



Denne brochure omhandler Leca® blokkes og Leca® termblokkes anvendelse til ydervægge og skillevægge. Anvendelsesområderne spænder fra småhuse og boliger til kontorer og institutioner.

Arbejdet udføres i normal sikkerhedsklasse og normal inspektionsklasse.

Leca® blokke leveres i forskellige blokklasser og har tidligere haft benævnelser i relation til bl.a. styrker. Benævnelserne har nu kun relation til rumvægten (densiteten). Benævnelsen for de almindelige Leca® blokke er således Leca® blokke 600, mens Leca® styrkeblokke benævnes Leca® blokke 800.

Leca® blokke 800 anvendes primært til fundamenter. Se brochuren »Leca® fundamenter« på hjemmesiden [www.leca.dk](http://www.leca.dk).



### Fremstilling af Leca® blokke

Leca® blokke har i siden 1939 været brugt i dansk byggeri. Fra starten var det klart, at Leca® murmaterialerne gav en forbedret isolering.

Leca® blokke fremstilles på en række fabrikker fordelt over hele landet. Deklarationer med blokkenes tekniske egenskaber, tolerancer m.m. udarbejdes af producenterne og kan rekvireres hos den aktuelle leverandør. Blokkene CE-mærkes i henhold til DS/EN 771-3 som kategori 1 byggesten.

Leca® blokke fremstilles af letklinkerbeton, som er et uorganisk materiale.

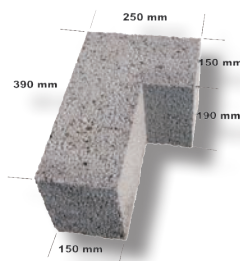


Tabellen angiver Leca® blokkenes middeltørvægt og transportvægt. Efter oplagring uden beskyttelse mod nedbør kan blokkene have et noget større fugtindhold.

Leca® termblokke fremstilles af letklinkerbeton og polystyren. Letklinkerbetonen er den samme, som anvendes til Leca® blokke 600.



Leca® flexhjørner anvendes ved opbygning af hjørner i konstruktioner med Leca® termblokke.



### Mål og vægt

	Længde	Højde	Bredde	Middeltørvægt	Transportvægt
	mm			Kg/stk.	
Leca® blokke 600	490	190	100	5,6	6,4
			120	6,7	7,7
			150	8,4	9,6
			190	10,6	12,2
			230	12,9	14,8
			290	16,2	18,6
			330	18,4	21,2
			350	19,6	22,5
	390	21,8	25,1		
	248	190	390	11,0	12,7
Leca® termblokke	497	190	330	14,7	16,6
			350	15,8	17,9
			390	14,8	16,8
			450	14,0	16,0
	490	14,1	16,1		
Leca® flexhjørner	Se foto			8,4	9,6

Tabel 1

### Fugt og frost

Da Leca® blokke er uorganiske, angribes de ikke af råd, svamp eller insekter.

Fugtsugningen i Leca® blokke er meget ringe på grund af blokkernes struktur med grove porer mellem Leca® kornene.

Det sammenhængende system af grove porer tillader vand at løbe igennem blokken. Kun en lille fugtmængde afsættes på Leca® kornenes overflader og i cementen.



Blokgruppen (BIB), en gruppe i Dansk Beton, har fået lavet forsøg hos Teknologisk Institut, Murværk, der resulterede i rapporten »Optøning af frosne letklinkerblokke med gasbrænder«.

Konklusionen på forsøget var: »Teknologisk Institut, Murværk vurderer, at de fundne styrker i praksis ikke er reduceret i en grad, der er værd at tage i betragtning, idet der ved en påvirkning med hensyn til frost og gas, der ligger langt over den i praksis forekomne, kun var en reduktion på 6 %.«

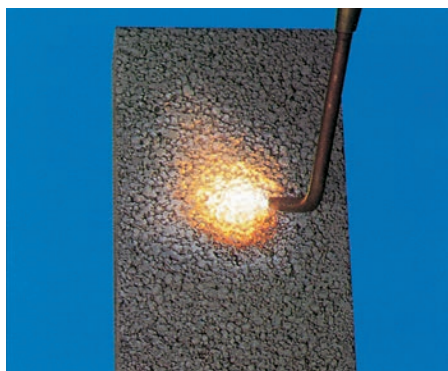
Rapporten kan i sit fulde omfang ses på BIB's hjemmeside:  
[www.danskbeton.dk/blokkforeningen](http://www.danskbeton.dk/blokkforeningen)



### Brand

Vægge af Leca® blokke kan ikke brænde, giver ikke anledning til brandspredning og udvikler ikke sundhedsskadelige røggasser eller brændende dråber ved brandpåvirkning.

Letklinkerbeton (Leca® blokke) og mørtel er i henhold til EU-kommissionens beslutning af 4. oktober 1996 begge opstillet på listen over byggevarer, der henhører under klasse A1 »Intet bidrag til brand« og er dermed uden krav om yderligere dokumentation.



Brandmodstandsevnen for murværk af Leca® blokke skal derimod eftervises i hvert enkelt tilfælde.

Institut for Bygninger og Energi på DTU har for Blokgruppen (BIB), en gruppe i Dansk Beton, udviklet et beregningsprogram, der kan hjælpe med at eftervise brandmodstandsevnen for vægge af Leca® blokke. Beregningsprogrammet er dokumenteret ved fuldskalaforsøg hos Dansk Brand- og Sikringsteknisk Institut.

Med baggrund i beregningsprogrammet har BIB udgivet en anvisning »Blok murværk & brand«, der indeholder brandmodstandsevnen for de mest almindelige vægtyper.

Beregningsprogrammet og anvisningen kan hentes på BIB's hjemmeside:  
[www.danskbeton.dk/blokkforeningen](http://www.danskbeton.dk/blokkforeningen)

Brandadskillende vægge opført af Leca® blokke som ikke bærende vægge kan opføres i henhold til tabel 2. Det forudsættes, at fuger og samlinger er udført korrekt, og at væggen er pudset.

Vægtykkelse (mm)	El 60 A2-s1, d0 (BS 60)	El 120 A2-s1, d0 (BS 120)
	Maks. højde (m)	Maks. højde (m)
100	3,00	-
120	3,60	2,50
150	4,50	3,50
190	5,00	4,00
230	6,00	5,00
290	7,00	6,00

Tabel 2.

Der kan endvidere henvises til Dansk Brand- og Sikringsteknisk Instituts brandtekniske vejledning nr. 30, som angiver brandtekniske eksempler, der kan indgå som dokumentation for en bygningsdels brandtekniske egenskaber.

### Levering

Leca® blokke leveres på paller og beskyttes mod nedbør med hætter eller plastfolie.

Blokkene bør altid overdækkes, også når der er taget blokke fra pallerne, hvorefter overdækning kan ske med presenning eller lignende.

Ved levering vil Leca® blokke stadig indeholde en del vand fra produktionsprocessen. Vægten ved denne leveringstilstand betegnes transportvægten.

Dette vand forsvinder først ved udtørring og fordampning i løbet af den første tid efter, at blokkene er indbygget i konstruktionen.



# Varmeledningsevne

I DS 418, »Beregning af bygnings varmetab« er reglerne for fastsættelse af materialers varmeledningsevne ( $\lambda$ -værdi) beskrevet.

For murværk af Leca® blokke bestemmes varmeledningsevnen direkte fra DS 418, ud fra blokdensiteter. Dette giver de i tabel 3 angivne værdier:

For Leca® murbjælker er der regnet med en middeldensitet på 1500 kg/m<sup>3</sup>.

Varmeledningsevne l (W/m K)	
	Opmuret med fyldte fuger
Formure af Leca® blokke 600 "udvendig" anvendelse	0,23
Bagmure og skillevæge af Leca® blokke 600 "indvendig" anvendelse	0,22
Leca® murbjælker "udvendig" anvendelse	0,60
Leca® murbjælker "indvendig" anvendelse	0,57

Tabel 3.

## U-værdien for en hulmur

Kravene til varmeisoleringen af ydervægge fremgår af bygningsreglementet og af brochuren »Bygningsreglement 2015«, som kan ses og downloades på [www.leca.dk](http://www.leca.dk).

Ved bestemmelse af U-værdien for en hulmur skal der tages hensyn til eventuelle kuldebroer, herunder virkningen af reduceret isoleringstykkelse i dele af konstruktionen.

Eksempler på kuldebroer:

- Udmuringer omkring vinduer og døre
- Bindere og forankringer
- Gennembrydninger

Hulmurens U-værdi beregnes som:

$$U = \frac{A_1 \cdot U_1 + A_2 \cdot U_2 + \Psi_k \cdot l_k}{A_1 + A_2}$$

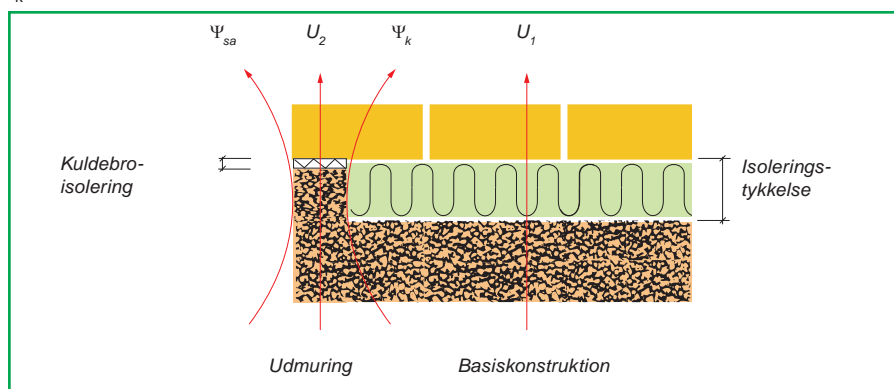
hvor

$A_1$  og  $A_2$  er delarealer

$U_1$  og  $U_2$  er delarealernes U-værdi

$\Psi_k$  er linjetabet ved isoleringsspring

$l_k$  er længden af lineær kuldebro



Delarealernes resulterende U-værdi beregnes som:

$$U_1 = U'_1 + \Delta U_{1,g} + \Delta U_{1,f}$$

hvor

$U'_1$  er delarealets ukorrigerede U-værdi  
 $\Delta U_{1,g}$  er korrektion for luftspalter i isoleringen  
 $\Delta U_{1,f}$  er korrektion for bindere.

Varmetabet i samlingen mellem muren og vinduer/døre samt placeringen af vinduer/døre i forhold til kuldebroisoleringen i murfalsen betegnes ved linjetabet  $\Psi_{sa}$ . Der stilles i bygningsreglementet **særskilt krav til linjetabet**  $\Psi_{sa}$ . Denne kuldebro indregnes således hverken i murens eller vinduernes/dørenes U-værdi, men skal indregnes i husets samlede varmetab.

Hvis der er gennemgående dæk, søjler og andre konstruktioner, der gennembyrder den hule ydervæg, skal disse kuldebroer indregnes i hulmurens U-værdi.

### Basiskonstruktionens $U_1$ -værdi

U-værdien,  $U_1$ , for basiskonstruktionen kan aflæses i tabel 4.

Isoleringen er mineraluld med  $\lambda_{dekl.}$  0,037 W/m K.



Der er regnet med 5 stk. 3 mm rustfaste trådbindere pr. m<sup>2</sup> jævnt fordelt over hele murfladen. Korrektionen for bindere  $\Delta U_f \leq 0,005$  W/m<sup>2</sup>K, og den skal derfor i henhold til DS 418 ikke medregnes. Korrektionen for luftspalter i isoleringslaget er indregnet med en  $\Delta U''$  på 0,01 W/m<sup>2</sup>K, som gælder for en bagmur i murværk med netop fyldte fuger.

$U_1$ -værdier (W/m <sup>2</sup> K)			
Formur	Isolering mm	Bagmur af Leca® blokke 600	
		100 mm	150 mm
100 mm Leca® blokke 600	125	0,23	0,22
	150	0,20	0,19
	190	0,16	0,16
	250	0,13	0,12
108 mm teglsten	125	0,24	0,23
	150	0,21	0,20
	190	0,17	0,16
	250	0,13	0,13

Tabel 4.

## Udmuringens U<sub>2</sub> værdi

U-værdien, U<sub>2</sub>, ved false og bjælker skal indregnes i murens samlede U-værdi.

U-værdien, U<sub>2</sub>, for udmuringen kan aflæses i tabel 5 og 6.

U <sub>2</sub> -værdi ved Leca® murbjælker (W/m <sup>2</sup> K)					
Overligger formur	Overligger bagmur	Isolering mm	Vægtykkelse mm	U-værdi W/m <sup>2</sup> K	
Leca® murbjælke 100 mm	Leca® murbjælke	100 mm	150	350	0,22
		100 mm	190	390	0,18
		150 mm	140	390	0,23
		190 mm	100	390	0,30
Tegl-overligger 108 mm	Leca® murbjælke	100 mm	150	358	0,22
		100 mm	190	398	0,18
		150 mm	150	408	0,22
		190 mm	100	398	0,30

Tabel 6.

## Linjetabet Ψ<sub>k</sub>

Linjetabet Ψ<sub>k</sub> for udmuringer og ribber i hule mure er afhængig af kuldebroafbrydelsen og de anvendte materialer.

Ψ <sub>k</sub> -værdier (W/m K)			
Kuldebro-afbrydelse	Formur		
	Tegl	Tegl	Leca® blok
	Bagmur		
	Leca® murbjælke	Leca® blok	Leca® blok
Ingen	0,05	0,02	(0,01)
10 mm	0,03	(0,01)	-
20 mm	0,02	-	-
30 mm	(0,01)	-	-

Tabel 7. (værdier fra DS 418).

Værdierne i tabel 7 viser linjetabet for ét enkelt spring i isoleringstykkelse, ved forskellige tykkelser af kuldebroafbrydelse.

Værdier mindre end 0,02 W/m K kan i henhold til DS 418 sættes lig 0.

## U<sub>2</sub>-værdier ved false (W/m<sup>2</sup>K)

Formur	Vægisolering i mm	Bagmur Leca® blokke 600					
		100 mm			150 mm		
		Kuldebroisolering i mm λ <sub>dekl.</sub> 0,037 W/m K					
		0	10	50	0	10	50
100 mm Leca® blokke 600	125	0,61	0,54	0,36	0,54	0,48	0,34
	150	0,57	0,51	0,35	0,51	0,46	0,32
	190	0,52	0,47	0,33	0,47	0,42	0,31
	250	0,45	0,41	0,30	0,41	0,38	0,27
108 mm teglsten	125	0,74	0,64	0,41	0,64	0,56	0,37
	150	0,69	0,59	0,39	0,59	0,52	0,36
	190	0,61	0,54	0,36	0,54	0,48	0,33
	250	0,52	0,47	0,33	0,47	0,42	0,31

Tabel 5.

## Eksempel

Dette eksempel viser, hvilken effekt udmuringens isolering ved vindues- og dørfalse har på væggenes U-værdi. I eksemplet sammenlignes en væg med 10 mm isolering ud for sidefalse med en væg med 50 mm isolering ud for sidefalse.

- Væggen er 6,0 m lang og 2,5 m høj.
- Døren er 2,1 m høj og 0,9 m bred.
- Der er udmuring langs de lodrette false.
- Vinduet er 1,5 m højt og 1,2 m bredt.
- Der er udmuring langs de lodrette false.
- Udmuringerne udføres i 0,10 m bredde.
- Leca® murbjælke over dør er 0,19 x 0,19 x 1,24 m i bagmur
- Leca® murbjælke over vindue er 0,19 x 0,19 x 1,49 m i bagmur
- I formur er der 108 mm tegloverligger over dør og vindue.

Væggenes opbygning er:

- Formur af tegl
- 190 mm hulmursisolering λ<sub>dekl.</sub> 0,037 W/m K
- Bagmur af 100 mm Leca® blokke 600

Væggenes U<sub>1</sub>-værdi kan i tabel 4 aflæses til U<sub>1</sub> = 0,17 W/m<sup>2</sup>K. A<sub>1</sub> beregnes til 10,07 m<sup>2</sup>.

Udmuringens U<sub>2</sub>-værdi ved 10 mm kuldebroisolering ved false kan i tabel 5 aflæses til U<sub>2</sub> = 0,54 W/m<sup>2</sup>K. A<sub>2</sub> beregnes til 0,72 m<sup>2</sup>.

Udmuringens U<sub>2</sub>-værdi ved overlukninger kan i tabel 6 aflæses til 0,30 W/m<sup>2</sup>K. A<sub>2</sub> beregnes til 0,52 m<sup>2</sup>.

Linjetabet kan i tabel 7 aflæses til Ψ<sub>k</sub> = 0,01 W/m K og derfor sættes til 0.

U-værdi for vægkonstruktionen med **10 mm isolering ved udmuring** beregnes til:

$$\frac{10,07 \cdot 0,17 + 0,72 \cdot 0,54 + 0,52 \cdot 0,30 + 0}{10,07 + 0,72 + 0,52} \sim 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Udmuringens U<sub>2</sub>-værdi ved 50 mm kuldebroisolering kan i tabel 5 aflæses til 0,36 W/m<sup>2</sup>K.

U-værdi for vægkonstruktionen med **50 mm isolering ved udmuring** beregnes til:

$$\frac{10,07 \cdot 0,17 + 0,72 \cdot 0,36 + 0,52 \cdot 0,30 + 0}{10,07 + 0,72 + 0,52} \sim 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$$



# U-værdien for ydervægge af massive Leca<sup>®</sup> blokke og Leca<sup>®</sup> termblokke

Tabel 8 viser U-værdien for massive ydervægge af Leca<sup>®</sup> blokke 600 og Leca<sup>®</sup> termblokke. Der er for hule fuger regnet med fugestrimmel eller 50 mm hulrum. Fugetykkelsen i liggefugen er 10 mm.

Væggen er regnet pudset på den ene side. Et 10 mm tykt lag puds har en isolans på 0,01 m<sup>2</sup>K/W.

U-værdier (W/m <sup>2</sup> K)				
Blokbredde mm	Mas-siv fuger	Hul fuger	Fuger med strimmel	
Leca <sup>®</sup> blokke 600	190	1,00	0,89	0,86
	230	0,85	0,76	0,73
	290	0,69	0,63	0,60
	330	0,61	0,56	0,54
	350	0,58	0,54	0,52
	390	0,53	0,49	0,47
Leca <sup>®</sup> termblokke	330	-	-	0,31
	350	-	-	0,30
	390	-	-	0,20
	450	-	-	0,14
	490	-	-	0,12



Tabel 8.  
Ved nybyggeri, sommerhuse og tilbygninger må U-værdier maks. være 0,30 W/m<sup>2</sup>K.

## U-værdien for skillevægge

I tabel 9 er angivet U-værdien for indvendige skillevægge af Leca<sup>®</sup> blokke 600 med henholdsvis tynd overfladebehandling og med pudset overflade. Tynd overfladebehandling med spartling og maling er ikke medregnet med nogen isolans.

Overfladebehandlingen med puds er regnet som 10 mm puds med isolansen  $R = 0,01 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Der er regnet med samme overfladebehandling på begge sider af væggen.

Da der er tale om indvendige vægge, er overgangsmotstanden  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$  benyttet for begge sider af væggen.

U-værdier (W/m <sup>2</sup> K)			
		10 mm massive liggefuger	
		Tynd	Puds
Leca <sup>®</sup> blokke 600	100 mm	1,40	1,36
	120 mm	1,24	1,21
	150 mm	1,06	1,04
	190 mm	0,89	0,87
	230 mm	0,77	0,75
	290 mm	0,63	0,63
	330 mm	0,57	0,56
	350 mm	0,54	0,53
	390 mm	0,49	0,49

Tabel 9.

# Styrkeforhold

Styrkeegenskaberne i tabel 10 forudsætter, at mørtlens trykstyrke ML mindst svarer til murværkets basistrykstyrke, eller mørtlens trykstyrke MC mindst svarer til 0,5 gange murværkets basistrykstyrke.

Ved bøjningstrækstyrkerne skal mørtelstyrken være  $ML \geq 7$  eller  $MC \geq 3,5$  MPa.

Ved koncentrerede laster, hvor omgivende murværk yder tilstrækkelig sidestøtte, kan vederlagstrykket øges. Tilstrækkelig sidestøtte kan opnås, når bredden på det omgivende murværk på begge sider af vederlaget er mindst halvdelen af vederlagsbredden.

## Mørtel

Mørtel kan være fabriksfremstillet, fabriksforberedt eller blandet på stedet.

Fabriksfremstillet og fabriksforberedt mørtel skal være i overensstemmelse med EN 998-2 og kontrolleres ved normal fabrikskontrol.

Mørtel blandet på stedet skal være i overensstemmelse med EN 1996-2 og kontrolleres i forbindelse med den aktuelle byggesag.

Bestemmelse af mørtlens trykstyrke skal ske i henhold til EN 1015-11.

Mørtels trykstyrke måles og defineres forskelligt afhængigt af det dominerende bindemiddel. Trykstyrken af kalkrige mørtler betegnes ML, og trykstyrken af cementrige mørtler betegnes MC.

Funktionsmørtel er mørtel, der er foreskrevet og fremstillet til at opfylde nærmere

Styrkeegenskaber			
Murværk i normal inspektionsklasse og normal sikkerhedsklasse			Leca® blokke 600 og Leca® termblokvanger [MPa]
Blokstyrke	5 % fraktil	$f_{bk}$	2,6
	50 % fraktil		3,0
Basistrykstyrke	Karakteristisk	$f_{cnk}$	2,3
	Regningsmæssig $\gamma_m = 1,60$	$f_{cnd}$	1,44
Vederlagstryk	Regningsmæssig	$f_{cnd}$	1,44
	Ved koncentreret last med tilstrækkelig sidestøtte	$f_{cnd}$	1,87
Elasticitetsmodul	Karakteristisk	$E_{ok}$	2300
	Regningsmæssig $\gamma_m = 1,60$	$E_{od}$	1437
Bøjningstrækstyrke i liggefugerne	Karakteristisk	$f_{tk}$	0,20
	Regningsmæssig $\gamma_m = 1,70$	$f_{td}$	0,12
Bøjningstrækstyrke i studsfugerne	Karakteristisk	$f_{tsk}$	0,45
	Regningsmæssig $\gamma_m = 1,70$	$f_{td}$	0,26

fastlagte egenskaber. Fx er en weber FM 2½<sup>®</sup> funktionsmørtel fremstillet til at opfylde en trykstyrke på MC 2,5 MPa.

Receptmørtel er en mørtel, der er fremstillet i et forudbestemt blandingsforhold. KC 20/80/550 er en receptmørtel fremstillet i forholdet 20 kg hydratkalk, 80 kg cement og 550 kg sand.

I henhold til DS/INF 167 (national vej-

Trykstyrke, receptmørtler	
Blandingsforhold	Minimum trykstyrke MPa
KC 60/40/850	ML 0,8
KC 50/50/700	ML 1,8
	MC 0,9
KC 35/65/650	MC 2,0
KC 20/80/550	MC 4,5

Tabel 11.

## Dilatationsfuger

Bevægelser i murværk kan skyldes flere parametre. Temperaturudvidelseskoefficienten for murværk af Leca® blokke er  $8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Længdeændringen fra fugtindhold ved levering til fugtindhold ved normal indvendig anvendelse er 0,55 %. Den reversible fugtbevægelse er 0,10 %.

For at kunne optage disse bevægelser bør der ved lange vægge af Leca® blokke udføres dilatationsfuger. Væglængderne i tabel 12 angiver maks. afstand mellem dilatationsfuger. Fugearmering skal afbrydes ved dilatationsfugerne.

## Maks. afstand mellem dilatationsfuger

Udvendig anvendelse	8-10 m
Indvendig anvendelse	12-15 m

Tabel 12.



# Opmuring af Leca® blokke

Arbejdspladsen skal planlægges, så spildtid og for store fysiske belastninger undgås. Den skal indrettes hensigtsmæssigt for at undgå bl.a. kulde, fugt og træk.

Håndteringen af blokkene skal foretages på en sådan måde, at sundhedsskadelige påvirkninger undgås.

Arbejdet kan fx udføres med en såkaldt »blokløfter«, som er et enkelt, robust teknisk hjælpemiddel, som kan være med til at begrænse tunge løft og dårlige arbejdsstillinger.



Blokløfteren monteres på stilladset eller på en rendegraver/gravemaskine. Via en svingarm med løbekat samt en aflaster løftes blokkene med en tang uden besvær fra pallen til opmuring.

Ved håndtering af blokke under Arbejdstilsynets vægtgrænser (At-vejledning D.3.1 om løft, træk og skub) løftes blokkene tæt på kroppen på en måde, så ryggen forbliver rank, og der undgås vrid. Der bør anvendes egnede arbejdshandsker ved håndteringen.

For at blokkene kan fungere optimalt i det færdige byggeri, er det vigtigt, at arbejdet med blokkene udføres korrekt.

Leca® blokke og Leca® termblokke suger kun meget lidt vand og skal derfor ikke forvandes. Det er en stor fordel for mureren, der ikke skal løfte tunge, vanddrukkne blokke. Den beskedne vandsugning betyder desuden, at der er bedre tid til at rette blokkene til, inden mørtlen »suges død«.

Blokkene tørrer hurtigt efter en byge, men kan naturligvis blive gennemvædet af længere tids regn. Hold derfor blokkene tildækkede mod nedbør.

Bliver det alligevel aktuelt at mure med fugtige blokke, så brug dem til lange flugter, hvor de kan nå at stabilisere sig i mørtelfugen, og brug tørre blokke til de korte vægelter. Væggene skal beskyttes mod vejrligsskader.

Mørtlen udlægges således, at mørtelfugerne bliver helt udfyldte og fugearmeringen fuldstændig omstøbt. En 2 kg klaphammer er en god hjælp, når blokkene skal rettes ud, men den må kun bruges **umiddelbart** efter, at blokkene er lagt i mørtlen.

Til opmuringen anvendes weber FM® 5 funktionsmørtel eller receptmørtel KC 35/65/650 til ydervægge og KC 20/80/550 til skillevægge. Det forudsættes, at mørtlens trykstyrke kan dokumenteres og overholde kravene, der er forudsat i den aktuelle byggesag.

Af styrkehensyn vil der ofte være foreskrevet en stærkere mørtel, fx weber FM® 5 funktionsmørtel eller receptmørtel KC 20/80/550 til bærende vægge. Der mures med 10 mm fyldte fuger. Dog kan 190 mm og bredere blokke opmures med en indtil 50 mm bred luftspalte med eller uden isoleringsstrimmel midt i fugen.

Tabel 13 viser det omtrentlige nettoforbrug af mørtel i liter pr. m<sup>2</sup> væg uden spild ved fugetykkelse 10 mm.

Mørtelforbrug		
Netto forbrug	Liter/m <sup>2</sup>	*Liter/m <sup>2</sup>
100 mm Leca® blokke	7	-
120 mm Leca® blokke	9	-
150 mm Leca® blokke	11	-
190 mm Leca® blokke	14	10
230 mm Leca® blokke	16	13
290 mm Leca® blokke	20	17
330 mm Leca® blokke	23	20
350 mm Leca® blokke	25	21
390 mm Leca® blokke (længde 490 mm)	27	24

\*Gælder for blokke opmuret med 50 mm bred luftspalte midt i fugen.  
Tabel 13.

Som alternativ til mørtel i studsfugerne kan disse udføres med weber bloklim som ca. 2 mm limede fuger.

Ved anvendelse af Leca® blokke i bredden 390 mm og længden 248 mm vil der med 2 mm limfuge i studsfugen opnås et indbygningsmål på 250 mm.

Leca® termblokke mures med mørtel i liggefugen, der skal være helt udfyldt undtagen området mellem blokkenes isoleringskerner. Her placeres en fugefilt af mineraluld, der svarer til bredden af blokkenes isoleringskerner.



Arbejdsmetoden og »blokløfteren« er beskrevet i et faktablad fra BAR.

Underlaget, hvorfra der arbejdes, skal være plant, tørt og stabilt.

Arbejdsstedet skal være overskueligt og med god og tilstrækkelig belysning. Snævre pladsforhold bør undgås.

Det skal være muligt at placere materialerne hensigtsmæssigt og så tæt på brugsstedet som muligt.

Mængden af blokke tilpasses forbruget, så håndtering af restblokke minimeres mest muligt.



Mørtel- og limforbrug		
Netto forbrug	Mørtel til liggefuger l/m <sup>2</sup>	Weber bloklim til studsfuger kg/m <sup>2</sup>
Leca® blokke 390 (længde 248)	20	5,0
330 mm Leca® termblokke	12	1,7
350 mm Leca® termblokke	13	1,8
390 mm Leca® termblokke	12	1,7
450 mm Leca® termblokke	12	1,7
490 mm Leca® termblokke	12	1,7

Tabel 14.





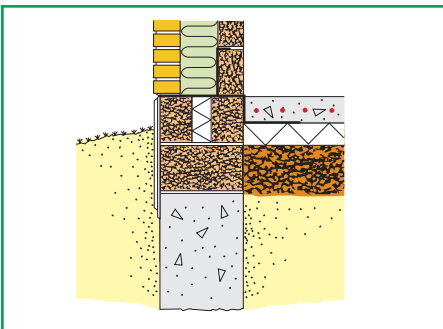
I studsfugerne anbefales anvendelse af weber limmørtel. Ved studsfugerne er Leca® termblokkene udformet på en sådan måde, at blokkene - efter der er påført bloklim på Leca® vangerne med en tandspartel - kan henmures, så isoleringskernerne i studsfugerne stødes tæt sammen. Vælger man at mure med traditionel 10 mm mørtel i studsfugerne, skal der som i liggefugen placeres en fugefilt af mineraluld ud for isoleringskernen.

### Murpap

Under hule ydermure bør udlægges murpap. Pappens opgave er at danne et glidelag, hvor mindre bevægelser hidrørende fra bygningsvind og udtørring kan optages.

For at hindre, at radon fra undergrunden trænger ind i bygningen, forlænges murpappen ind over gulvbetonen og fastklæbes til denne, eller pappen føres under gulvbetonen og fastholdes mellem gulvbetonen og isolering.

For at sikre at fugt, der måtte trænge gennem formuren, føres ud af væggen igen, udlægges tillige en bane murpap med den ene side under formuren, og den anden ført op i fugen over bagmurens nederste blokskifte.

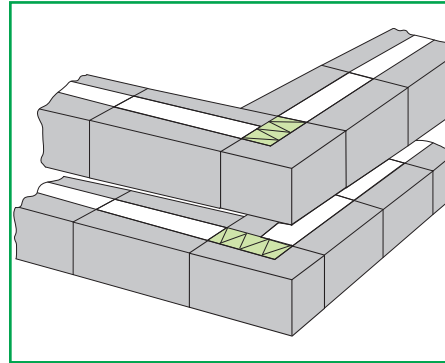


Over muråbninger til vinduer, døre m.m. anbringes murpap på tilsvarende måde. Her bør fugtisoleringen føres mindst 150 mm ud i hulrummet i hver ende.

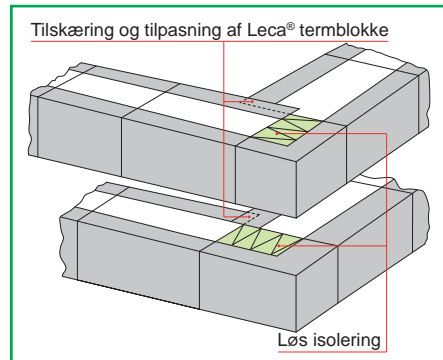
### Forbandt

Der mures i forbandt (min. 0,4 x blokhøjden = 76 mm).

Ved anvendelse af Leca® termblokke murer man hjørnerne op med Leca® flexhjørner og fylder hullet ud med isolering af mineraluld eller polystyren i forbindelse med opmuringen.

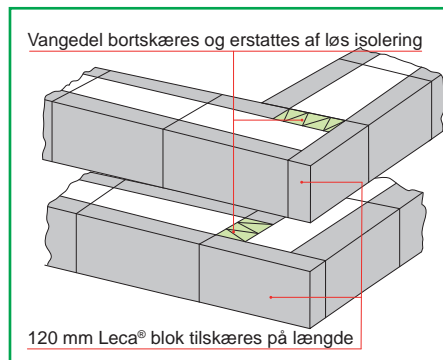


Ved hjørner med henholdsvis 450 eller 490 mm brede Leca® termblokke tilskæres den ene Leca® termblok i den indvendige vange i det indadgående hjørne.



Der bortskares henholdsvis 60 x 200 mm ved 450 mm brede Leca® termblokke og 100 x 240 mm ved 490 mm brede Leca® termblokke. Hulrummet, der opstår ved Leca® flexhjørnet, udfyldes med isolering af mineraluld eller polystyren.

Alternativt kan forbandtet opnås ved at starte hvert skifte med en 120 mm Leca® blok 600, der tilskæres, så længden af denne svarer til Leca® termblokkens bredde.



Enden af den første Leca® termblok stødes op til denne blok, men inden er vangen på indersiden afkortet i en længde, der svarer til isoleringsindlæggets bredde. Der fortsættes herefter med hele Leca® termblokke i begge retninger. Hulrummet efter den vangedel, der er skåret bort, udfyldes med isolering af mineraluld eller polystyren. Ved næste skifte startes vinkelret på skiftet nedenunder.

Til mure, der skal stå med synlige fuger i en tynd overfladebehandling, anvendes ofte en halv bloks forbandt.

Vægge til pudsning mures ofte med det forbandt, der naturligt fremkommer, når opmuringen i hjørnerne udføres med hele blokke.

### Fugearmering

For at forebygge revner som følge af bygningsvind og temperaturbevægelser indlægges en gennemgående fugearmering, når første skifte er henmuret, og herefter i hvert 3. skifte. Ved hule ydermure indlægges dog armering i hvert 2. skifte. Der ilægges desuden armering i fugerne over og under muråbninger samt i væggen øverste skifte. Armeringen skal være korrosionsfast i den eksponeringsklasse for miljøpåvirkning, hvor den anvendes.

Til eksponeringsklasse MX1, fx indvendigt murværk i opvarmede og tørre lokaler, kan anvendes Bi-stål 40 eller 6 mm ribbet armeringsstål B 550.

Til de fleste andre formål med murværk i eksponeringsklasse MX2, MX3 eller MX4 anvendes korrosionsbestandig svindarmering af rustfast Bi-stål 40 eller 6 mm rustfast ribbet armeringsstål W. 4301 eller tilsvarende. Dette vil fx være tilfældet i formursvanger.



For- og bagmursvangerne i en hulmur tilhører ofte hver sin eksponeringsklasse og stiller dermed forskellige krav til svindarmeringens korrosionsbestandighed.

Ydervægge med tynd overfladebehandling udvendigt skal altid armeres med korrosionsfaste materialer.

I de tynde mure af 100 mm, 120 mm eller 150 mm Leca® blokke lægges 1 stk. stål i midten af de fuger, der skal svindarmes.

### Sidedæklag

Ekspone- ringsklasse	Ikke korrosions- fast armering	Korrosions- fast armering
MX1	15 mm	15 mm
MX2 og MX3	30 mm	15 mm
MX4	–	15 mm

Tabel 15.

Til 190 mm og tykkere mure bruges 2 stk. stål i hver armeringsfuge. De placeres i hver sin side af muren med et sidedæklag til udvendig mur som angivet i tabel 15.

Fugearmering afbrydes ved dilatationsfuger.

### Bindere

Hule mure forsynes med trådbindere i henhold til Eurocode 6, Murværkskonstruktioner og SBI-anvisning 157, »Trådbindere til forankring af skalmure og hule mure«. Bindere skal være korrosionsfaste i den eksponeringsklasse for miljøpåvirkning, hvori de anvendes. Udvendige hule mure hører normalt til i eksponeringsklasse MX2 eller MX3, og



kravet til korrosionsfasthed kan regnes opfyldt ved benyttelse af bindere af rustfast stål i henhold til DS/INF 167 (national vejledning til Eurocode 6). Vægge af Leca® termblokke betragtes som en hulmur, hvor der skal placeres bindere mellem for- og bagmur.

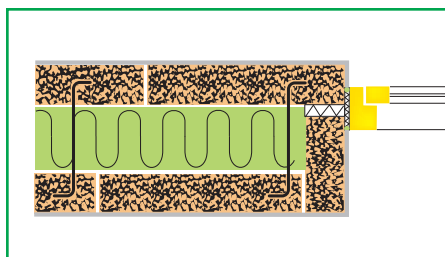
Der placeres normalt 1 stk. 3 mm rustfast binder pr. blok i hvert andet skifte svarende til 5 stk. pr. m<sup>2</sup>. Ved lodrette understøtninger, dilatationsfuger samt omkring huller ved vinduer og døre skal der udføres en effektiv forbindelse mellem for- og bagmur. Forbindelsen udføres ved hjælp af 1 ekstra binder i hvert skifte.

Forbindelsen mellem bagmure og tværstående skillevægge etableres sædvanligvis ved sammenmuring i forbandt, men kan også udføres med 2 stk. 3 mm bindere i hvert blokskifte. I skiftet ud for etageadskillelser placeres 3 bindere pr. blok.

### Muråbninger

I **åbne false** føres hulrummets isolering helt frem i vindueslysningen. Senere dækkes isoleringen med tilsætninger af træ eller plademateriale, hvortil vinduesrammerne fastgøres.

I **lukkede false** skal forbindelsen mellem formur og bagmur fugtisoleret og forsynes med en kuldebroafbrydelse. Dette kan eksempelvis udføres med 30 mm tykke strimler af polystyren.



**Leca® murbjælker** er præfabrikerede, armerede overliggere af letklinkerbeton, der anvendes til vindues- og dørøverliggere i murede konstruktioner.

Leca® murbjælker vejer ca. 35 % mindre end tilsvarende bjælker i almindelig beton.

Bjælkerne leveres i længder svarende til Leca® blokkenes modul og i samme højde på 190 mm, så højden også passer med 3 skifter mursten. Størrelser og bæreevnetabel kan ses i brochuren »Murbjælker med letklinker« på hjemmesiden [www.leca.dk](http://www.leca.dk), hvorfra den også kan downloades.



Leca® murbjælkerne er forsynet med løfteøjer, som ved transport, oplagring og montage skal vende opad.

Vederlaget fordeles ligeligt i begge sider.

### Tildanning

Deling af Leca® blokke og Leca® termblokke kan udføres med en almindelig blokklipper. Ved Leca® termblokke skal man først gennemskære polystyrenen med en kraftig håndstiksav. Blokkene kan også deles og tilskæres ved at bruge en elektrisk bajonetsav med hårdmetalklinge.



Til mindre opgaver og ved tilpasning af allerede opmurede blokke kan der med fordel anvendes en håndsav med hårdmetalklinge. Ofte kan man - fx til vinduesfalsse eller døråbninger - med fordel save 3 stk. 100 mm eller 2 stk. 150 mm blokke ad gangen.

Rillefræsning, boring og lignende bearbejdning udføres let med almindeligt betonværktøj. Ved støvende arbejde skal anvendes åndedrætsværn med partikelfilter minimum P2.

### Fastgørelser

Til fastgørelser i Leca® blokke og Leca® termblokke anbefales i almindelighed plastpløkke eller -dybler. Til særlige opgaver kan anvendes klæbeankre eller

gennemgående bolte. Metalekspansionsbolte kan ikke anbefales.

Bæreevne for fastgørelser i Leca® blokke findes i de enkelte producenters anvisninger.

### Vinterbyggeri

Byggeri, der udføres ved lave temperaturer, kræver særlige foranstaltninger ved planlægning og gennemførelse af levering, oplagring og indbygning.



Byggematerialer skal beskyttes mod påvirkninger fra vejrliget. Selvom Leca® blokke ikke tager skade af vand og frost, skal de alligevel dækkes af.

Våde blokke er tungere, og murværket har tendens til at sejle.

Mørtel hæfter dårligt på frosne blokke, og der er risiko for, at der kan dannes islinser i mørtlen.

Det kan anbefales at anvende weber FM 5® funktionsmørtel vinter ved temperaturer ned til - 5°C.

Det kan ikke tilrådes at forsøge at optø frosne Leca® blokke ved hjælp af flammekaster eller brænder, fordi opvarmningen er overfladisk og kun kortvarig. Flammen kan desuden efterlade en fedtet hinde på de flader, den rammer. I stedet afdækkes lager og færdige konstruktioner, inden byggepladsen forlades.

## Overfladebehandling

Med dens ringe fugtsugning og grovporøse overflade danner Leca® blokke et velegnet underlag for såvel manuel pudning som tyndpuds, maskinpuds eller gipspuds.

Murværk af Leca® blokke og Leca® termblokke bør altid tætnes mod regn, vind, utilsigtet ventilation og lydgenngang. Murværket bør have en passende alder inden overfladebehandlingen, så det er tilpas gennemhærdet og udtørret, og så de fleste svindbevægelser er overstået.

### Udvendig

Vægge, der er udsat for regn, tætnes med en vandafvisende, men diffusionsåben facadebehandling eller med en regntæt puds.



Valget af udvendig overfladebehandling afhænger af de miljøpåvirkninger, væggen bliver udsat for. Dette er bl.a. de varierende klimapåvirkninger, såsom opfugtning og udtørring, frost og tør samt aggressive stoffer og vindpåvirkning. Med til vurderingen hører også mulighederne for beskyttelse af murværket ved hjælp af konstruktiv beskyttelse som afdækninger og tagudhæng.

Afhængigt af miljøpåvirkningerne kan der vælges ét- eller flerlagsbehandlinger. Ét-lagsbehandlinger har en begrænset modstandsevne over for fugt- og temperaturpåvirkninger. De bør derfor kun anvendes udvendigt på bygninger med beskyttet beliggenhed og god konstruktiv beskyttelse.

### Indvendig

Indvendig tætnes ydervæggen helt ned til gulvbetonen. Tætningen udføres før et eventuelt strøgulv udlægges af hensyn til kravet om lufttæthed.

Som indvendig overfladebehandling kan der vælges ét- eller flerlagsbehandlinger. Ét-lagsbehandlinger anvendes i forholdsvis tørre lokaler, hvor væggene ikke udsættes for mekanisk påvirkning, og hvor der ikke er krav til lufttæthed.

Pudsede overflader giver god bund for maling, tapetsering m.m.



Anvisninger på valg og udførelse af overfladebehandling på Leca® blokke kan findes i brochuren »Letklinkerblokke, Overfladebehandling«. Brochuren er udarbejdet af Blokgruppen, BIB, en gruppe i Dansk Beton, og kan rekvireres eller downloades på foreningens hjemmeside, [www.danskbeton.dk/media/20236/letklinkerblokke-overfladebehandling.pdf](http://www.danskbeton.dk/media/20236/letklinkerblokke-overfladebehandling.pdf)

### Fugeaftegninger

Fugeaftegninger på pudsede overflader opstår i forbindelse med regn/fugtpåvirkninger af væggen. Dette ses oftest på vægge med kun ét lag puds. Fugerne og Leca® blokkene optager ikke samme mængde vand, og når udtørringen af pudslaget er overstået, vil fugtpåvirkningen fra de våde fuger aftegnes som fugtstriber ud for fugerne.

Det undgås ved, at der påføres en tolagsbehandling med et dækkende grundingslag, der sikrer et ensartet og jævnt sugende underlag for grovpudsen.

En anden mulighed er at gøre pudsoverfladen vandafvisende, så fuger og Leca® blokke slet ikke bliver fugtpåvirket. Dette kan fx gøres med en egnet maling.

# Komfort

For at opretholde en tilfredsstillende komfort for de personer, der opholder sig i et lokale, er det nødvendigt, at indeklimaet er i orden.

Komforten i et rum afhænger bl.a. af lyd, fugt og varmepåvirkninger.

## Lyd

Vægge i Leca® blokke dæmper efterklang og lydpåvirkninger.

Lydabsorptionskoefficienten,  $\alpha$ , kan for ubehandlede Leca® blokke og Leca® termblokke sættes til værdierne i tabel 16.

Lydabsorptionskoefficienten $\alpha$						
	Frekvens					
Hz	125	250	500	1000	2000	4000
$\alpha$	0,15	0,19	0,44	0,63	0,52	0,75

Tabel 16.

Luftlydisoleringen for enkeltvægge af Leca® blokke kan i henhold til SBI-anvisning 172, »Bygningers lydisolering« sættes til de i tabel 17 angivne værdier. Væggene er forudsat muret med fyldte fuger, og overfladen er tætnet med puds.

Luftlydisolering	
Vægtykkelse mm	Luftlydisolering $R'_{w}$ DB
100	35
150	40

Tabel 17.

## Fugtregulering

Leca® blokke er diffusionsåbne, og det giver i mange tilfælde en fordelagtig regulering af luftfugtigheden.

## Varmeakkumulering

Leca® letklinkerbeton har gode varmeakkumulerende egenskaber. Mens temperaturen kan svinge meget udenfor, vil der i et rum med bagmure og skillevægge af Leca® blokke være væsentligt mindre udsving.

## www.leca.dk

Klik ind på [www.leca.dk](http://www.leca.dk) og bliv opdateret om den nyeste tilgængelige viden om Leca® produkterne, anvendelsesmuligheder og løsninger.



Hensigten med brochuren er at videregive nyttige erfaringer om Leca® produkternes egenskaber og anvendelse. Informationerne er udarbejdet som forslag til brug for de ansvarlige ved den enkelte opgaves projektering og udførelse. Leca Danmark A/S påtager sig ikke ansvar for dimensionering, projektering eller noget juridisk ansvar for de vejledende informationer indeholdt i denne brochure.

[www.leca.dk](http://www.leca.dk)

Leca Danmark A/S  
Randersvej 75, Hinge  
DK-8940 Randers SV  
Tel.: +45 87 61 02 01

Leca® letklinker produceres i Danmark af Leca Danmark A/S, som er en miljøbevidst virksomhed, der er underlagt både intern og ekstern kvalitetskontrol. Leca® værket, har kvalitetsstyringssystem efter DS/EN ISO 9001 og miljøstyringssystem efter DS/EN ISO 14001.

**Leca**®