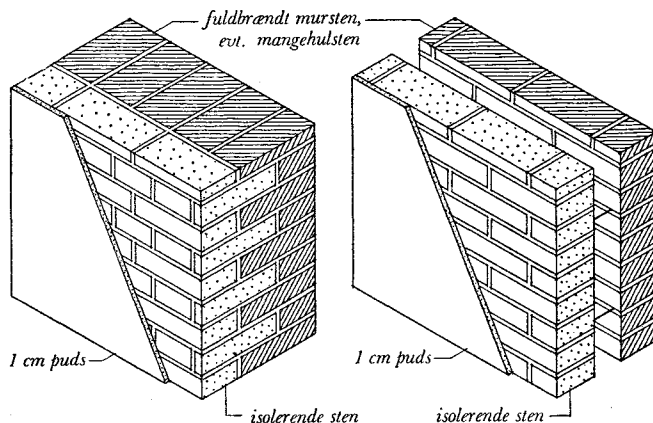


<b>3</b>	<b>32</b>	<b>321</b>	<b>321.7</b>		<b>321.76</b>	blad 1
konstruktioner	vægge- skorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering		<b>murede ydervægge af teglsten, diverse isoleringer</b>	

juni 1950



1½ stens fuld mur og hul mur, begge med isolerende sten i bagmur, isometri, mål 1 : 20

### Murværk af teglsten med isolerende sten i bagmur

Denne vægkonstruktion vælges ofte, når det i murede nybygninger drejer sig om at opnå en bedre isolation end den, der opnås ved det af statiske hensyn nødvendige murværk alene. Metoden finder således især anvendelse i småhuse og i de øverste etager i højere byggeri.

### Konstruktionsprincip

Udførelsesmåde og stenformater er som ved almindeligt murværk, men stenene i bagmur har større varmeisolationsevne end de almindelige teglsten. I 1½ stens fulde mure bliver de isolerende sten således anvendt i skiftevis ½ stens og 1 stens tykkelse, mens man ved hule mure har mulighed for at udføre bagmuren i mere end ½ stens tykkelse.

### Materialer

Til bagmuring med isolerende sten i forbindelse med almindelige mursten i ydervægge kan i Københavns kommune anvendes de af magistraten principielt godkendte stentyper. Disse kan inddeles i 3 grupper, hvis anvendelsesområde er bestemt ud fra stenenes garanterede middeltrykstyrke:

- 1) Sten med middeltrykstyrke mindst 45 kg/cm<sup>2</sup>, f. eks. lette lecasten og lettonsten
- 2) Sten med middeltrykstyrke mindst 70 kg/cm<sup>2</sup>, f. eks. normale lecasten, molersten og porøse mursten
- 3) Sten med middeltrykstyrke mindst 150 kg/cm<sup>2</sup>, f. eks. normale mangehulsten.

### Arbejdsudførelse

#### Murerarbejdet

Af særlige forhold, der får betydning for murerarbejdet, skal nævnes følgende:

Vinduesfals og lignende bør i alle tilfælde isoleres med asfalt, som tillige stryges mindst 30 cm ind på ydervæggens inderside bl. a. for at modvirke følgerne af slagregn.

Molersten i falsens lodrette sider bør desuden i 1 stens bredde isoleres fra det øvrige murværk, enten ved indlægning af en tagpapstrimmel, som følger fortandingen mellem de almindelige mursten og molerstenene, eller ved at dyppe molerstenene i asfalt, så siderne mod det øvrige murværk er dækkede.

Den første metode giver den mest effektive beskyttelse, mens den sidste til gengæld giver den bedste forbindelse mellem formur og bagmur, hvilket kan være af særlig betydning ved hule mure.

Ved materialer som f. eks. molersten, der i særlig grad suger vand fra mørtelen, kan det anbefales inden pudningen at vande stenene eller at udkaste et tyndt lag ren cementmørtel, især hvis arbejdet udføres i meget tørre vejrperioder. For materialer, som er mindre vand sugende, kan det anbefales under lignende forhold at udkaste med blandingsmørtel (bastardmørtel) i blandingsforholdet 1 del cementmørtel til 2-3 dele kalkmørtel.

Ved hule mure er det vigtigt, at ståltrådsbindere anbringes med fald udefter, eller bedre at der anvendes bindertyper, som ved deres udformning hindrer fugt hidrørende fra slagregn i at vandre fra formur til bagmur.

### Anvendelse (Københavns kommunes bestemmelser)

De omtalte materialer kan anvendes ved opmuring af ydervægge i den nedenfor anførte udstrækning:

- 1) Sten med middeltrykstyrke mindst 45 kg/cm<sup>2</sup> kan tillades anvendt til bagmuring i forbindelse med formur af almindelige mursten i følgende udstrækning:

Ydermure, herunder vinduesbrystninger, i 1-etages bygninger og i 2-etages bygninger med en taghøjde af højst 1,5 m på betingelse af,

- at murværk, udført helt eller delvis af de pågældende sten, ikke udsættes for større påvirkning end 3 kg/cm<sup>2</sup>, hvilket i de enkelte tilfælde må påvises,
- at bestemmelserne i bygningsvedtægten §§ 21-32 (vedr. udførelse af murede vægge) samt Dansk Ingeniørforenings normer for beregning af bygningskonstruktioner iøvrigt iagttages, samt
- at der ikke — uden forud i hvert enkelt tilfælde indhentet tilladelse — udføres nicher eller andre udspæringer i murværket.

- 2) Sten med middeltrykstyrke mindst 70 kg/cm<sup>2</sup> kan tillades anvendt til bagmuring i forbindelse med formur af almindelige mursten i følgende udstrækning:

- a. Facademure, bagmure og andre bærende ydermure i 1-, 2- og 3-etages bygninger samt i de 3 øverste etager i bygninger med 3-6 etager på betingelse af:

- at der fremsendes beregning af trykket i murværket i den underste etage, såfremt stenene anvendes til bagmuring i 3 etager, samt iøvrigt hvor belastningens størrelse og fordeling er af en sådan art, at en undersøgelse skønnes nødvendig.

- b. Gavlmure, udvendige brandmure, facademure og andre ydermure i samtlige etager i bygninger med indtil 6 etager på betingelse af,

- at murene ikke er bærende, men kun modtager belastning fra tagværket,
- at der ikke findes blændinger i gavlmure, samt
- at der, såfremt der findes muråbninger, fremsendes beregning af trykket i murværket, når bygningen har mere end 4 etager, heri medregnet tagetage med gavlmur, eller mere end 1 m høj trempelmur.

- c. Vinduesbrystninger bestående af 2 halve sten indbyrdes forbundne med ståltrådsbindere i 1-, 2- og 3-etages bygninger samt i de 3 øverste etager i bygninger med 3-6 etager og vinduesbrystninger af 1½ stens fuld mur i alle etager i højere bygninger.

- at forbandtet mellem brystninger og piller i etager, hvor facadepillerne i henhold til ovenstående ikke kan tillades udført med lette bagmuringssten, udføres således, at isoleringsstenene intetsteds går ind i facadepillerne.

Som almindelige betingelser for de under a-c nævnte anvendelser gælder,

- at murværk, udført helt eller delvis af isoleringssten med trykstyrke 70 kg/cm<sup>2</sup> ikke må udsættes for en større påvirkning end 5 kg/cm<sup>2</sup>, såfremt opmuringen sker i kalkmørtel, 6,5 kg/cm<sup>2</sup>, såfremt opmuringen sker i blandingsmørtel (bastardmørtel) og 8 kg/cm<sup>2</sup>, såfremt opmuringen sker i cementmørtel
  - at bestemmelserne i bygningsvedtægten §§ 21-32 (vedr. udførelse af murede vægge) samt Dansk Ingeniørforenings normer for beregning af bygningskonstruktioner iøvrigt iagttages, samt
  - at der ikke — uden forud i hvert enkelt tilfælde indhentet tilladelse — må udføres nicher eller andre udspæringer i murværket.
- 3) Sten med middeltrykstyrke mindst 150 kg/cm<sup>2</sup> kan forventes tilladt anvendt til bagmuring i samme udstrækning som almindelige, fuldbrændte mursten af tegl.

<b>3</b>	<b>32</b>	<b>321</b>	<b>321.7</b>		<b>321.76</b>	blad 1
konstruktioner	vægge- skorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering		<b>murede ydervægge af teglsten, diverse isoleringer</b>	

juni 1950

## Egenskaber

### Varmeisolation

Under »varmeisolering, alment« bringes en oversigt over de forskellige isoleringers varmeøkonomi.

### Montering (tildannelse, opsætning m. m.)

Stort set som ved almindeligt murværk. De isolerende sten er i reglen lettere at sømme i end normale teglsten, hvilket kan have betydning ved fastgørelser i væggen.

### Stabilitet (styrke og holdbarhed)

Som ved almindeligt murværk, se dog under forhold overfor fugt.

### Forhold overfor fugt

Se til orientering afsnittet kondensation under »varmeisolering, alment«.

Faren for kondensation i selve isoleringen er i reglen ikke så stor ved den her omtalte isoleringsmetode, fordi vanddampe indefra vandrer forholdsvis let også gennem de almindelige mursten.

Isoleringen bør dog ikke benyttes i kælderydervægge mod jord, hvor grundfugtighed kan trænge ind og derved nedsætte isolationsevnen, ligesom man ved vinduesfåse og lignende steder bør beskytte de isolerende sten mod slagregn.

Ved stærkt vandsugende materialer, som f. eks. molersten, må isoleringen mod slagregn udføres på særlig måde (se ovenfor under murerarbejdet), og man bør være varsom med anvendelsen af sådanne materialer i rum, hvor der udvikles større mængder vanddamp, og i alle tilfælde i disse rum sørge for en rigelig ventilation.

## Konstruktionsdetaljer

udføres stort set som ved almindeligt murværk.

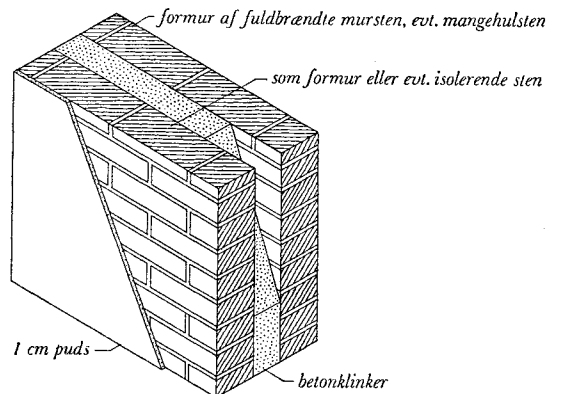
Ved anvendelse af molersten skal murværket udfor **etageadskillelser** og 2 skifter under disse udføres med almindelige fuldbændte mursten, hvilket kan medføre et vist varmetab.

Isolering mod kuldebroer ved **støbte dæks forbindelse med ydervæg** samt ved **altanpladers** overgang i etageadskillelse udføres som beskrevet i de tilsvarende afsnit under »vægge isoleret indvendig med påklæbde plader«.

Ved anbringelse af **vindueskarme og lignende** bør man sørge for, at disse dækker så meget som muligt af de isolerende sten, eventuelt anvendes lysningspaneler, som stoppes ud f. eks. med tjæret værk ligesom mellem selve karmen og muren.

<b>3</b>	<b>32</b>	<b>321</b>	<b>321.7</b>		<b>321.76</b>	blad 2
konstruktioner	vægge- skorstene	ydervægge	ydervægges varmeisolering		<b>murede ydervægge af teglsten, diverse isoleringer</b>	

juni 1950



30 cm hul mur udfyldt med letbetonklinker, isometri

### Hule mure udfyldt med betonklinker

Denne isoleringsmetode kan komme til anvendelse, hvor der i murede nybygninger ønskes en bedre varmeisolation end den, der opnås ved det af statiske hensyn nødvendige murværk alene. Metoden skulle således kunne anvendes ved småhuse, udfyldningsvægge og andre steder, hvor hule mure iverigt er tilladt. Med egnede materialer og en hensigtsmæssig teknik skulle der være principiel mulighed for også at anvende metoden til efterisolering af eksisterende hule vægge.

#### Konstruktionsprincip

Hule mure både med faste binderkolonner og ståltrådsbindere udført på normal vis, hvor hulrummene udfyldes med et dertil egnet isoleringsmateriale, som isolerer mere end hulrummet. Når det kan betale sig at isolere på denne måde skyldes det bl. a., at luften i hulrummet ikke er stillestående, og derfor har forholdsvis ringe isolationsevne.

#### Materialer

Der stilles særlige krav til udfyldningsmaterialet, som må være bestandigt (i alle tilfælde uorganisk) og således beskaffent, at det tillader fugtighedsvandring indefra og udefter. Det må tillige ikke kunne synke sammen. Af kendte materialer har især betonklinker vist sig egnet til dette formål.

#### Arbejdsudførelse

Udfyldningsmaterialet fyldes i hulrummet, efterhånden som opmuringen skrider frem. Det må påses, at der ikke falder mørtelklatter ned på udfyldningen, hvorved der kan opstå kuldebroer. Bomhuller dækkes under opmuringen med et stykke tagpap eller lignende.

Hvor konstruktionen anvendes som udfyldningsmurværk i jernbetonskeletkonstruktioner, kan det volde problemer at få udfyldningsmaterialet anbragt øverst oppe. Eventuelt mures øverste, indvendige skifte af isolerende sten anbragt som kopskifte, så de dækker ind over hulrummet.

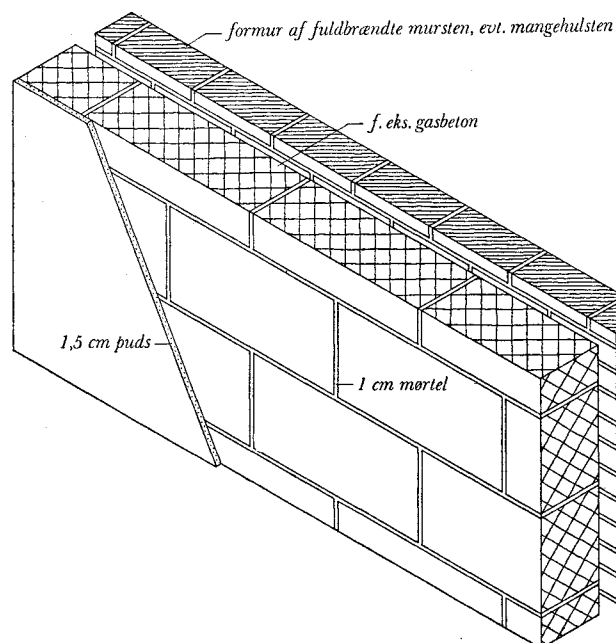
#### Anvendelse

Ydervægge isoleret på den her beskrevne måde vil normalt kunne anvendes som begrænsning for alle rum, herunder også opholds- og arbejdsrum.

Anvendelsesområdet må iverigt følge de gældende bestemmelser for hule mure.

#### Varmeisolation

Se oversigt over varmeøkonomien under »varmeisolering, alment«.



hul mur med bagmur af letbetonblokke, isometri

### Hule mure med bagmur af letbetonblokke

Denne vægkonstruktion er en ny type, som skulle kunne anvendes sideordnet med hule mure med bagmur af isolerende sten i murstensformat.

Metoden ville være mere anvendelig, hvis målforholdet mellem murværk af almindelige teglsten og murværk af letbetonblokke kunne passes sammen.

#### Konstruktionsprincip

Hul mur med ståltrådsbindere, hvor formuren udføres i ½ stens tykkelse af almindelige fuldbændte mursten og bagmuren af letbetonblokke.

#### Anvendelse

Da konstruktionen er en ny type, foreligger der endnu ikke principiel tilladelse fra byggemyndighederne.

På samme måde er detaljerne endnu ikke gennemklaret principielt. Af særlige problemer, som man i givet fald må tage stilling til, kan nævnes:

- Anbringelse af bindere.
- Forbindelse mellem den egentlige ydervæg og kælderydervæg.
- Forbindelse mellem ydervæg og skillerum (forbandt).
- Aflægning af etageadskillelser.
- Altaner (særligt med henblik på kuldebroer).
- Aflægning af tagværk.
- Overdækning af vinduesåbninger.

#### Varmeisolation

Under »varmeisolering, alment« bringes en oversigt over de forskellige isoleringers varmeøkonomi.