



## Udvendig efterisolering af tung ydervæg

Tunge ydervægge af massiv letbeton eller murede ydervægge med isoleret hulmur bør efterisoleres, hvis den eksisterende isoleringstykkelser er mindre end 100 mm.

Efterisoleringen bør følge nedenstående minimum-anbefaling eller et mere fremtidssikret lavenerginiveau. Efterisolering til lavenerginiveau giver den bedste økonomi på lang sigt.

### Anbefaling til isoleringstykkelser ved efterisolering

#### Letbeton

Minimum: 200 mm isolering + sokkelisolering  
Lavenergi: 300 mm isolering + sokkelisolering

#### Mursten

Minimum: 125 mm isolering + sokkelisolering  
Lavenergi: 225 mm isolering + sokkelisolering

### Fordele

- Mindre varmetab gennem ydervæggene
- Bedre økonomi pga. lavere varmeregning
- Varmere overflader og mindre træk
- Øget komfort og bedre indeklima
- Lavere CO<sub>2</sub>-udledning
- Udvendig efterisolering giver mulighed for at ændre facadens udtryk

### Energibesparelse

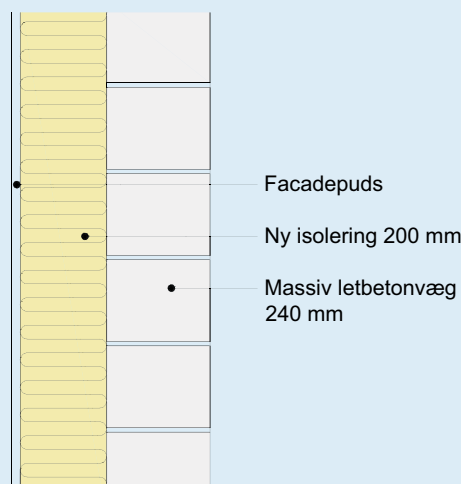
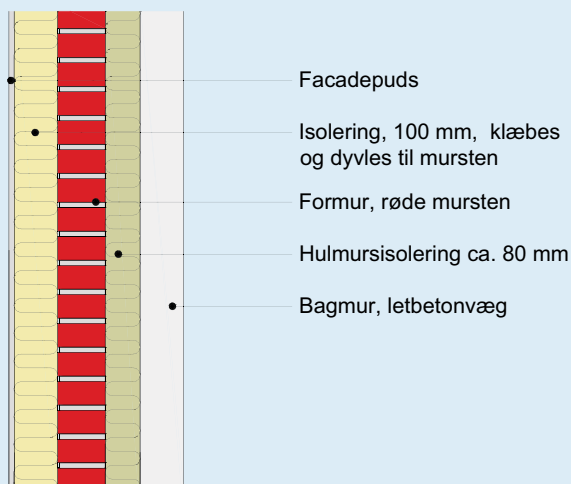
Eksisterende forhold	Ny udvendig isoleringstykkelser	
	Minimum 200 mm isolering + sokkelisolering*	Lavenergi 300 mm isolering + sokkelisolering*
	Energibesparelse i kWh/m <sup>2</sup> pr. år	
200 mm letbeton (porebeton/letklinkerbeton)	101 + 13	106 + 13
240 mm letbeton (porebeton/letklinkerbeton)	84 + 13	88 + 13

Eksisterende forhold	Ny udvendig isoleringstykkelser	
	Minimum 125 mm isolering + sokkelisolering*	Lavenergi 225 mm isolering + sokkelisolering*
	Energibesparelse i kWh/m <sup>2</sup> pr. år	
Formur: Mursten Hulmur: 75-80 mm isolering Bagmur: Mursten	17 + 12	22 + 13
Formur: Mursten Hulmur: 75-80 mm isolering Bagmur: Letbeton (porebeton/letklinkerbeton)	14 + 12	21 + 13

\*Der kan opnås en yderligere besparelse på 10-13 kWh pr. kvadratmeter ydervæg ved at efterisolere soklen.

#### Forudsætning

Efterisoleringen udføres med et til konstruktionen egnet isoleringsmateriale med en lambda-værdi på 37-38 mW/m K.



## Eksempel på energibesparelse

Forudsætninger	På 100 m <sup>2</sup> ydervæg af 240 mm porebeton opsættes 200 mm facadeisolering, som pudses. Soklen isoleres ikke. Naturgaspris: 8 kr. pr. m <sup>3</sup>	
Årlig energibesparelse pr. m <sup>2</sup>		84 kWh/m <sup>2</sup>
Årlig energibesparelse kWh	84 kWh/m <sup>2</sup> x 100 m <sup>2</sup> =	8.400 kWh
Årlig energibesparelse m <sup>3</sup> naturgas	8.400 kWh / 10 kWh/m <sup>3</sup> =	840 m <sup>3</sup>
Årlig økonomisk besparelse kr.	8 kr./m <sup>3</sup> x 840 m <sup>3</sup> =	6.720 kr.
Årlig CO <sub>2</sub> -besparelse kg	0,205 kg/kWh x 8.400 kWh =	1.722 kg

1 liter olie = 8-10 kWh. 1 m<sup>3</sup> naturgas = 9-11 kWh.

(højest for nye kedler)

### CO<sub>2</sub>-udledning for forskellige opvarmningsformer:

- Naturgas: 0,205 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fyringsolie: 0,265 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- Fjernvarme: 0,137 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh
- El: 0,567 kg CO<sub>2</sub> pr. kWh

## Udførelse

Efterisolering af ydervæggen bør foretages under hensyntagen til husets arkitektur. Her tænkes der især på beklædningen, der anvendes uden på isoleringsmaterialet. Ved tagfoden må efterisoleringen ikke forhindre ventilationen af tagkonstruktionen, og ved soklen skal ydervægsbeklædningen have udvendigt fremspring i forhold til sokkelisoleringen.

### Sokkelisolering

Hvis soklen isoleres samtidigt, skal dette udføres først. Langs det eksisterende fundament/soklen efterisoleres med terrænisolering i mindst 600 mm dybde under jordniveau og med en tykkelse tilpasset den nye efterisolering af ydervæggen. Efterisoleringen af soklen udføres efter isoleringsproducentens montagevejledning. Se også Videncentrets energiløsning: "Efterisolering af sokkel".

### Beklædning med træ eller andet let materiale

På den eksisterende ydervæg opbygges en bærende konstruktion til den nye isolering og ydervægsbeklædning. Isoleringen skal bestå af mindst to isoleringslag med forskudte samlinger. Hvis ydervægsbeklædningen er diffusionstæt, skal der være en ventilationsspalte mellem isoleringslaget og ydervægsbeklædningen. Er beklædningen diffusionsåben, kan den opsættes direkte på isoleringslaget.

### Pudset facade

Alternativt kan der anvendes et efterisoleringssystem med stiv isolering fastholdt med dyvler og afsluttet med puds. Såfremt der anvendes et isoleringsprodukt specielt udviklet til efterisolering og pudsnings af ydervægge, udføres arbejdet efter isoleringsproducentens montagevejledning.

## Tjekliste

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Eksisterende ydervæg og fundament	Er der nyere sætningsskader eller revnedannelser?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 1
Eksisterende ydervægs styrke	Kan den eksisterende ydervæg optage belastningerne fra et nyt efterisoleringssystem?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 2
Tagudhæng	Er der plads til den nye efterisolering og beklædning indenfor tagudhængen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis nej: se 3

## Tjekliste (fortsat)

Undersøg	Spørgsmål	Svar	Løsning
Ventilation	Er der udeluftventiler?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 4
Vinduer og døre	Er der vinduer eller døre i væggen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 5
Tagedløbsrør	Er der tagedløbsrør tæt ved fundamentet?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 6
Belysning	Er der monteret udendørs-belysning på ydervæggen?	Ja [ ] Nej [ ]	Hvis ja: se 7

**1. Eksisterende ydervæg og fundament**

Hvis der er nyere revnedannelser eller sætningsskader tilkaldes særlig fagkyndig eller forsikringsselskab. Ældre skader udbedres, inden efterisoleringen udføres.

**2. Styrke**

Hvis den eksisterende ydervægskonstruktion ikke har styrke nok til at optage belastningen fra den nye ydervæg, skal der etableres et nyt randfundament (Det er sjældent tilfældet). De øverste 600 mm skal udføres med fundamentsblokke med kuldebroisolering.

**3. Tagudhæng**

Hvis tagudhængen ikke kan dække over den nye efterisoleringstykkelse inkl. beklædning, kan der udføres en løsning med en reduceret isoleringstykkelse.

**4. Ventilation**

Evt. udeluftventiler i ydervæggen skal forlænges til udvendig side af den nye beklædning. Samlingen mellem udeluftventilen og indervæggen skal være helt lufttæt.

**5. Vinduer eller døre**

Hvis der i ydervæggen er udtjente vinduer eller døre, bør disse udskiftes samtidigt. Eksisterende vinduer og døre, der bibeholdes, skal integreres i den nye ydervæg med regn- og lufttæt samling mellem karm og vindues-

hul. Det bedste resultat opnås, såfremt vinduerne/ dørene kan forskydes frem mod den udvendige side af ydervæggen.

**6. Tagedløbsrør og brønde**

Nedløbsbrønde skal flyttes ud til en passende afstand og placering i forhold til ydervægsstrukturen, og nedløbsrør skal ligeledes tilpasses den nye konstruktion.

**7. Udendørsbelysning**

Udendørsbelysning m.m. afmonteres fra eksisterende ydervægsbeklædning. Hvis belysningen ikke umiddelbart kan flyttes til den nye beklædning, tilkaldes elektriker.

**Yderligere information**

Se udførelsesvejledninger hos isoleringsproducenter.

VIF: VarmeisoleringsForeningens produktoversigt

[www.vif-isolering.dk](http://www.vif-isolering.dk)

SBi-anvisning 221: Efterisolering af etageboliger

SBi-anvisning 224: Fugt i bygninger

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

BYG-ERFA Erfaringsblade

(41) 99 12 20 Udvendig facadeisolering med puds på mineraluld

(29) 08 04 28 Revner i bygninger - udbedring i beton og murværk

[www.byg-erfa.dk](http://www.byg-erfa.dk)

Kontakt Videncenter for energibesparelser i bygninger

Du kan ringe til os på tlf. 7220 2255, hvis du har spørgsmål.

Eller gå ind på hjemmesiden:

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



Videncenter for energibesparelser i bygninger

Virksomhedens stempel og logo: