

## Hjelp til deg som skal kjøpe isolasjon

enova **anbefaler** er et anbefalingsmerke som gjør det lettere for deg å velge de mest energieffektive produkter og løsninger når du står i butikken og skal bestemme deg. Se etter Enova Anbefalermerket når du skal oppgradere boligen din.

enova **svarer** gir gode energiråd helt gratis. Tjenesten har spesialister innen energirådgivning som kan hjelpe med alt fra generelle sparetips til konkrete tiltak tilpasset din bolig. Enova Svarer kan kontaktes via e-post, nett og telefon: 800 49 003.

enova **støtter** er en tilskuddsordning for deg som ønsker å velge energieffektive produkter. Utgifter til alternativ oppvarming og strømsparing i private boliger kan støttes med inntil 20 prosent av dokumenterte kostnader opp til et maksimalbeløp. Ordningen gjelder for bestemte produkter.

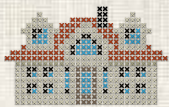
**800 49003**

Spør oss om energiråd og tips!

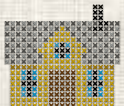
Professor Brochs gate 2,  
7030 Trondheim  
E-post: [svarer@enova.no](mailto:svarer@enova.no)  
[www.enova.no](http://www.enova.no)



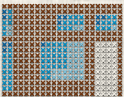




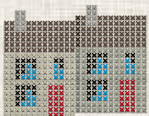
Ny bolig  
bygd etter 1987



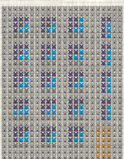
Gammel bolig  
bygd før 1987



Fremtidens bolig  
for deg som skal bygge nytt



Rekkehus



Leilighet



Hytte

## BORTE BRÅ, HJEMME BEST

### La oss hjelpe deg!

Rådene i denne brosjyren er generelle. Din boligtype og ditt behov vil uansett være avgjørende for hvilken løsning du bør velge.

Ring Enova Svarer  
– spør oss om energiråd og tips.

Gratis grønt nummer  
**800 49003**

## Etterisolering

Etterisolering gir lavere energiutgifter, bedre komfort og kan forbedre energimerket på boligen. Derfor er isoleringstiltak ikke bare aktuelt for svært gamle boliger. Det kan også være fornuftig å etterisolere hus som ble bygd på 1960- og 70-tallet – og faktisk helt fram til i dag.

Nye bygg er ikke nødvendigvis godt isolert, da byggeforskriftene angir minimumskrav. I tillegg lider mange boliger i dag av byggefeil som i ytterste konsekvens kan gi grunnlag for fukt- og råteskader og utgjør en helsemessig trussel.

Vær oppmerksom på at det ikke bare er isolasjonstykkelsen som avgjør hvor effektiv isolasjonen er. Utførelsen av arbeidet med tett dampsperre og god vindtetting er også svært viktig. Vi anbefaler derfor at du planlegger isolering sammen med fagpersoner. Ofte vil hele, eller deler av jobben måtte utføres av dem.



### Byggeåret er den letteste måten å avsløre behovet for etterisolering på

- Boliger bygd før ca 1955 har lite eller ingen isolasjon. I tillegg er de utette. Etasjeskiller/tak var typisk fylt med spon eller leire. Energisparepotensialet er flere tusen kilowattimer.
- Boliger bygd etter 1955 har vanligvis mineralull i vegger og tak/loft. Isolasjonstykkelsen er langt mindre enn dagens krav. Både med hensyn til komfort, miljø og økonomi vil det ofte være fornuftig å etterisolere spesielt loftet i boligen, der det ofte er stor sannsynlighet for at montert isolasjon er sammentrykt eller deformert.
- Boliger bygd på 1970-, 80- og 90-tallet har vesentlig mindre isolasjon enn dagens krav, og ble typisk isolert med 10-20 cm isolasjon. Også her bør det sjekkes at isolasjonen ikke er sammentrykt, deformert eller på en annen måte preget av byggefeil.

### Best egnet for deg som:

#### Skal bygge nytt

I fremtiden vil trolig alle nye boliger bygges så effektivt at de produserer mer energi enn de bruker. Som et skritt på veien, vurderer norske myndigheter at all nybygging skal skje på passivhusnivå innen 2015 – 2020. Enova anbefaler at du velger den beste energistandarden når du først bygger, og ikke bare følger dagens minimumskrav. I dag krever Plan- og bygningsloven 20-30 cm isolasjon i gulv, 30-35 cm i tak og 20-25 cm isolasjon i yttervegger i nye boliger. De laveste tykkelsene angir minimumskrav, og betyr at du gjennom en kontrollregning må vise at samlet energibehov ikke overskrider en fastsatt energiramme. Et passivhus har til sammenligning 5-20 cm mer isolasjon enn vanlig.

#### Skal bytte bolig

Vurder etterisolering samtidig som du utfører annet oppussingsarbeid i forbindelse med flytting. Innføring av energimerkeordningen har gjort det mulig å skille godt isolerte boliger fra dårlig isolerte. Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter, og skalaen går fra A (best) til G.

#### Skal bygge om, rehabilitere eller pusse opp

Når du først er i gang med arbeid i boligen, er det både enklere og rimeligere å ta isoleringsarbeid samtidig.

### Hva er en kuldebro?

En kuldebro er et område i bygningen der isolasjonen er vesentlig dårligere enn i resten av bygningen. Typiske kuldebroer er gjennomgående metallprofil i vindu, ubrukt betong gjennom bygningskonstruksjonen eller "hull" i isolasjonslaget, hvor isolasjonen ikke er støtt sammen eller slutter seg helt til stenderne. Når isolasjon legges riktig, unngår du kuldebroer.



# Fordeler og ulemper

## Utvendig etterisolering

### Fordeler:

- Hvis du allikevel skal bytte kledning eller oppgradere fasaden, tjener du inn ekstra kostnader ved etterisolering i løpet av få år ved å gjøre dette samtidig.
- Du kan bruke boligen som normalt under arbeidet.
- Boligflaten reduseres ikke som ved innvendig isolering.
- Du blir kvitt kuldebroer.
- Du får tettet luftlekkasjer ved etablering av ny vindtetting og reparert skader i yttervegger.
- Mindre risiko for kondens på innvendige overflater og dermed mindre fare for mugg- og soppvekst.

### Ulemper:

- Et omfattende tiltak som bør sees i sammenheng med behovet for renovering. Større fasadeendringer skal som hovedregel byggeanmeldes.
- Vinduene må flyttes ut i veggen for å beholde det opprinnelige utseendet på vindusomrammingen.
- Overgang mot takfot, sokkel, inngangsparti, balkonger og vinduer og lignende er detaljer som kan være kompliserte.
- Kan være krevende å bevare «verdifulle» fasader, vinduer og bygningsdetaljer.
- Takutstikk blir redusert.

Enova anbefaler utvendig isolering.

## Isolasjon av innvendige skillevegger:

### Fordeler:

- Enkelte rom som for eksempel soverom og boder ønsker du kanskje å holde kjøligere enn andre rom. Isolerer du skilleveggen minker du varmetapet mellom kalde og varme soner.
- Forsinkelse av en eventuell brannutvikling.
- Støyreduksjon.

## Innvendig etterisolering

### Fordeler:

- Ingen fasadeendring.
- Isoleringsarbeidet må ikke utføres samtidig for hele boligen.
- Etterisoleringen kan begrenses til de kaldeste rommene.
- Ved god planlegging er arbeidet forholdsvis enkelt å utføre.

### Ulemper:

- Reduserer boligarealet noe.
- Innvendig isolering medfører ofte innvendig oppussing siden eksisterende plater og paneler må fjernes eller bygges inn.
- Installasjoner mot yttervegg må flyttes eller kles inn.
- Hvis du har fastmontert radiatoranlegg på yttervegg, må anlegget flyttes.
- Enkelte fasader tåler ikke innvendig etterisolering på grunn av fare for frostsprengning og forvitring av fasaden.
- Kuldebroer blir nødvendigvis ikke isolert.
- Kan være vanskelig å få etablert en tett dampspærre.

## Etterisolering ved innblåsing

### Fordeler:

- Du kan bruke boligen som normalt under arbeidet.
- Du reduserer ikke boligflaten.
- Ingen fasadeendring.
- Ofte en billig løsning.

### Ulemper:

- Arbeidet må utføres av erfarne fagfolk.
- Kuldebroer blir ikke isolert.

# Så mye sparer du

For å gi en pekepinn på hvor mye energi du kan spare, har vi laget en tabell basert på et hus med 10 cm isolasjon i gulv, tak og vegger fra før. Etterisoleringen i eksempelet bringer deg opp til dagens forskriftsnivå.

Tiltak i eksisterende hus	Årlig energibesparelse [kWh/m <sup>2</sup> ]	*Årlig besparelse ved 100 m <sup>2</sup> [kr/år]
Etterisolering av tak (fra 10 cm til totalt 30 cm):	23 kWh/m <sup>2</sup> isolert areal	2.300 kr/år
Etterisolering mot kald kjeller (fra 10 til totalt 20 cm):	15 kWh/m <sup>2</sup> isolert areal	1.500 kr/år
Utvendig etterisolering av yttervegg med ny vindtetting (fra 10 cm til totalt 25 cm, lekkasjetall forbedret fra 6,0 til 2,5)	39 kWh/m <sup>2</sup> isolert areal	3.900 kr/år

\* Beregnet ut fra en strømpris på 1 kr/kWh

Hvis du ønsker å beregne energibesparelsen ved isoleringstiltak i din bolig, ta kontakt med Enova Svarer på telefon 800 49003. Det er gratis å ringe Enova Svarer fra fasttelefon.

## Disse tiltakene gir best effekt i forhold til investeringen:

- Etterisolering av kalde loft.
- Etterisolering av enkelte stubbeloftsgulv og betonggulv over kjeller eller kryprom. I bolig uten oppvarmet kjeller er god isolasjon av gulvet nødvendig for å unngå kalde gulv.
- Veggisolering i sammenheng med oppussing eller rehabilitering.
- Innblåsing av mineralull i bindingsverksvegger, bjelkelag med hulrom og i hulmurer.

## Krav og historisk oversikt

U-verdien (W/m<sup>2</sup>K) for en bygningsdel angir hvor god varmeisolasjonen er, og lav U-verdi betyr god varmeisolasjon. Bygningsdeler har forskjellig krav til U-verdi. Tabellen under viser dagens krav til U-verdi, samt tidligere krav og anbefalte nivå:

Utvikling av U-verdi	U-verdi tak	U-verdi gulv	U-verdi yttervegg
Byggeforskriftene 2010	0,13	0,15	0,18
Byggeforskriftene 1997	0,15	0,15	0,22
Byggeforskriftene 1987	0,20	0,30	0,30
Byggeforskriftene 1960-70 tallet	0,41	0,58	0,36
Byggeforskriftene 1940-tallet	1,05	0,93	0,93

## Verdt å vite

### Ulike byggemetoder krever ulike metoder for etterisolering:

- **Laftevegger** ble som regel brukt i hus bygd før 1900. I byene og kyststrøkene er det oftest panelt utvendig, noen også innvendig. Laftevegger kan isoleres på utsiden, men da endres fasaden. For å beholde fasaden må laftevegger isoleres innvendig.
- **Reisverksvegger** ble mye brukt i perioden 1900–1930. Konstruksjonen har som regel papp og panel på begge sider og kan isoleres utvendig, innvendig eller ved innblåsing. Reisverksvegger som mangler papp bak panelet bør ikke etterisoleres ved innblåsing uten at det i tillegg lektes ut for ytterligere isolasjon, vindsperre og nytt luftet ytterpanel.
- **Bindingsverksvegger** med hulrom uten isolasjon ble mye brukt i perioden 1925-1955. Som regel er konstruksjonen utført med papp på begge sider. Med hulrom på ca. 10 cm kan løsfyll blåses inn.
- **Isolerte bindingsverksvegger** kan etterisoleres ved å ta av ytterpanelet, lekta ut 5-10 cm og fylle hulrommene med isolasjon. I tillegg er det ofte en fordel å fjerne den gamle vindpappen og etterfylle isolasjon i de eksisterende hulrommene.

### Bør du i et verneverdig eller gammelt hus?

På enova.no kan du laste ned rapporten "Fiin gammel aargang – energisparing i verneverdige hus". Rapporten er utarbeidet av SINTEF Arkitektur og byggteknikk og inneholder råd om hvordan du kan redusere energibruken uten store inngrep som går på bekostning av boligens arkitektoniske uttrykk.

## Huskeliste når du skal kjøpe

- Noe av isolasjonsarbeidet kan du gjøre selv, men når det gjelder innblåsing må du bruke et anerkjent etteriseringsfirma. Det er viktig å være klar over at boligen din blir tettere etter en slik utbedring. Vær derfor bevisst på hvordan du legger opp ventilasjonen etterpå.
- Innhent tilbud fra flere leverandører.
- Sjekk isolasjonens varmeledningsevne,  $\lambda$ -verdien [ $\lambda$ = lambda]. Jo lavere materialets  $\lambda$ -verdi er, desto bedre isolerer det.
- Beregn energibesparelsen.

### Tips

Foruten høye utgifter til oppvarming vil dårlig isolering føre til kalde gulv og vegger. Luftlekkasjer kan merkes som trekk rundt vinduer, dører og i overgang mellom vegg og gulv/tak. Med god isolering blir overflatetemperaturen på innvendige flater så høy at det ikke medfører «kaldras» og dårlig inneklime. Da kan romtemperaturen senkes litt og du sparer energi. I tillegg får du økt komfort og et sunnere inneklime.

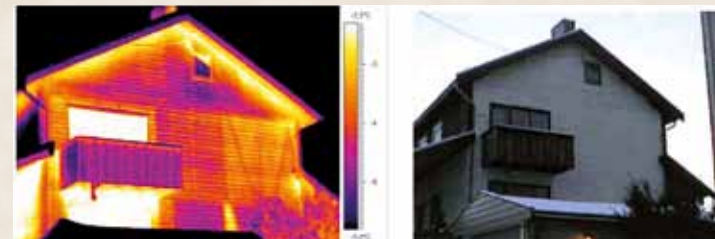
### Vindtetthet og termografering

**Termografering** er en god måte å dokumentere at isolasjon og vindtetthet er håndtverksmessig utført. Det kan derfor være nyttig å få utført trykktesting og termografering dersom du ønsker å dokumentere tilstand og standard. For best mulig effekt, bør termografering kun utføres i den kalde årstiden.

Før og under termograferingen, må man sørge for at det er undertrykk inne i boligen. Det kan samtidig være naturlig å trykkteste boligen for å finne ut hvor tett den er totalt sett.

Om du trykktester boligen og finner at du har større luftlekkasje enn det som står i forskriftene, kan du vurdere termografering for å finne ut hvor problemet er. Konsekvensene av luftlekkasjer er mye større enn ved manglende isolasjon.

*Les mer om trykktesting og termografering i egen kjøpsveileder.*



Avslørt: Dette bildet viser en bolig der halve veggen mangler tilfredsstillende isolasjon. Foto: Termografi og Måleteknikk as.