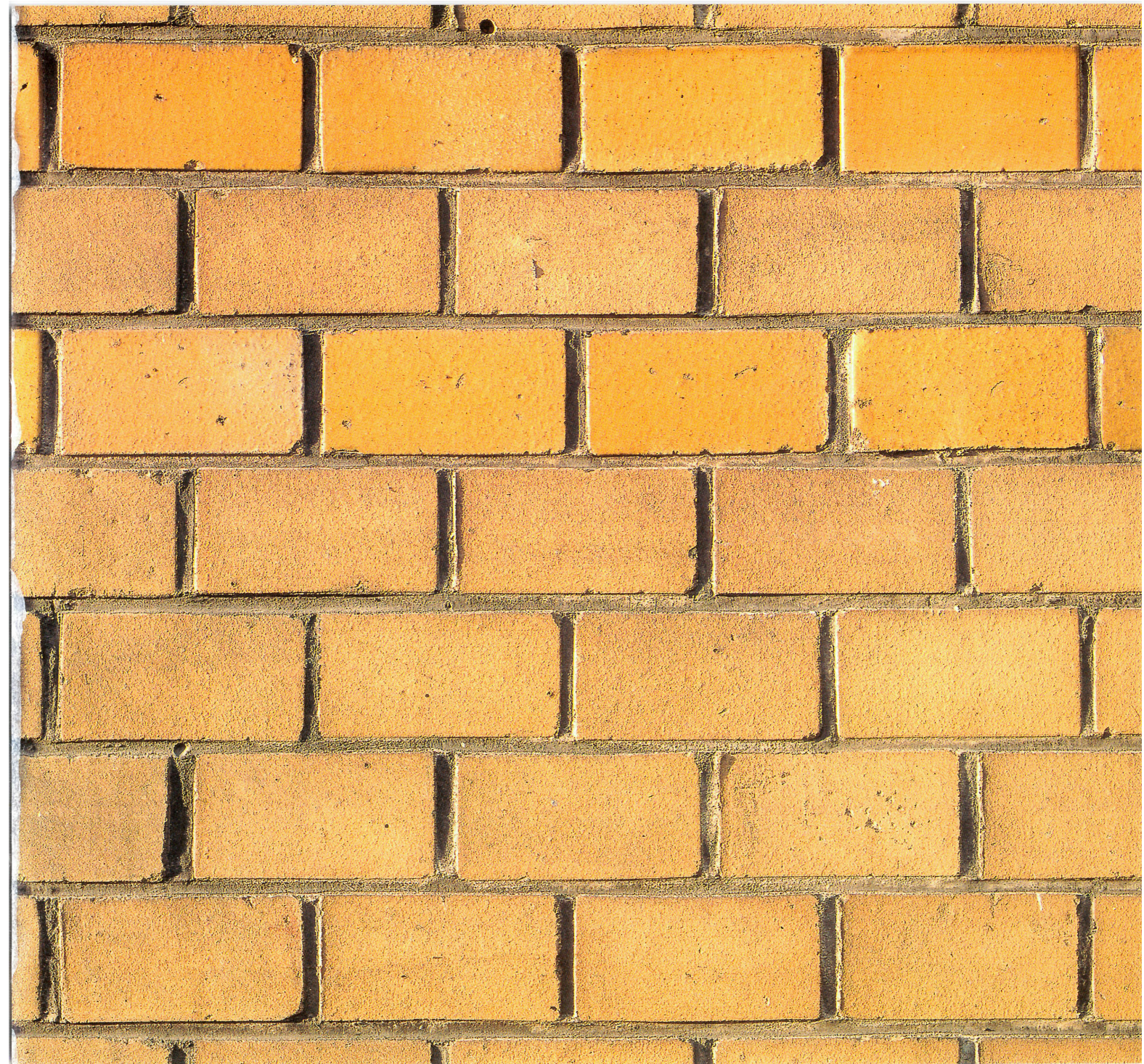
Knasfugen kendes fra 1000-tallet, hvor den var almindelig i opmuring med granitkvadre. I teglstensbyggeri ses den især i slutningen af 1800-tallet.

I 1864 byggedes den første ringovn i Danmark, hvilket revolutionerede fremstillingen af tegl. Man udviklede maskinfremstillede tegl, hvis kanter var præcise og skarpskårne i forhold til de tidligere håndstrøgne. I slutningen af århundredet var produktionen blevet perfektioneret yderligere, så det nu var muligt at fremstille glatte og hårde forblændere, som var datidens skalmuringssten. Knasfugen var velegnet til forblændermurværk på grund af stenedes ringe sugesevne.

### Beskrivelse

Ganske smalle fuger, hvor den overskydende mørtel er skrabet af i plan med murfladen. På grund af den beskedne mængde mørtel i fugen er den kun velegnet til natursten eller til hårdtbrændte, smalle tegl med ringe sugesevne. Knasfugget murværk fremstår uden reliefvirkning.





## Skrabefuge

---

### Historie

Fugen kendes fra 1000-tallet i kvaderstensmurværk. På den tid begyndte man at mure med natursten, enten kampesten eller tilhuggede kvadre (brudsten). Den overskydende mørtel, som blev presset ud mellem stenene, glattedes ud. Virkningen var, at naturstenen visse steder var synlig, andre steder overpudset. Skrabefugen kan ses som en udvikling af denne teknik. Man tilstræbte det plane murværk, og skrabefugen var velegnet til at fremhæve de fint tilhuggede granitkvadre. Da teglstenen kom til Danmark fra Italien i midten af 1100-tallet, fortsatte man med den velkendte fugetype.

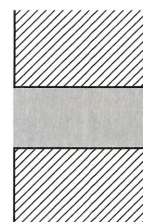
Skrabefugen passer godt til håndstrøgne sten, men da de maskinfremstillede sten begyndte at dominere markedet i begyndelse af dette århundrede, blev den i stigende grad anvendt sammen med disse i det billige byggeri. I dag er skrabefugen den mest almindelige.

### Beskrivelse

Ligge- og studsfuger udsættes med en flad fugeske, og den overskydende mørtel skrabes af, så fugen ligger glat med facaden. Herefter afkostes muren. Skrabefugen er hurtig og let at udføre. Fugen giver udseende af, at man har opmuret med fyldte fuger og blot har skrabet den overskydende mørtel af. Murværket fremstår som en sammenhængende flade uden reliefvirkning.

### Variation

Liggefugen udføres som en tilbageliggende fuge (se denne på side 32) og studsfugen som en skrabefuge. Herved understreges den horisontale virkning af skiftegangen. Denne variation kræver stor omhu i udførelsen for at sikre, at oversiden af studsfugen bliver tæt. Ønskes det horisontale yderligere understreget, kan ligge- og studsfuge gives hver sin farve, så studsfugen for eksempel har stenens farve, og liggefugen en anden, så der opnås en vandret afstrikning af murværket.



Regensen, Store Kannikestræde 2, København



## Midtridset fyldt fuger

### Historie

Da man i 1000-tallet begyndte at mure med natursten, enten kampesten eller tilhuggede kvadre (brudsten), var det almindeligt at glatte den overskydende mørtel ud over stenene og efterfølgende kvaderridse mørtlen for at efterligne det mere regelmæssige kvadermurværk (kaldes også falske fuger).

Senere i 1500-tallet blev det almindeligt at idealisere murværket. Man ønskede at skjule de uensartede sten, mørtelstænk og de varierende fugebredder. Ved færdiggørelse af murværket ridsede man fugerne. Herefter blev hele murfladen kalket rød og efterfølgende blev fugerne trukket op med hvidt. På grund af ridserne i fugerne var der noget at styre efter. Resultatet blev, at murværket gav udseende af at være mere regelmæssigt, end det i virkeligheden var.

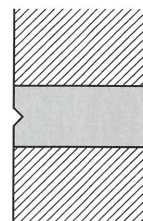
### Beskrivelse

Denne fugetype passer godt til håndstrøgne sten. Ligge- og studsfuger udsættes med en flad fugeske, og den overskydende mørtel skræbes af, så fugen ligger glat med facaden, hvorefter der ridses midt i fugen med en fugeske. Til sidst afkostes muren. Fugen er hurtig og let at udføre.

Fugen giver udseende af, at murværket er opmuret med fyldte fuger, der blot er skrabet af for overskydende mørtel og herefter ridset. Murværket fremtræder som en sammenhængende flade uden markant reliefvirkning.

### Variation

Kun liggefugerne midtridses, mens studsfugerne står som skrabefuger.



Konsistoriehuset, Frue Plads, København





## Fladskåren fuge

---

### Historie

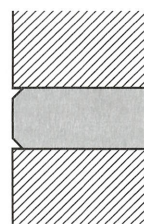
Fugen kendes fra murværk i natursten fra midten af 1000-tallet. Den overskydende mørtel, som blev presset ud mellem stenene, blev formet således, at fugen stak en anelse ud fra murplanet, også kaldet en fremspringende fladskåren fuge. Da teglstenen kom til Danmark fra Italien i midten af 1100-tallet, fortsatte man med at anvende denne fugetype til munkestensmurværk. Med tiden blev den udført, således at den lå i plan med murfladen.

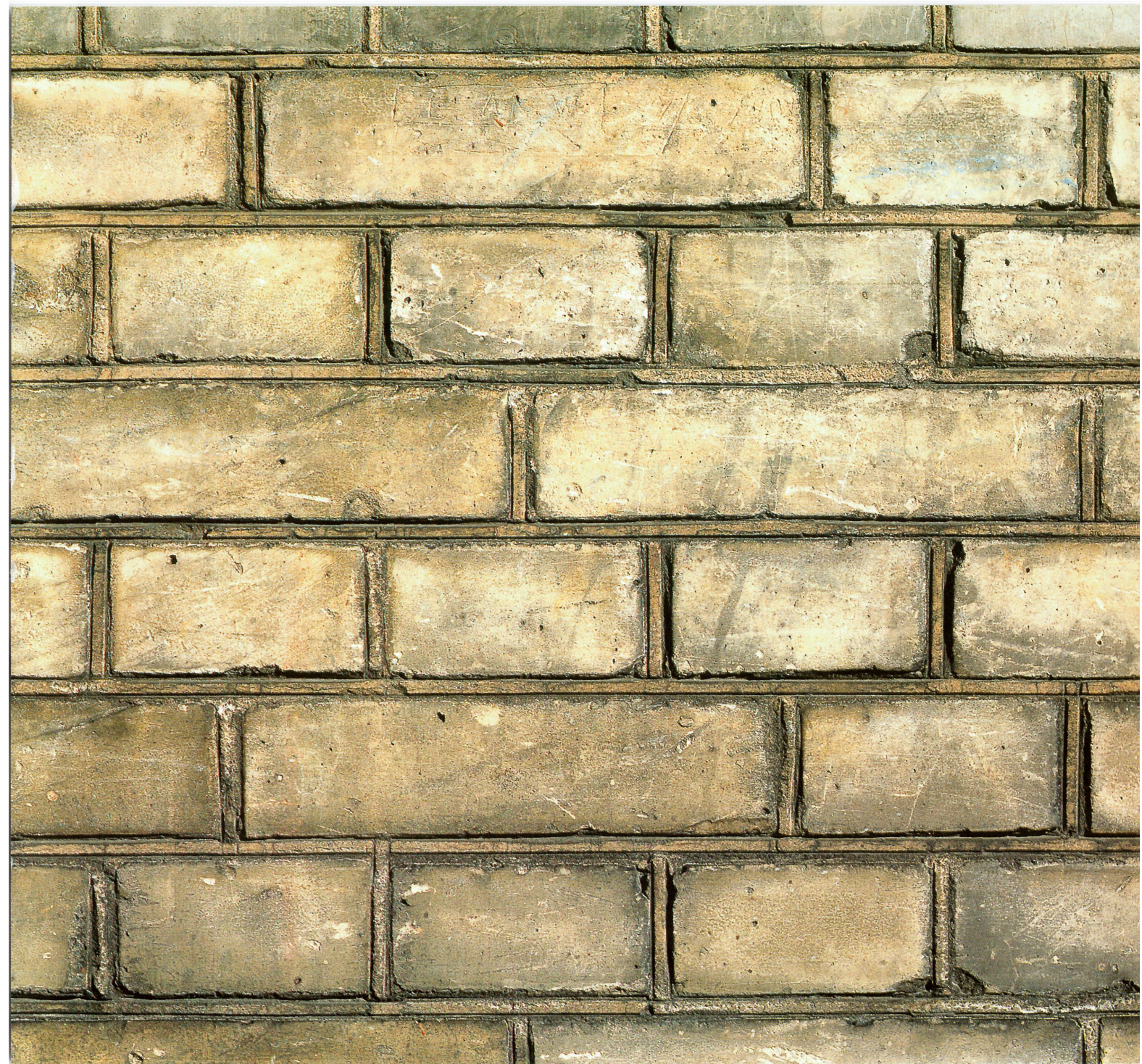
### Beskrivelse

I forbindelse med efterfugning glittes ligge- og studsfugen, så de ligger i plan med muren. Herefter beskæres fugen skråt foroven og forneden i en vinkel på for eksempel 45 grader, så stenenes kanter står cirka 2 mm rene. Ligge- og studsfuge har samme profil, og førstnævnte er den gennemgående. Den fladskårne fuge giver murværket en svag reliefvirkning, fordi stenenes kanter står rene, så forbandtet fremhæves.

### Variation

En variation er den fremspringende fladskårne fuge, hvor ligge- og studsfugen glittes, så de står cirka 2 mm ud fra murplanet i hele fugens bredde. Herefter beskæres fugens kanter i en vinkel på for eksempel 45 grader enten på fri hånd eller ved brug af et specielt fugejern. Ligge- og studsfuge har samme profil, og førstnævnte er den gennemgående. Den fremspringende fladfuge giver murværket en tydelig reliefvirkning, hvor fugen i højere grad end forbandtet er det primære.





## Vandfaldsfuge

---

### Historie

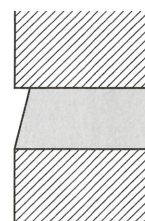
Vandfaldsfugen har været anvendt fra slutningen af 1200-tallet og frem. Den kaldes også skråtskåret fuge.

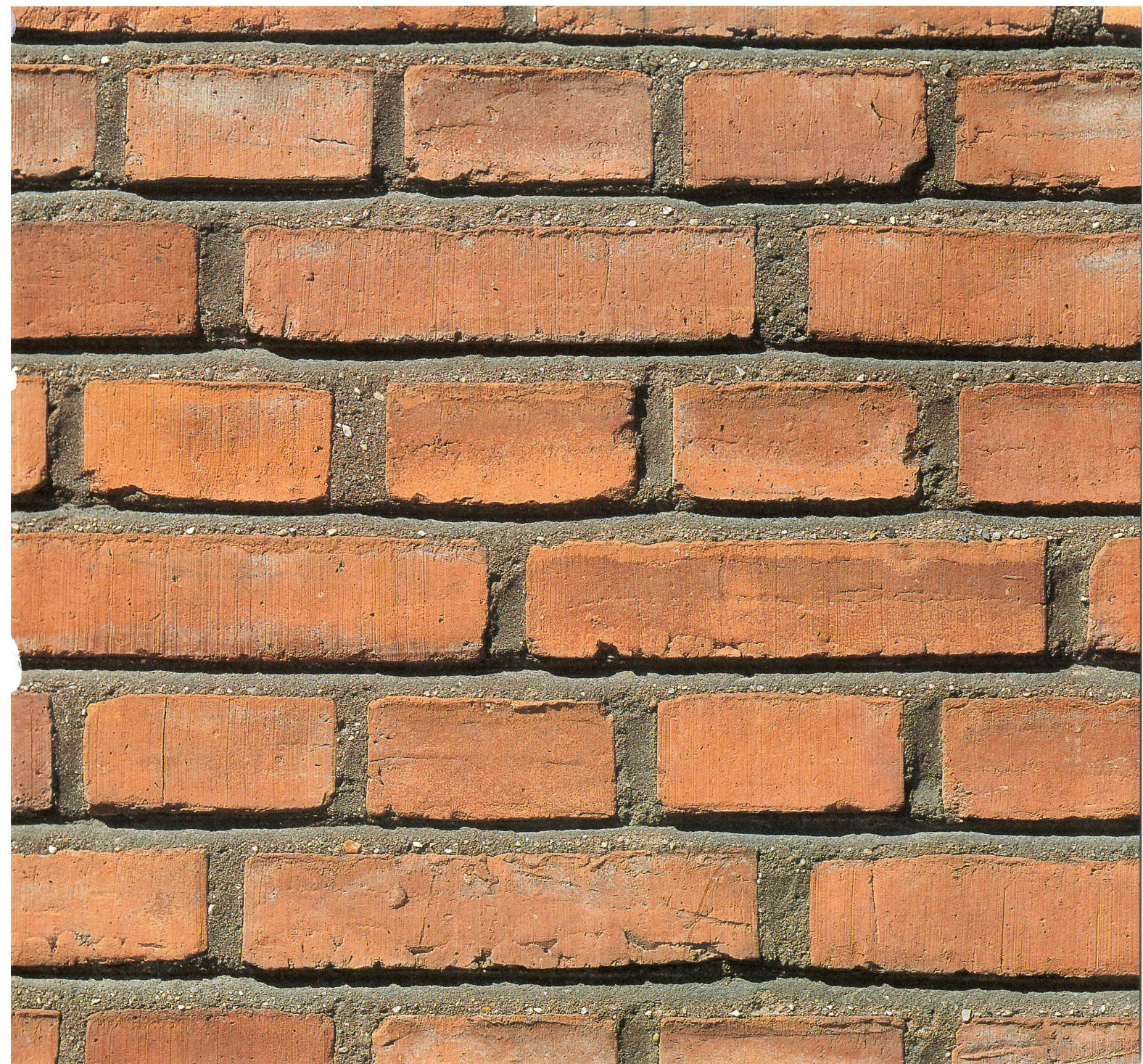
### Beskrivelse

I forbindelse med efterfugning beskæres fugen skråt med en fugeske således, at fugens overside ligger 2-3 mm tilbage fra murplanet, mens undersiden flugter med murstenenes overside. Studsfugen støder til liggefugen og beskæres som regel således, at det er studs fugens højre side, der ligger tilbage og dens venstre side, der slutter glat med stenene. Fugen er forholdsvis let og hurtig at udføre. Fugen giver en skyggevirkning på murværket, men i sammenligning med den tilbageliggende fuge (se denne s. 32) er kontrasten i reliefvirkningen dog svagere. Da undersiden af liggefugen flugter med murplanet, kan der ikke lægge sig vand på stenenes overside. Derved er der ingen risiko for, at fugt af den grund trækker ind i murværket.

### Variation

I forbindelse med efterfugning kan vandfaldsfugen udføres med skåret underkant, således at liggefugens underkant og studs fugens venstre side er renskåret 2 mm ind i en vinkel på 45 grader. Derved står 2 mm af stenenes kanter frie. Reliefvirkning i murværket bliver på den måde lidt tydeligere.





## Rygfuge

---

### Historie

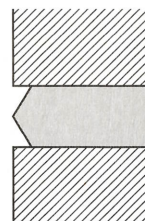
Rygfugen ses fra slutningen af 1200-tallet og frem. Den kaldes også skråtskåret fuge eller tilbageliggende rygfuge.

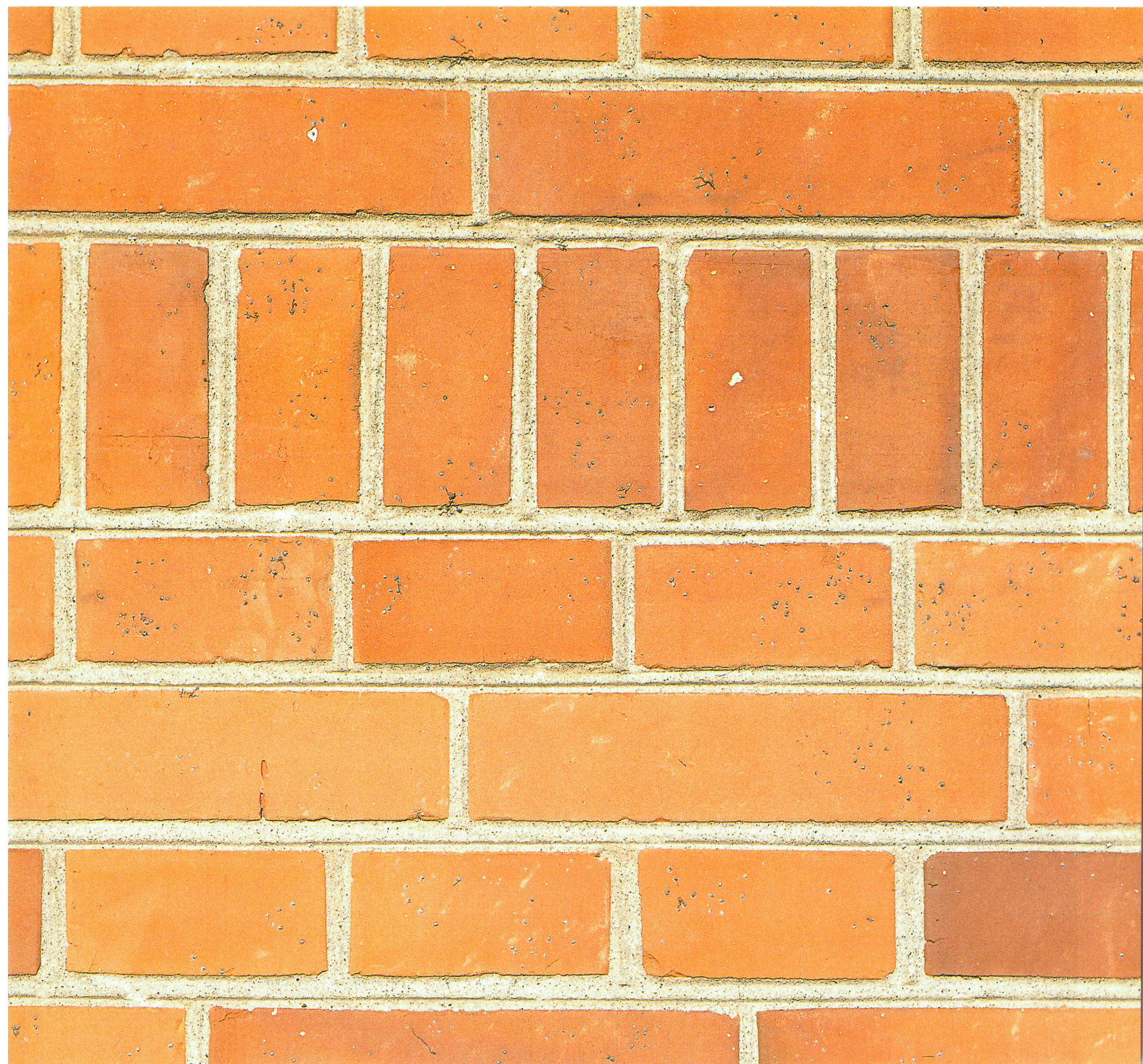
### Beskrivelse

Udføres som efterfugning ved, at fugen sættes ud med en flad fugeske, glittes og beskæres skråt indefter til begge sider i en vinkel på 30 grader, hvorved der dannes en skarp, lige ryg, hvis toppunkt er i plan med stenenes forside. Ligge- og studs-fuge har samme profil, og liggefugens ryg er den gennemgående. Murstenenes kanter fremstår rene, da over- og underkant på liggefugen og studs-fugen ligger 2 mm tilbage for facaden, hvilket fremhæver forbandtet og giver murværket en svag reliefvirkning.

### Variation

Fugen kan også udføres således, at den stikker frem fra murplanet. Den benævnes da fremspringende rygfuge eller skarptrykket fuge.





## Kelet fuger

---

### Historie

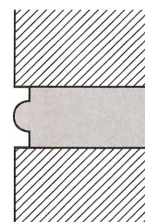
Den fugetype kaldes også en rillefuge eller blot kelfuge. Den kendes fra 1800-tallet og ses især i byggeri fra omkring århundredeskiftet.

### Beskrivelse

Liggefugens over- og underkant ligger tilbage fra stenens forside. Fugens midte har form som en halvcirkel, hvis toppunkt ligger i plan med facaden. Studsfugen har samme profil således, at den støder til liggefugen. I forbindelse med efterfugning glittes fugen med et specielt profiljern, og herefter skræbes den overflødige mørtel bort. Fugen giver murværket et svagt relief, og da stenenes kanter står rene, fremhæves forbandtet tillige.

### Variation

Fugen ses også trukket frem fra murplanet, hvilket fremhæver fugen og giver murværket en kraftigere reliefvirkning. Dette kaldes en ribbefuge. Af liggefugens under- og overkant ligger 1-2 mm i lodret plan med stenene, og det resterende fremstår som en halvcirkel ud fra murplanet. Studsfugen har samme profil, men laves efter liggefugen. Udføres med et specielt profiljern, hvormed fugen glittes. Til sidst renskæres fugen. Denne fugning er vanskelig og kræver meget omhyggelig udførelse. Murværket fremstår med en svag reliefvirkning.



*Købmagergade Postkontor, København*





## Kelet fuger med dobbeltstaffer

---

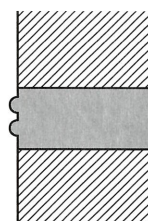
### Historie

Fugen ses fra slutningen af 1700-tallet og frem.

### Beskrivelse

Liggefugens under- og overkant samt en del af midten ligger 1-2 mm i lodret plan med murfladen. Den resterende del af fugen mellem midten og henholdsvis over- og underkant fremstår som to halvcirkler ud fra murplanet.

Studsfulgen har samme profil, men laves efter liggefugen. Arbejdet udføres med et specielt profiltjern, hvormed fugen glattes. Fugen er vanskelig og kræver meget omhyggelig udførelse. Murværket fremstår med en tydelig reliefvirkning, som fremhæver fugens markante profil.



Reformerte Kirke, Gothersgade 109-111, København



## Hamborgfuge

### Historie

Hamborgfugen kendes fra slutningen af 1700-tallet. Den kaldes også en fremspringende skarpkantet fuge.

Tidligere havde forskellen i de anvendte fugetyper bestået i dekorative variationer, men fællestrækket var, at fugen enten flugtede med murplanet eller trak sig lidt frem eller tilbage herfor. Hamborgfugen adskilte sig således markant fra de hidtidige fugetyper. Ved fremkomsten af cement i midten af 1800-tallet blev det muligt at blande en stærkere mørtel, og man kunne nu udføre fuger, der stak endnu mere ud fra murplanet end tidligere set.

Da fugen var vanskelig at udføre, opnåede de murersvende, der mestrede teknikken, ofte en særlig status. Arbejdet med fugen er tillige meget tidskrævende og dermed bekosteligt. Brugen af hamborgfuger ophørte i løbet af første halvdel af dette århundrede.

### Beskrivelse

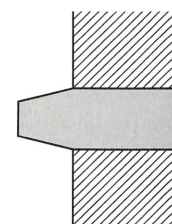
Fugens profil er trapezformet og stærkt fremspringende, idet både ligge- og studsfuge ligger 5-10 mm ud fra murplanet. Studsfugen har sammen profil, men udføres efter liggefugen. I forbindelse med efterfugning formes og glittes fugen med specielle fugejern, hvorefter fugen renskæres. Glitningen giver en meget holdbar fuge.

Både opmuring og efterfugningen kræver stor omhyggelighed i udførelsen, fordi fugebredden ikke må variere særlig meget.

Hamborgfugen giver et markant murværk, der fremstår med en kraftig reliefvirkning. Afhængig af hvor fremspringende fugen er, opnås en tydelig skyggeeffekt på facaden.

### Variation

Fugen ses også udført med lodrette sider ind mod stenene (1-2 mm) og rundet forkant, hvis toppunkt ligger 5-10 mm ud fra murplanet. Den type kaldes en pibefuge. Studs- og liggefuger har samme profil, og sidstnævnte er den gennemgående. Til tider ridsede man tillige i rundings toppunkt.



Nørrevold 34, København



## Tilbageliggende fuger

---

### Historie

I slutningen af 1800-tallet begyndte man at producere maskinfremstillede tegl, hvis kanter var præcise og skarpskårne i modsætning til de håndstrøgne sten. I højere grad end fugen var det nu forbandtet, der interesserede. Efter århundredeskiftet dukkede et utal af nye forbandter op. De ensartede sten gjorde det muligt at lave præcise fuger, og man begyndte at mure med tilbageliggende fuger. Da stenenes kanter stod rene, trådte forbandtet tydeligt frem.

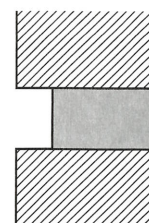
### Beskrivelse

Overflødig mørtel skræbes bort, så stenene står med rene kanter. Ligge- og studsuger trykkes ved glitning 3-10 mm tilbage for stenenes kant. Fugen er hurtig og let at udføre.

Fugen lader stenene træde meget klart frem. Afhængig af hvor langt tilbage fugen ligger, opnås en kraftig skyggevirkning på facaden.

### Variation

Se under skræbefuger (s. 16).





## Udglattet skrabefuge

---

### Historie

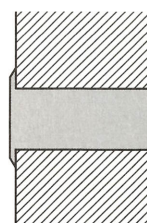
Fugen kendes fra 1000-tallet i kvaderstensmurværk. På den tid begyndte man at mure med natursten, enten kampesten eller tilhuggede kvadre (brudsten). Den overskydende mørtel, som blev presset ud mellem stenene, glattedes ud. Virkningen var, at naturstenen visse steder var synlig, andre steder overpudset. Da teglstenen kom til Danmark fra Italien i midten af 1100-tallet, fortsatte man med den velkendte fugetype.

Den udglattede skrabefuge passer godt til håndstrøgne sten. Denne fugetype fik en opblomstring i slutningen af 1960'erne. Man søgte det mere rustikke murværk med kraftige og groft udførte fuger som en reaktion mod det industrialiserede byggeri.

### Beskrivelse

Den overskydende mørtel, som presses ud mellem murstenene i forbindelse med opmuring, glattes ud over stenene. Herefter afkastes muren. Fugen er hurtig og let at udføre.

Murværket fremstår som en sammenhængende, rustik flade uden reliefvirkning.



Islev Kirke, Rødovre





## Hulkelet fuger

---

### Historie

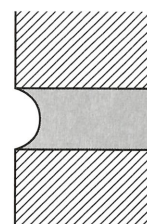
Fugen kendes fra dette århundrede og kaldes også komprimeret fuger, trykket fuger eller afrundet fuger.

### Beskrivelse

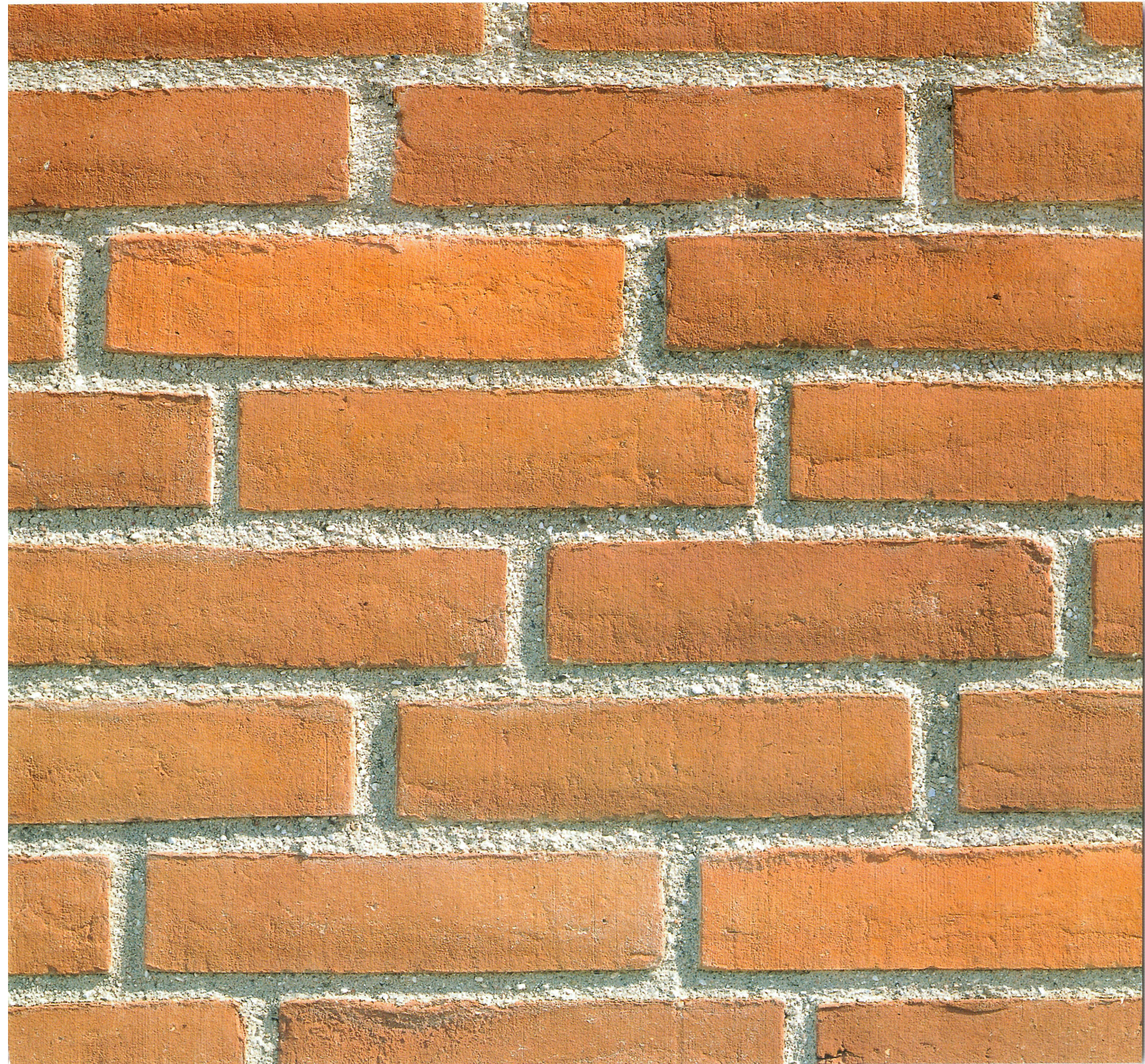
Fugens profil er indadbuget i forhold til murplanet. Den udføres ved at ligge- og studsfuger glittes med et rundet fugejern. Liggefugen er den gennemgående. Fugen er hurtig og enkel at udføre. Hvor kraftig reliefvirkningen bliver, afhænger af rundings form.

### Variation

Straks efter glitning af liggefugen, ridses midt i denne. Derved fremhæves murværkets vandrette linier. Denne variation kaldes hulkelet fuger med ridse.



Langelinie, København



---

## Brændt fuge med midtfure

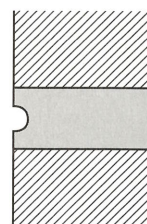
---

### Historie

Den brændte fuge med midtfure er almindelig fra slutningen af 1500-tallet og frem. Fugetypen kan ses som en videreudvikling af den midtridsede fyldte fuge (se denne s. 18).

### Beskrivelse

Liggefugens under- og overkant ligger i plan med facaden. I fugens midte er trukket en indadgående midtfure. Studsfugen har samme profil, men laves efter liggefugen. Udføres som efterfugning med et specielt fugejern, med hvilket fugen glittes. Den er forholdsvis enkel at udføre. Murværket fremstår med en svag reliefvirkning.



## Rundkelet fuger

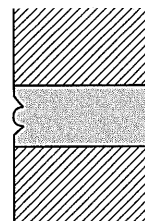
---

### Historie

Fugen kendes fra 1800-tallet, og kan ses som en variation af en kelet fuger (se denne s. 26).

### Beskrivelse

Cirka 2 mm af fugens over- og underkant ligger i plan med murstenens forside. Herfra skæres fra over- og underside ind i fugen i en vinkel på 45 grader. Fugens midte markeres med en runding, hvis yderste punkt ligger i murplanet. Studsfugen har samme profil og støder til liggefugen, der er den gennemgående. Udføres som efterfugning ved at fugen glittes med et specielt profiljern. Fugen kræver omhu i udførelsen. Murværket fremtræder med en svag reliefvirkning.



*De to her beskrevne fugetyper, ved vi, har været udført, fordi de nævnes i faglitteraturen. Det har ikke været muligt at finde eksempler, der kunne fotograferes til denne publikation. Vi har derfor valgt at gengive en beskrivelse og en tegning.*

## Litteraturliste

---

### **Byhuset**

Curt von Jessen, Niels-Holger Larsen, Mette Pihler og Ulrich Schirinig (red.). Byggeskik i købstaden. København 1980.

### **Danske bygningsudtryk**

Gorm Benzon og Anders Nielsen. København 1983.

### **DS 414, Murværkskonstruktioner**

Dansk Standard, 4. udgave. København, juli 1991.

### **Gamle danske håndværk**

George Nellemann og Jan Danielsen (red.). København 1971.

### **Husbygningslære**

Andreas Bugge. Kristiania 1918.

### **Husbygningslære, I. bd**

Kaare Kristensen, (Murarbejde). København 1917.

### **Husbygningsmaterialer, bd. I og 2**

Jens Møllerup. Tønder 1968.

### **Materialelære**

Erhvervsskolernes Forlag og Murerfagets Oplysningsråd. Odense 1996.

### **Murerarbejdets Æstetik**

Povl Baumann. Erfaringer og lagttagelser særlig ved det jævne Boligbyggeri, foredrag holdt i Akademisk Arkitektforening 12.12.1941 og trykt i Månedshæftet Arkitekten, årg. 46, nr. 1, 1944 og i Tegl, årg. 100 nr. 2, jubilæumsnummer 1997.

### **Murerbogen**

Erhvervsskolernes Forlag og Murerfagets Oplysningsråd. Svendborg 1995.

### **Murerbogen**

Knud Dyrberg. København 1954.

### **Murerhåndbog 1994**

Kalk- og Teglinformation (udg.). Randers 1993.

### **Mur og Beton**

Udarbejdet af en række fagfolk og specialister. København 1948.

### **Mur og rum**

Jonas Møller (red.). Udgivet af Centralforeningen af Murermestre i Danmark. København 1985

### **Murværk og jernbeton**

Gregor Paulsson (red.). København 1938.

---

### **Murværkskonstruktioner**

P. E. Mondorf. 1972.

### **Mørtel, muring, pudsning**

Henry Dührkop, Vitold Saratok, Tenho Sneck og Sven D. Svendsen. Teknologisk håndbog, SBI-anvisning 64, 2. udgave. København 1981.

### **Sådan bruges mørtel**

Flemming Nielsen (red.). Murerfagets Oplysningsråd. København 1980.

### **Tegl 9. Munkeforbandter**

Naur Klint. København 1968.

### **Tegl 14. Sådan bruges tegl**

Kalk- og Teglværksforeningen af 1893. København (u.å.).

### **Teglprodukter**

Henry Dührkop. SBI-anvisning 35. København 1956.

### **Teglregistret**

Kalk- og Teglværksforeningen af 1893. København 1974.

28

September 1999  
ISBN: 87-88925-32-3