

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.01



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse før 1850

Opvarmet areal: 155 m²

Varmekilde: Oliekedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse før 1850

Antal huse: 30.000

Totalt opvarmet areal: 5,0 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 3%



Klimaskærmen

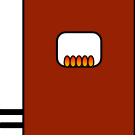
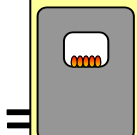
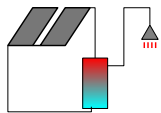
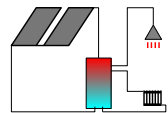
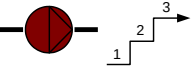
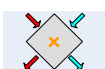
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 155 m ²	Bjælkelag med 50 mm isolering 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse 44 kWh/m² I alt 6.820 kWh</i> 	Der efterisoleres med 350 mm <i>Besparelse 46 kWh/m² I alt 7.130 kWh</i>
Ydervæg Areal 146 m ²	12 cm tegl med 50 mm indvendig isolering 	Udvendig efterisolering med 125 mm <i>Besparelse 31 kWh/m² I alt 4526 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse 37 kWh/m² I alt 5402 kWh</i>
Gulv Areal 127 m ²	Gulv på strøer uisolaret mod jord 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 250 mm isolering <i>Besparelse 65 kWh/m² I alt 8255 kWh</i> 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 300 mm isolering <i>Besparelse 67 kWh/m² I alt 8509 kWh</i>
Vinduer Areal 27 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 2970 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 3510 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	146 kWh/m ²	159 kWh/m ²
Total årlig besparelse	22600 kWh	24600 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (15 år gammel) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 10.000 - 12.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 32.000 - 35.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.02



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1851 - 1930

Opvarmet areal: 112 m²

Varmekilde: Olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1851 - 1930

Antal huse: 335.000

Totalt opvarmet areal: 48,3 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 27%



Klimaskærmen

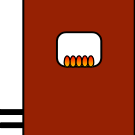
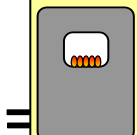
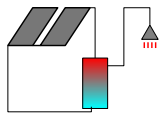
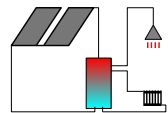
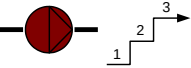
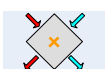
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 94 m ²	Bjælkelag med 50 mm isolering 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse</i> 44 kWh/m² <i>I alt 4.136 kWh</i> 	Der efterisoleres med 350 mm <i>Besparelse</i> 46 kWh/m² <i>I alt 4.324 kWh</i>
Ydervæg Areal 98 m ²	30 cm hulmur uden isolering 	Hulmursisolering <i>Besparelse</i> 92 kWh/m² <i>I alt 9016 kWh</i> 	Hulmursisolering + udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse</i> 111 kWh/m² <i>I alt 10878 kWh</i>
Gulv Areal 66 m ²	Brædder på bjælker med lerindskud 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse</i> 90 kWh/m² <i>I alt 5940 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse</i> 100 kWh/m² <i>I alt 6600 kWh</i>
Vinduer Areal 15 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse</i> 110 kWh/m² <i>I alt 1650 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse</i> 130 kWh/m² <i>I alt 1950 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	185 kWh/m ²	213 kWh/m ²
Total årlig besparelse	20700 kWh	23800 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (15 år gammel) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 10.000 - 12.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 26.000 - 28.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.03



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1931 - 1950

Opvarmet areal: 140 m²

Varmekilde: Olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1931 - 1950

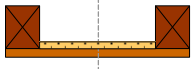
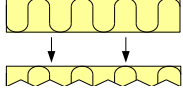
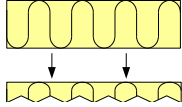
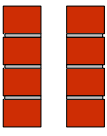
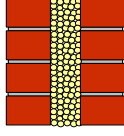
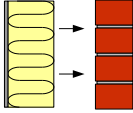
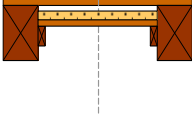
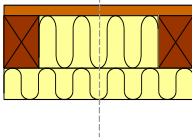
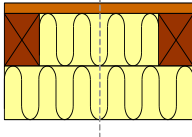
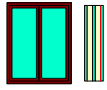
Antal huse: 150.000

Totalt opvarmet areal: 18,2 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 10%



Klimaskærmen

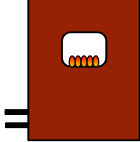
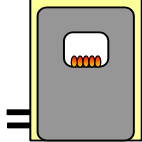
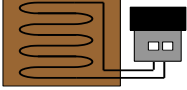
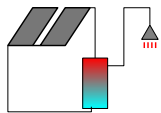
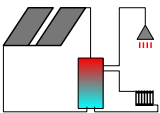
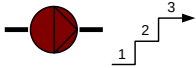
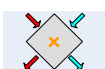
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 89 m ²	Træ på bjælker med lerindskud 	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 125 kWh/m² I alt 11.125 kWh</i> 	Der efterisoleres med 400 mm <i>Besparelse 127 kWh/m² I alt 11.303 kWh</i> 
Ydervæg Areal 109 m ²	30 cm hulmur uden isolering 	Hulmursisolering <i>Besparelse 92 kWh/m² I alt 10028 kWh</i> 	Hulmursisolering + udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse 111 kWh/m² I alt 12099 kWh</i> 
Gulv Areal 88 m ²	Brædder på bjælker med lerindskud 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 90 kWh/m² I alt 7920 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 100 kWh/m² I alt 8800 kWh</i> 
Vinduer Areal 22 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 2420 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 2860 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	225 kWh/m ²	251 kWh/m ²
Total årlig besparelse	31500 kWh	35100 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (15 år gammel) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 10.000 - 12.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 32.000 - 35.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.04



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1951 - 1960

Opvarmet areal: 106 m²

Varmekilde: Olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1951 - 1960

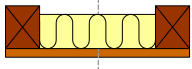
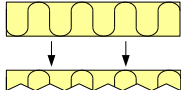
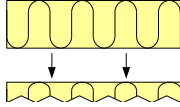
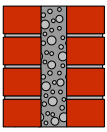
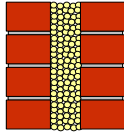
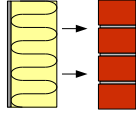
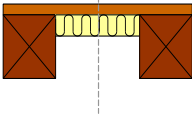
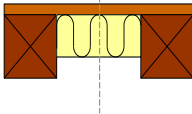
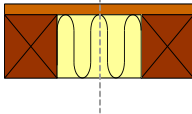
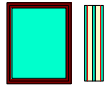
Antal huse: 125.000

Totalt opvarmet areal: 13,4 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 8%



Klimaskærmen

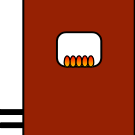
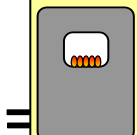
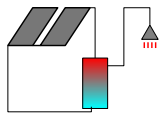
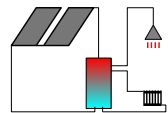
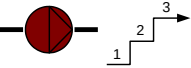
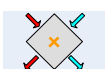
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft	Bjælkelag med 100 mm isolering Areal 106 m ² 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 24 kWh/m² I alt 2.544 kWh</i> 	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 2.756 kWh</i> 
Ydervæg	30 cm hul efterisoleret med brændte klinker Areal 101 m ² 	Udførelse af ny hulmursisolering <i>Besparelse 47 kWh/m² I alt 4747 kWh</i> 	Hulmursisolering + udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse 66 kWh/m² I alt 6666 kWh</i> 
Gulv	Trægulv på bjælker med 50 mm isolering Areal 106 m ² 	Efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 16 kWh/m² I alt 1696 kWh</i> 	Efterisolering med 150 mm <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 2756 kWh</i> 
Vinduer	Ældre trævindue med termorude Areal 28 m ² 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m² I alt 3360 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m² I alt 3920 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	116 kWh/m ²	152 kWh/m ²
Total årlig besparelse	12300 kWh	16100 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (10 år) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 4.000 - 5.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 20.000 - 22.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.05



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1961 - 1972

Opvarmet areal: 180 m²

Varmekilde: Olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1961 - 1972

Antal huse: 306.000

Totalt opvarmet areal: 39,2 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 22%



Klimaskærmen

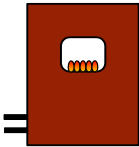
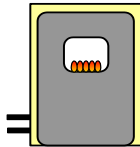
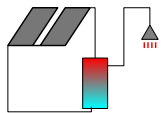
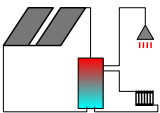
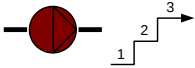
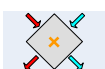
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 180 m ²	Bjælkelag med 150 mm isolering 	Der efterisoleres med 150 mm <i>Besparelse</i> 17 kWh/m² <i>I alt 3.060 kWh</i> 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse</i> 19 kWh/m² <i>I alt 3.420 kWh</i>
Ydervæg Areal 121 m ²	30 cm hulmur isoleret samtidig med opførelsen 	Udvendig efterisolering med 125 mm <i>Besparelse</i> 30 kWh/m² <i>I alt 3630 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse</i> 35 kWh/m² <i>I alt 4235 kWh</i>
Gulv Areal 160 m ²	Beton med ca. 20 cm letklinker 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 250 mm isolering <i>Besparelse</i> 23 kWh/m² <i>I alt 3680 kWh</i> 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 300 mm isolering <i>Besparelse</i> 25 kWh/m² <i>I alt 4000 kWh</i>
Vinduer Areal 34 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse</i> 120 kWh/m² <i>I alt 4080 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse</i> 140 kWh/m² <i>I alt 4760 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	81 kWh/m ²	91 kWh/m ²
Total årlig besparelse	14500 kWh	16400 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (10 år) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 4.000 - 5.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 24.000 - 26.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.06



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1973 - 1978

Opvarmet areal: 138 m²

Varmekilde:olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1973 - 1978

Antal huse: 172.000

Totalt opvarmet areal: 22,7 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 13%



Klimaskærmen

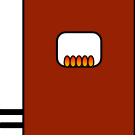
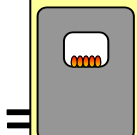
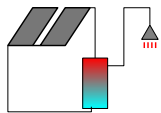
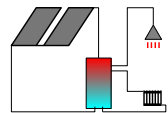
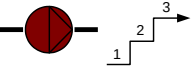
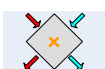
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 131 m ²	Bjælkelag med 150 mm isolering 	Der efterisoleres med 150 mm <i>Besparelse</i> 17 kWh/m² <i>I alt 2.227 kWh</i> 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse</i> 19 kWh/m² <i>I alt 2.489 kWh</i>
Ydervæg Areal 97 m ²	35 cm tegl-letbeton med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse</i> 0 kWh/m² <i>I alt 0 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse</i> 0 kWh/m² <i>I alt 0 kWh</i>
Gulv Areal 118 m ²	Beton med 50 mm isolering 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 250 mm isolering <i>Besparelse</i> 32 kWh/m² <i>I alt 3776 kWh</i> 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 300 mm isolering <i>Besparelse</i> 34 kWh/m² <i>I alt 4012 kWh</i>
Vinduer Areal 22 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse</i> 120 kWh/m² <i>I alt 2640 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse</i> 140 kWh/m² <i>I alt 3080 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	62 kWh/m ²	70 kWh/m ²
Total årlig besparelse	8600 kWh	9600 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (10 år) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 4.000 - 5.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 20.000 - 22.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.07



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1979 - 1998

Opvarmet areal: 143 m²

Varmekilde:olie- eller gaskedel

Ventilation: Naturlig

Statistik for Enfamiliehuse 1979 - 1998

Antal huse: 209.000

Totalt opvarmet areal: 18,7 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 11%



Klimaskærmen

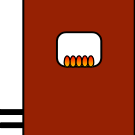
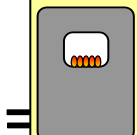
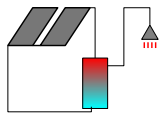
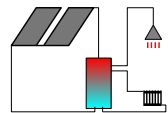
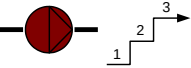
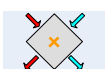
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 143 m ²	Bjælkelag med 300 mm isolering 	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> 	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i>
Ydervæg Areal 124 m ²	35 cm mur isoleret med 130 mm 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 20 kWh/m² I alt 2480 kWh</i>
Gulv Areal 122 m ²	Beton med 100 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i>
Vinduer Areal 25 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m² I alt 3000 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m² I alt 3500 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	21 kWh/m ²	42 kWh/m ²
Total årlig besparelse	3000 kWh	6000 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre ikke kondenserende kedel (10 år) 	Udskiftning til A-mærket kedel (Virkningsgrad minimum 105% ved delast og 96% ved fuldlast) <i>Besparelse 3.000 - 4.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse 12.000 - 14.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmekorsning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.08



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 1999 - 2006

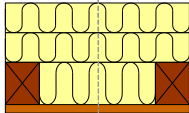
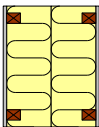
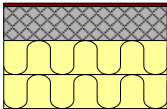
Opvarmet areal: 175 m²
Varmekilde: Olie- eller gaskedel
Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Enfamiliehuse 1999 - 2006

Antal huse: 74.000
Totalt opvarmet areal: 7,8 million m²
Andel af det samlede opvarmede areal: 4%



Klimaskærmen

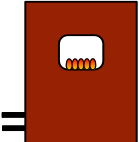
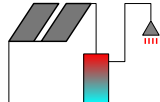
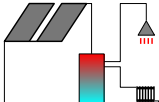
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 120 m ²	Bjælkelag med 300 mm isolering 	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Ydervæg Areal 117 m ²	Let ydervæg med 300 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Gulv Areal 90 m ²	Terrændæk med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Vinduer Areal 27 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	0 kWh/m ²	0 kWh/m ²
Total årlig besparelse	0 kWh	0 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Nyere kedel (5 år) 	Eksisterende kedel er ok <i>Besparelse</i> 0 kWh afhængigt af forbrug 	Varmekonvertering til jordvarme/varmepumpe <i>Besparelse</i> 10.000 kWh afhængigt af forbrug 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mere end 40 mm isolering 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse</i> 500 - 800 kWh/m ² solfanger 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse</i> 400 - 600 kWh/m ² solfanger 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh 
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EFH.09



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Enfamiliehuse 2007 - 2010

Opvarmet areal: 171 m²

Varmekilde:olie- eller gaskedel

Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Enfamiliehuse 2007 - 2010

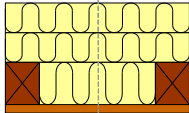
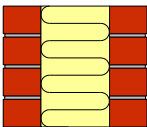
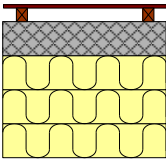
Antal huse: 37.000

Totalt opvarmet areal: 4,4 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 2%



Klimaskærmen

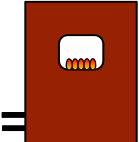
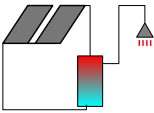
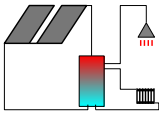
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 171 m ²	Bjælkelag med 300 mm isolering 	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Ydervæg Areal 150 m ²	40 cm tegl ydervæg med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Gulv Areal 149 m ²	Beton med 300 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Vinduer Areal 25 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	0 kWh/m ²	0 kWh/m ²
Total årlig besparelse	0 kWh	0 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ny kondenserende kedel 	Eksisterende kedel er ok <i>Besparelse</i> 0 kWh afhængigt af forbrug ✓	Eksisterende kedel er ok <i>Besparelse</i> 0 kWh afhængigt af forbrug ✓
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mere end 50 mm isolering ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - ✓
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse</i> 500 - 800 kWh/m ² solfanger 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse</i> 400 - 600 kWh/m ² solfanger 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh ✓	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh ✓
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.01



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse før 1850

Opvarmet areal: 109 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse før 1850

Antal huse: 4.000

Totalt opvarmet areal: 0,5 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 1%



Klimaskærmen

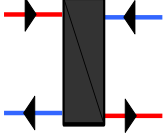
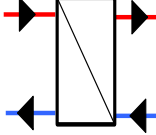
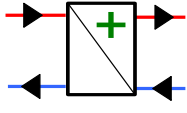
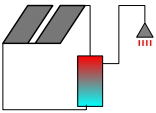
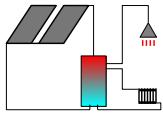
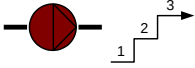
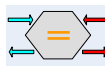
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 88 m ²	Bjælkelag med 50 mm isolering 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse 44 kWh/m² I alt 3.872 kWh</i> 	Der efterisoleres med 350 mm <i>Besparelse 46 kWh/m² I alt 4.048 kWh</i>
Ydervæg Areal 33 m ²	30 cm hulmur uden isolering 	Hulmursisolering <i>Besparelse 92 kWh/m² I alt 3036 kWh</i> 	Hulmursisolering + udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse 111 kWh/m² I alt 3663 kWh</i>
Gulv Areal 66 m ²	Trægulv med strøer på beton og 20 cm letklinker 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 250 mm isolering <i>Besparelse 17 kWh/m² I alt 1122 kWh</i> 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 300 mm isolering <i>Besparelse 17 kWh/m² I alt 1122 kWh</i>
Vinduer Areal 10 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 1100 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 1300 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	83 kWh/m ²	93 kWh/m ²
Total årlig besparelse	9100 kWh	10100 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kælder/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.02



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1851 - 1930

Opvarmet areal: 138 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1851 - 1930

Antal huse: 26.000

Totalt opvarmet areal: 3,4 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 10%



Klimaskærmen

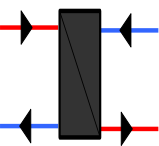
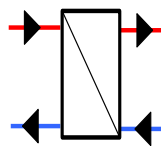
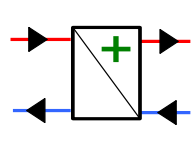
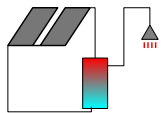
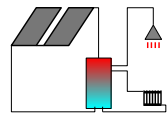
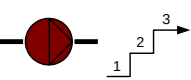
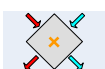
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 65 m ²	Træ på bjælker med lerindskud 	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 125 kWh/m² I alt 8.125 kWh</i> 	Der efterisoleres med 400 mm <i>Besparelse 127 kWh/m² I alt 8.255 kWh</i>
Ydervæg Areal 59 m ²	36 cm massiv teglmur, uisoleret 	Udvendig efterisolering med 125 mm <i>Besparelse 94 kWh/m² I alt 5546 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse 101 kWh/m² I alt 5959 kWh</i>
Gulv Areal 49 m ²	Brædder på bjælker med lerindskud 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 90 kWh/m² I alt 4410 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 100 kWh/m² I alt 4900 kWh</i>
Vinduer Areal 15 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 1650 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 1950 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	143 kWh/m ²	153 kWh/m ²
Total årlig besparelse	19700 kWh	21100 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.03



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1931 - 1950

Opvarmet areal: 112 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1931 - 1950

Antal huse: 15.000

Totalt opvarmet areal: 1,9 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 5%



Klimaskærmen

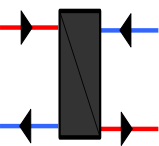
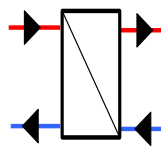
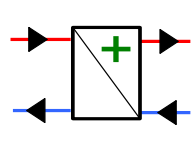
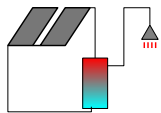
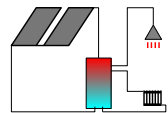
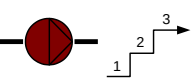
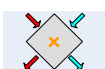
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 75 m ²	Bjælkelag med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 8 kWh/m²</i> <i>I alt 600 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 10 kWh/m²</i> <i>I alt 750 kWh</i>
Ydervæg Areal 30 m ²	30 cm hulmur uden isolering 	Hulmursisolering <i>Besparelse 92 kWh/m²</i> <i>I alt 2760 kWh</i> 	Hulmursisolering + udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse 111 kWh/m²</i> <i>I alt 3330 kWh</i>
Gulv Areal 62 m ²	Brædder og tæppe på bjælker med lerindskud 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 76 kWh/m²</i> <i>I alt 4712 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 85 kWh/m²</i> <i>I alt 5270 kWh</i>
Vinduer Areal 13 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m²</i> <i>I alt 1430 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m²</i> <i>I alt 1690 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	85 kWh/m ²	98 kWh/m ²
Total årlig besparelse	9500 kWh	11000 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.04



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1951 - 1960

Opvarmet areal: 102 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1951 - 1960

Antal huse: 16.000

Totalt opvarmet areal: 2,2 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 6%



Klimaskærmen

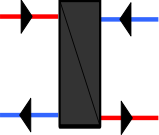
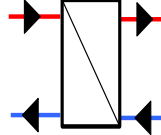
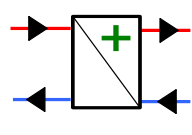
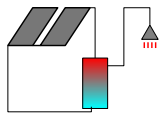
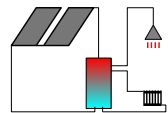
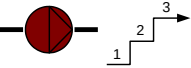
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 90 m ²	Bjælkelag med 100 mm isolering 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 24 kWh/m² I alt 2.160 kWh</i> 	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 2.340 kWh</i>
Ydervæg Areal 38 m ²	30 cm hul efterisoleret granulat 	Udvendig efterisolering med 125 mm <i>Besparelse 35 kWh/m² I alt 1330 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse 40 kWh/m² I alt 1520 kWh</i>
Gulv Areal 58 m ²	Brædder på bjælker med 50 mm isolering 	Efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 20 kWh/m² I alt 1160 kWh</i> 	Efterisolering med 150 mm <i>Besparelse 32 kWh/m² I alt 1856 kWh</i>
Vinduer Areal 17 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 1870 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 2210 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	64 kWh/m ²	77 kWh/m ²
Total årlig besparelse	6500 kWh	7900 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.05



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1961 - 1972

Opvarmet areal: 101 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1961 - 1972

Antal huse: 32.000

Totalt opvarmet areal: 4,6 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 13%



Klimaskærmen

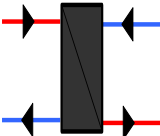
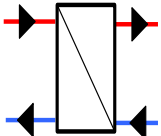
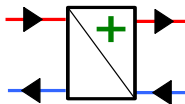
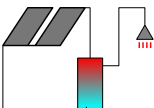
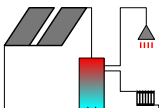
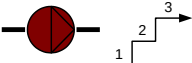
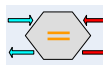
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft	Bjælkelag med 150 mm isolering Areal 73 m ²	Der efterisoleres med 150 mm <i>Besparelse 17 kWh/m²</i> <i>I alt 1.241 kWh</i>	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse 19 kWh/m²</i> <i>I alt 1.387 kWh</i>
Ydervæg	30 cm hul efterisoleret granulat Areal 37 m ²	Udvendig efterisolering med 125 mm <i>Besparelse 35 kWh/m²</i> <i>I alt 1295 kWh</i>	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse 40 kWh/m²</i> <i>I alt 1480 kWh</i>
Gulv	Brædder på bjælker med 50 mm isolering Areal 50 m ²	Efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 20 kWh/m²</i> <i>I alt 1000 kWh</i>	Efterisolering med 150 mm <i>Besparelse 32 kWh/m²</i> <i>I alt 1600 kWh</i>
Vinduer	Ældre trævindue med termorude Areal 37 m ²	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m²</i> <i>I alt 4070 kWh</i>	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m²</i> <i>I alt 4810 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	75 kWh/m ²	92 kWh/m ²
Total årlig besparelse	7600 kWh	9300 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.06



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1973 - 1978

Opvarmet areal: 130 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1973 - 1978

Antal huse: 24.000

Totalt opvarmet areal: 3,8 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 11%



Klimaskærmen

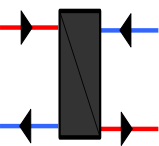
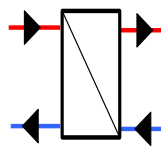
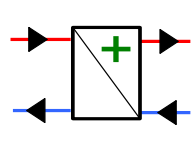
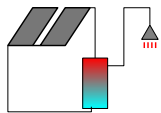
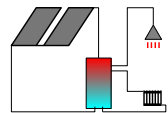
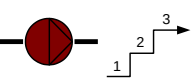
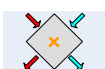
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 95 m ²	Bjælkelag med 50 mm isolering 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse 32 kWh/m² I alt 3.040 kWh</i> 	Der efterisoleres med 350 mm <i>Besparelse 35 kWh/m² I alt 3.325 kWh</i>
Ydervæg Areal 22 m ²	Let ydervæg med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i>
Gulv Areal 65 m ²	Træ/strøer med 50 mm isolering på letbeton 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 250 mm isolering <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 1690 kWh</i> 	Udgravning og etablering af nyt gulv med 300 mm isolering <i>Besparelse 28 kWh/m² I alt 1820 kWh</i>
Vinduer Areal 17 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m² I alt 2040 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m² I alt 2380 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	52 kWh/m ²	58 kWh/m ²
Total årlig besparelse	6800 kWh	7500 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.07



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1979 - 1998

Opvarmet areal: 100 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Rækkehuse 1979 - 1998

Antal huse: 82.000

Totalt opvarmet areal: 12,9 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 37%



Klimaskærmen

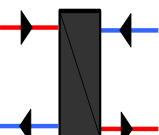
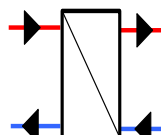
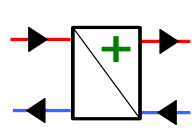
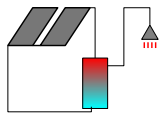
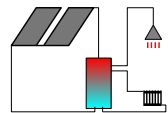
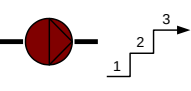
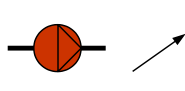
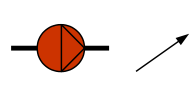
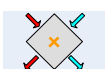
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 53 m ²	Bjælkelag med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 8 kWh/m²</i> <i>I alt 424 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 10 kWh/m²</i> <i>I alt 530 kWh</i>
Ydervæg Areal 30 m ²	35 cm tegl-letbeton med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i>
Gulv Areal 43 m ²	Terrændæk med 75 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i>
Vinduer Areal 13 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m²</i> <i>I alt 1560 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m²</i> <i>I alt 1820 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	20 kWh/m ²	24 kWh/m ²
Total årlig besparelse	2000 kWh	2400 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.000 - 1.500 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 3.000 - 6.000 kWh</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 3.500 - 6.500 kWh</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.08



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 1999 - 2006

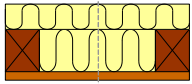
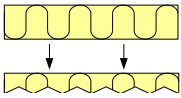
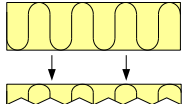
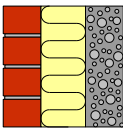
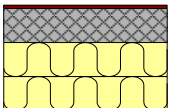
Opvarmet areal: 119 m²
Varmekilde: Fjernvarme
Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Rækkehuse 1999 - 2006

Antal huse: 25.000
Totalt opvarmet areal: 4,1 million m²
Andel af det samlede opvarmede areal: 12%



Klimaskærmen

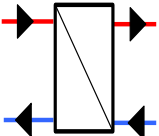
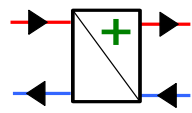
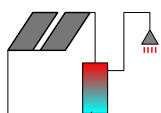
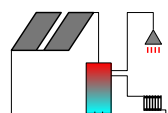
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 53 m ²	Bjælkelag med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 8 kWh/m² I alt 424 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 10 kWh/m² I alt 530 kWh</i> 
Ydervæg Areal 38 m ²	35 cm tegl-letbeton med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Gulv Areal 34 m ²	Terrændæk med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Vinduer Areal 20 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	3 kWh/m ²	4 kWh/m ²
Total årlig besparelse	400 kWh	500 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Nyere fjernvarmeveksler 	Eksisterende fjernvarmeunit er ok <i>Besparelse 0 kWh afhængigt af forbrug</i> ✓	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 300 - 600 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mere end 40 mm isolering ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> ✓
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> ✓	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> ✓
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi RH.09



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Rækkehuse 2007 - 2010

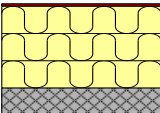
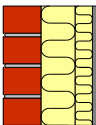
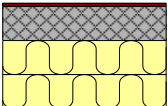
Opvarmet areal: 130 m²
Varmekilde: Fjernvarme
Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Rækkehuse 2007 - 2010

Antal huse: 12.000
Totalt opvarmet areal: 1,8 million m²
Andel af det samlede opvarmede areal: 5%



Klimaskærmen

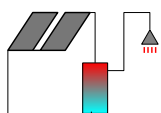
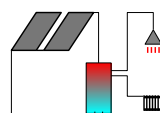
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 130 m ²	Bjælkelag med 300 mm isolering 	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 1 kWh/m² I alt 130 kWh</i> ✓	Det eksisterende isoleringslag er tilstrækkelig <i>Besparelse 3 kWh/m² I alt 390 kWh</i> ✓
Ydervæg Areal 60 m ²	12 cm tegl med 150 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Gulv Areal 118 m ²	Terrændæk med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓
Vinduer Areal 30 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m² I alt 0 kWh</i> ✓

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	1 kWh/m ²	3 kWh/m ²
Total årlig besparelse	100 kWh	400 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Optimeret fjernvarmeveksler 	Eksisterende fjernvarmeunit er ok <i>Besparelse 0 kWh afhængigt af forbrug</i> 	<i>Besparelse 0 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mere end 50 mm isolering 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> 
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kælder/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.01



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri før 1850

Opvarmet areal: 437 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Etageboligbyggeri før 1850

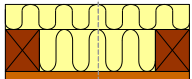
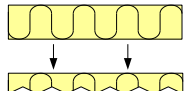
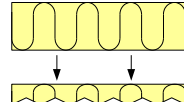
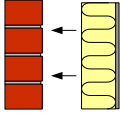
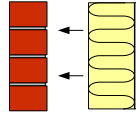
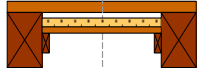
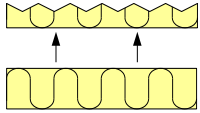
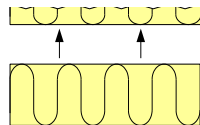
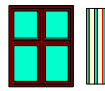
Antal huse: 2.200

Totalt opvarmet areal: 0,9 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 1%



Klimaskærmen

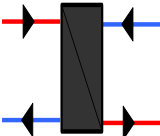
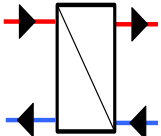
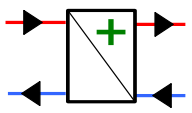
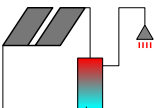
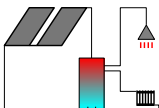
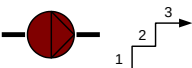
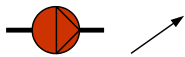
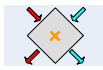
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 222 m ²	Bjælkelag med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 8 kWh/m²</i> <i>I alt 1.776 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 10 kWh/m²</i> <i>I alt 2.220 kWh</i> 
Ydervæg Areal 414 m ²	Bindingsværk af ½ sten og 15% træ, uisoleret 	Indvendig efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 166 kWh/m²</i> <i>I alt 68724 kWh</i> 	Indvendig efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 185 kWh/m²</i> <i>I alt 76590 kWh</i> 
Gulv Areal 201 m ²	Brædder på bjælker med lerindskud 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 90 kWh/m²</i> <i>I alt 18090 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 100 kWh/m²</i> <i>I alt 20100 kWh</i> 
Vinduer Areal 58 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m²</i> <i>I alt 6380 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m²</i> <i>I alt 7540 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	217 kWh/m ²	244 kWh/m ²
Total årlig besparelse	95000 kWh	106500 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmeforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.02



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1851 - 1930

Opvarmet areal: 565 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Etageboligbyggeri 1851 - 1930

Antal huse: 42.600

Totalt opvarmet areal: 23,5 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 30%



Klimaskærmen

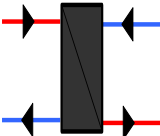
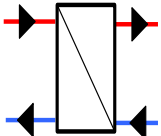
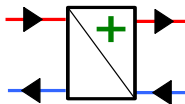
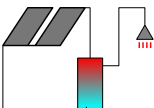
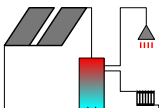
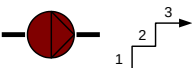
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft	Bjælkelag med 100 mm isolering Areal 303 m ² 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 24 kWh/m² I alt 7.272 kWh</i> 	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 7.878 kWh</i>
Ydervæg	12 cm tegl med 50 mm isolering Areal 399 m ² 	Indvendig efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 21 kWh/m² I alt 8379 kWh</i> 	Udvendig efterisolering med 225 mm <i>Besparelse 37 kWh/m² I alt 14763 kWh</i>
Gulv	Trægulv på bjælker med 50 mm isolering Areal 194 m ² 	Efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 16 kWh/m² I alt 3104 kWh</i> 	Efterisolering med 150 mm <i>Besparelse 26 kWh/m² I alt 5044 kWh</i>
Vinduer	Ældre trævindue med termorude Areal 94 m ² 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 110 kWh/m² I alt 10340 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 130 kWh/m² I alt 12220 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	52 kWh/m ²	71 kWh/m ²
Total årlig besparelse	29100 kWh	39900 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.03



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1931 - 1950

Opvarmet areal: 2755 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Etageboligbyggeri 1931 - 1950

Antal huse: 16.800

Totalt opvarmet areal: 14,4 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 18%



Klimaskærmen

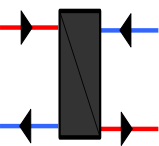
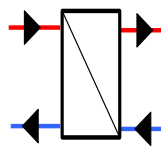
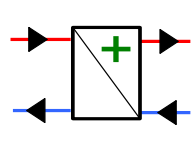
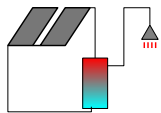
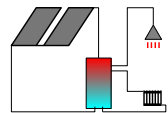
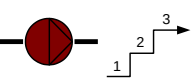
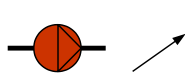
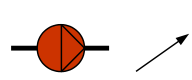
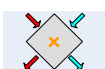
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft	Uisoleret bjælkelag	Der efterisoleres med 300 mm	Der efterisoleres med 400 mm
Areal 556 m ²		<i>Besparelse</i> 161 kWh/m² <i>I alt 89.516 kWh</i> 	<i>Besparelse</i> 163 kWh/m² <i>I alt 90.628 kWh</i>
Ydervæg	48 cm massiv tegl ydervæg	Udvendig efterisolering med 125 mm	Udvendig efterisolering med 225 mm
Areal 1516 m ²		<i>Besparelse</i> 72 kWh/m² <i>I alt 109152 kWh</i> 	<i>Besparelse</i> 79 kWh/m² <i>I alt 119764 kWh</i>
Gulv	Brædder på bjælker uisoleret	Efterisolering med 100 mm	Efterisolering med 200 mm
Areal 556 m ²		<i>Besparelse</i> 119 kWh/m² <i>I alt 66164 kWh</i> 	<i>Besparelse</i> 130 kWh/m² <i>I alt 72280 kWh</i>
Vinduer	Ældre trævindue med termorude	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude
Areal 429 m ²		<i>Besparelse</i> 120 kWh/m² <i>I alt 51480 kWh</i> 	<i>Besparelse</i> 140 kWh/m² <i>I alt 60060 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	115 kWh/m ²	124 kWh/m ²
Total årlig besparelse	316300 kWh	342700 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmekorsning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.04



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1951 - 1960

Opvarmet areal: 367 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Naturlig

Statistik for Etageboligbyggeri 1951 - 1960

Antal huse: 5.600

Totalt opvarmet areal: 7,7 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 10%



Klimaskærmen

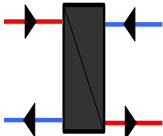
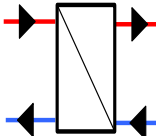
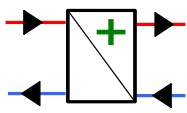
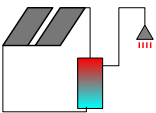
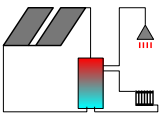
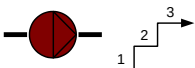
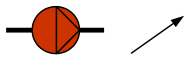
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 163 m ²	Bjælkelag med 50 mm isolering 	Der efterisoleres med 250 mm <i>Besparelse 44 kWh/m² I alt 7.172 kWh</i> 	Der efterisoleres med 350 mm <i>Besparelse 46 kWh/m² I alt 7.498 kWh</i>
Ydervæg Areal 276 m ²	36 cm hulmur uden isolering 	Hulmursisolering <i>Besparelse 92 kWh/m² I alt 25392 kWh</i> 	Hulmursisolering og udvendig isolering med 225 mm <i>Besparelse 111 kWh/m² I alt 30636 kWh</i>
Gulv Areal 147 m ²	Træ/Strøer på letbetonetageadskillelse 20 cm 	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 55 kWh/m² I alt 8085 kWh</i> 	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 63 kWh/m² I alt 9261 kWh</i>
Vinduer Areal 57 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m² I alt 6840 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m² I alt 7980 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	129 kWh/m ²	151 kWh/m ²
Total årlig besparelse	47500 kWh	55400 kWh

*Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne
Minimum og Lavenergi på klimaskærmen*

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kælder/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.05



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1961 - 1972

Opvarmet areal: 1600 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Udsugning

Statistik for Etageboligbyggeri 1961 - 1972

Antal huse: 6.600

Totalt opvarmet areal: 13,8 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 18%



Klimaskærmen

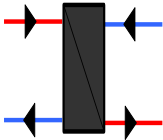
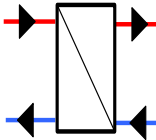
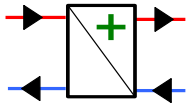
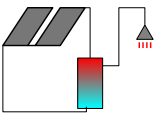
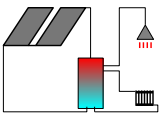
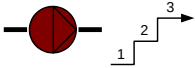
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft	Betondæk med 100 mm isolering Areal 535 m ²	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 19 kWh/m²</i> <i>I alt 10.165 kWh</i>	Der efterisoleres med 300 mm <i>Besparelse 22 kWh/m²</i> <i>I alt 11.770 kWh</i>
Ydervæg	Let ydervæg med ca. 75 mm isolering Areal 735 m ²	Udvendig efterisolering med 300 mm <i>Besparelse 37 kWh/m²</i> <i>I alt 27195 kWh</i>	Udvendig efterisolering med 400 mm <i>Besparelse 39 kWh/m²</i> <i>I alt 28665 kWh</i>
Gulv	Træ/Strøer på beton etageadskillelse 20 cm Areal 535 m ²	Efterisolering med 100 mm <i>Besparelse 83 kWh/m²</i> <i>I alt 44405 kWh</i>	Efterisolering med 200 mm <i>Besparelse 93 kWh/m²</i> <i>I alt 49755 kWh</i>
Vinduer	Ældre trævindue med termorude Areal 345 m ²	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m²</i> <i>I alt 41400 kWh</i>	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m²</i> <i>I alt 48300 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	77 kWh/m ²	87 kWh/m ²
Total årlig besparelse	123200 kWh	138500 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmekøling)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarmeanlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.06



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1973 - 1978

Opvarmet areal: 2300 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Udsugning

Statistik for Etageboligbyggeri 1973 - 1978

Antal huse: 2.100

Totalt opvarmet areal: 4,4 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 6%



Klimaskærmen

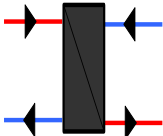
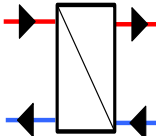
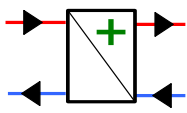
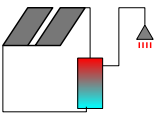
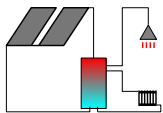
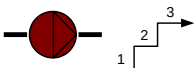
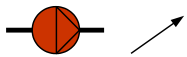
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 470 m ²	Betondæk med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 7 kWh/m²</i> <i>I alt 3.290 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 9 kWh/m²</i> <i>I alt 4.230 kWh</i>
Ydervæg Areal 584 m ²	30 cm hulmur isoleret samtidig med opførelsen 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i>
Gulv Areal 470 m ²	Etageadskillelse af beton med 50 mm isolering 	Efterisolering med 50 mm <i>Besparelse 17 kWh/m²</i> <i>I alt 7990 kWh</i> 	Efterisolering med 150 mm <i>Besparelse 28 kWh/m²</i> <i>I alt 13160 kWh</i>
Vinduer Areal 754 m ²	Ældre trævindue med termorude 	Udskiftning til nye vinduer med 2-lags energirude <i>Besparelse 120 kWh/m²</i> <i>I alt 90480 kWh</i> 	Udskiftning til nye vinduer med 3-lags energirude <i>Besparelse 140 kWh/m²</i> <i>I alt 105560 kWh</i>

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	44 kWh/m ²	53 kWh/m ²
Total årlig besparelse	101800 kWh	123000 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kælders/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.07



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1979 - 1998

Opvarmet areal: 2937 m²

Varmekilde: Fjernvarme

Ventilation: Udsugning

Statistik for Etageboligbyggeri 1979 - 1998

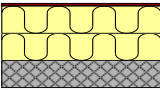
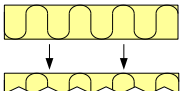
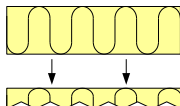
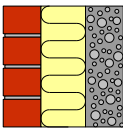
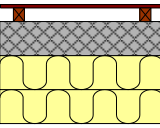
Antal huse: 8.700

Totalt opvarmet areal: 7,7 million m²

Andel af det samlede opvarmede areal: 10%



Klimaskærmen

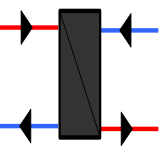
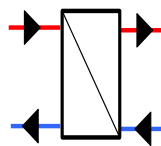
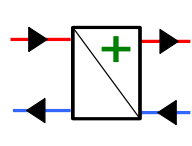
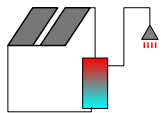
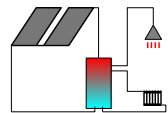
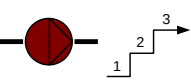
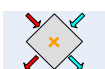
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 782 m ²	Betondæk med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 7 kWh/m²</i> <i>I alt 5.474 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 9 kWh/m²</i> <i>I alt 7.038 kWh</i> 
Ydervæg Areal 1120 m ²	35 cm tegl-letbeton med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Gulv Areal 754 m ²	Etageadskillelse af beton med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Vinduer Areal 428 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	2 kWh/m ²	2 kWh/m ²
Total årlig besparelse	5500 kWh	7000 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ældre fjernvarmeveksler (20 år) 	Udskiftes til ny fjernvarmeveksler <i>Besparelse 1.500 - 2.000 kWh afhængigt af forbrug</i> 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 1.500 - 2.200 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mindre end 30 mm isolering 	Isoleret med 40 mm <i>Besparelse 5-7 kWh/m</i> 	Isoleret med 50 mm <i>Besparelse 6-9 kWh/m</i> 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Ældre trinreguleret pumpe 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe <i>Besparelse 350 kWh</i> 
Ventilation	Naturlig via ventilationsåbninger i vinduer og ydervægge	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 80% og et specifikt elforbrug (SFP) på 1.000 J/m³ <i>Besparelse 25 - 35 kWh/m²</i> 	Ventilationsanlæg med en tør virkningsgrad på 85% og et specifikt elforbrug (SFP) på 800 J/m³ <i>Besparelse 30 - 40 kWh/m²</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.08



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 1999 - 2006

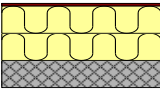
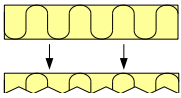
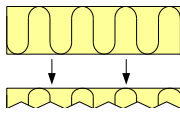
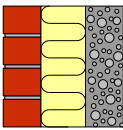
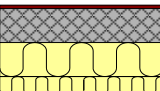
Opvarmet areal: 2925 m²
Varmekilde: Fjernvarme
Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Etageboligbyggeri 1999 - 2006

Antal huse: 3.400
Totalt opvarmet areal: 3,6 million m²
Andel af det samlede opvarmede areal: 4%



Klimaskærmen

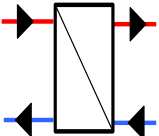
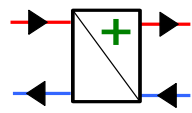
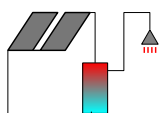
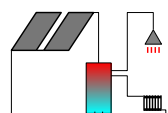
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 609 m ²	Betondæk med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 7 kWh/m²</i> <i>I alt 4.263 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 9 kWh/m²</i> <i>I alt 5.481 kWh</i> 
Ydervæg Areal 792 m ²	35 cm tegl-letbeton med 130 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Gulv Areal 595 m ²	Terrændæk med 150 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Vinduer Areal 513 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	1 kWh/m ²	2 kWh/m ²
Total årlig besparelse	4300 kWh	5500 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Nyere fjernvarmeveksler 	Eksisterende fjernvarmeunit er ok <i>Besparelse 0 kWh afhængigt af forbrug</i> ✓	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse 300 - 600 kWh afhængigt af forbrug</i> 
Varmerør (brugsvand eller varmforsyning)	Mere end 40 mm isolering ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> ✓	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse -</i> ✓
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse 500 - 800 kWh/m² solfanger</i> 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse 400 - 600 kWh/m² solfanger</i> 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> ✓	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse - kWh</i> ✓
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> ✓

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

BYGNINGSTYPOLOGIER

Bygningstypologi EB.09



Om bygningstypologien

Bygningstypologi består af 27 eksempler på typiske bygninger der anvendes til boliger. Bygningerne er opdelt i tre hovedtyper – Enfamiliehuse, Rækkehuse og Etageboligbyggeri og efter ni byggeperioder, der repræsenterer perioder med samme byggeteknik og isoleringsmæssige niveau.

Til hver eksempelbygning er udarbejdet et fakta-ark med information om den nuværende typiske situation for klimaskærmens isoleringsmæssige niveau og for varmeinstallationernes ydeevne. For hver klimaskærmskonstruktion og varmeinstallationskomponent er der suppleret med energibesparende forslag anbefalet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger. Energibesparelsesforslagene er opdelt i to ambitions niveauer benævnt (Minimum og Lavenergi).

Fakta-arkene kan anvendes af bygningsfagfolk og konsulenter i forbindelse med energirådgivning af bygningsejere til at give et hurtigt overblik over den energimæssige ydeevne af forskellige energirenoveringstiltag.

Generelle anbefalinger

Forbedringer i forbindelse med renovering

Energibesparende foranstaltninger bør altid indtænkes i forbindelse med andre planlagte renoverings eller forbedringsarbejder, da ekstraomkostningen ved samtidig energiforbedring er minimal. Udgifter til etablering af byggeplads (skurvogn, strøm, stillads mv.) skal under alle omstændigheder afholdes og det er således kun ekstraomkostningen til energiforbedringen som skal dækkes. Denne ekstraomkostning vil normalt være så lille at den let vil kunne tilbagebetales inden for den forbedrede bygningsdels levetid.

Det er desuden et krav at bygningsdale skal opfylde Bygningsreglementets energimæssige mindstekrav i forbindelse med udskiftning, under forudsætning af at de er økonomisk rentable samt teknisk og arkitektonisk forsvarlige at gennemføre.

Se de specifikke anbefalinger til energirenovering på side 4.

Eksempel - Etageboligbyggeri 2007 - 2010

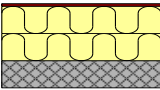
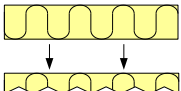
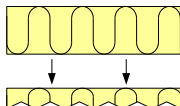
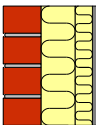
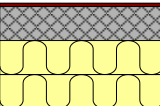
Opvarmet areal: 772 m²
Varmekilde: Fjernvarme
Ventilation: Mekanisk med varmegenvinding

Statistik for Etageboligbyggeri 2007 - 2010

Antal huse: 1.400
Totalt opvarmet areal: 2,1 million m²
Andel af det samlede opvarmede areal: 3%



Klimaskærmen

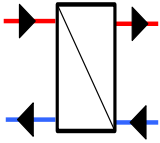
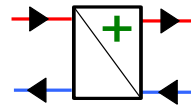
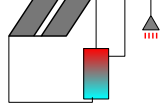
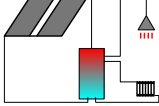
Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Loft Areal 156 m ²	Betondæk med 200 mm isolering 	Der efterisoleres med 100 mm <i>Besparelse 7 kWh/m²</i> <i>I alt 1.092 kWh</i> 	Der efterisoleres med 200 mm <i>Besparelse 9 kWh/m²</i> <i>I alt 1.404 kWh</i> 
Ydervæg Areal 369 m ²	12 cm tegl med 150 mm isolering 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering opfylder anbefalingen <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Gulv Areal 162 m ²	Terrændæk med 200 mm isolering 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Den eksisterende isolering er tilstrækkelig <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 
Vinduer Areal 208 m ²	Nyere vindue med energirude 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 	Eksisterende vinduer er ok <i>Besparelse 0 kWh/m²</i> <i>I alt 0 kWh</i> 

Samlet energibesparelse for klimaskærmen

	Minimum	Lavenergi
Årlig besparelse pr. m ² opvarmet boligareal	1 kWh/m ²	2 kWh/m ²
Total årlig besparelse	1100 kWh	1400 kWh

Samlet teoretisk besparelse ved gennemførelse af alle energibesparende renoveringstiltag for niveauerne Minimum og Lavenergi på klimaskærmen

Varme og ventilation

Nuværende situation		Minimum	Lavenergi
Varmeanlæg	Ny fjernvarmeveksler 	Eksisterende fjernvarmeunit er ok <i>Besparelse</i> 0 kWh afhængigt af forbrug 	Udskiftes til optimeret fjernvarmeunit <i>Besparelse</i> 300 - 600 kWh afhængigt af forbrug 
Varmerør (brugsvand eller varmemforsyning)	Mere end 50 mm isolering 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - 	Eksisterende rørisolering er ok <i>Besparelse</i> - 
Solvarme	Solvarme anlæg ikke installeret	Anlæg til varmt brugsvand <i>Besparelse</i> 500 - 800 kWh/m ² solfanger 	Anlæg til varmt brugsvand og varme <i>Besparelse</i> 400 - 600 kWh/m ² solfanger 
Pumper	Trinløs regulerbar A-mærket cirkulationspumpe 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh 	Eksisterende pumpe er ok <i>Besparelse</i> - kWh 
Ventilation	Mekanisk ventilation med varmegenvinding	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 	Eksisterende anlæg er ok <i>Besparelse</i> 

Anbefalinger til energirenovering

Tiltag	Energirenovering niveau 1	Energirenovering niveau 2
Løfter		
Løfter, skråvægge og skunke	300 mm	400 mm
Tung ydervæg		
Hulmur uden isolering	hulmursisolering	hulmursisolering
Udvendig efterisolering		
Ydervæg af mursten	125 mm	225 mm
Ydervæg af letbeton	200 mm	300 mm
Let ydervæg		
Med træ eller pladebeklædning	300 mm	400 mm
Gulve		
Terrændæk på beton/jord	200 mm	300 mm
Bjælkelag mod kældere/krybekælder	100 mm	200 mm
Vinduer og yderdøre		
Facade vinduer	2-lags energirude	3-lags energirude
Yderdøre	25 mm	35 mm
Varmeforsyning		
Kedel (olie og gas)	Energimærke A	Energimærke A
Varmerør (varme og brugsvand)	40 mm	50 mm
Cirkulationspumper	Energimærke A	Energimærke A
	Termostat + tidsstyring	Termostat + tidsstyring
Ventilation		
Varmegenvinding	Eff. > 65 %	Eff. > 90 %

Klimaskærmskonstruktionerne efterisoleres og varmeinstallationer udskiftes til eller bedre end de viste anbefalinger. Alle anbefalingerne er beskrevet i separate Energiløsninger udarbejdet af Videncenter for Energibesparelser i bygninger (www.byggeriogenergi.dk).

Bygningstypologierne

Byggeperiode	Enfamiliehuse	Rækkehuse	Etageboligbyggeri
Før 1850	EFH.01	RH.01	EB.01
1851-1930	EFH.02	RH.02	EB.02
1931-1950	EFH.03	RH.03	EB.03
1951-1960	EFH.04	RH.04	EB.04
1961-1972	EFH.05	RH.05	EB.05
1973-1978	EFH.06	RH.06	EB.06
1979-1998	EFH.07	RH.07	EB.07
1999-2006	EFH.08	RH.08	EB.08
2007-2010	EFH.09	RH.09	EB.09
2011-	EFH.10	RH.10	EB.10

Mere info

www.sbi.dk

www.episcope.eu

www.byggeriogenergi.dk

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Boligbyggeri opført efter 2010

Statistik for opført bygninger

	Antal [-]	Etageareal [million m ²]
Stue- og énfamiliehuse	15.760	2,8
Række-kædehuse	5.300	0,9
Etageboligbygninger	790	1,1



Bygningsreglementets energikrav (BR10)

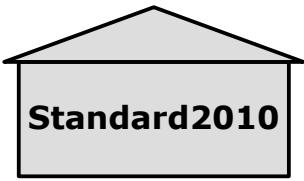
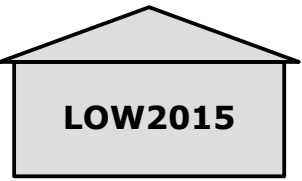
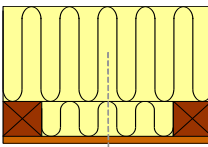
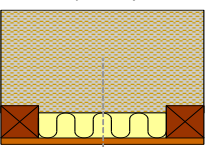
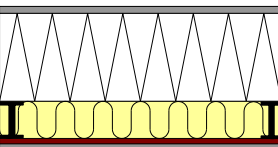
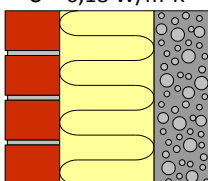
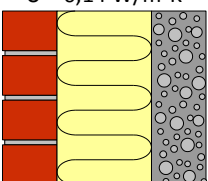
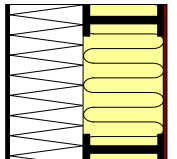
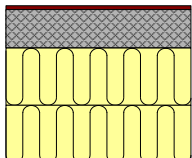
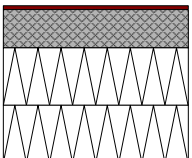
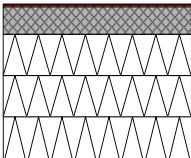
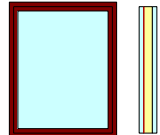
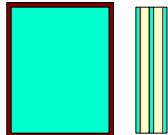
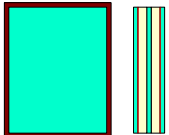
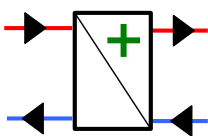
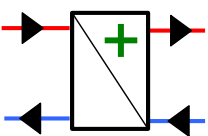
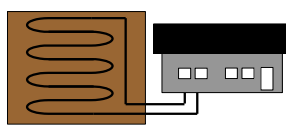
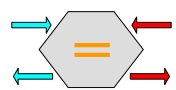
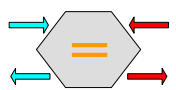
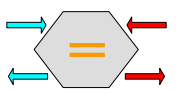
Bygningsklasse	Standard 2010		Lavenergi 2015		Bygningsklasse 2020	
Energiramme* Boliger, kollgier hoteller m.m. [kWh/m² pr. år]	< 52,5 + 1650 / A _{opv}		< 30,0 + 1000 / A _{opv}		< 20	
Energiramme** Kontorer, Skoler, institutioner m.m. [kWh/m² pr. år]	< 71,3 + 1650 / A _{opv}		< 41,0 + 1000 / A _{opv}		< 25	
Dimensionerende varmetab (ΔT=32K) pr. m² klimaskærm ekskl. vinduer og døre.	Etage	[W/m²]	Etage	[W/m²]	Etage	[W/m²]
	1	5,0	1	4,0	1	3,7
	2	6,0	2	5,0	2	4,7
	3 og derover	7,0	3 og derover	6,0	3 og derover	5,7
Krav til mindste isoleringsniveau på komponentniveau	Ja		Ja		Ja	
Energifaktor fjernvarme	1,0		0,8		0,6	
Energifaktor El (bygningsdrift)	2,5		1,8		1,8	
Lufttæthed ved prøvning ved 50 Pa. [l/s pr. m²]	1,5		1,0		0,5	
Ventilation med varmegenvinding***	Boliger	η > 0,80	Boliger	η > 0,80	η > 0,85	
	Andre	η > 0,70	Andre	η > 0,70		
Ventilation: Elforbrug til lufttransport** [J/m³]	Konstant < 1800 Variabel < 2100 Udsugningsanlæg < 800		Konstant < 1800 Variabel < 2100 Udsugningsanlæg < 800		< 800	
Vinduer, E _{ref} [kWh/m² pr. år]	≥ -33		≥ -33 (-17 fra 2015)		≥ 0	
Ovenlysvinduer, E _{ref} [kWh/m² pr. år]	-		(>0 fra 2015)		≥ 10	
Ovenlyskuplers U-værdi [W/m²K]	-		(≤ 1,40 fra 2015)		≤ 1,20	
Yderdøre og lemme U-værdi [W/m²K]	1,80		1,80		Uden glas U ≤ 0,80 Med glas U ≤ 1,0 (eller E _{ref} ≥ 0 kWh/m²)	
Porte U-værdi [W/m²K]	-		-		≤ 1,40	
Glasareal i forhold til gulvareal ved en lystransmittans større end 0,75 for ruderne.	-		-		Boliger, kollegier, hoteller og opholdsrum i kontorer, skoler og institutioner m.m. ≥ 15%	
Overtemperaturer	-		Dokumentation		Dokumentation	
Elevatore	-		Energiklasse A		Energiklasse A	

*Til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand.

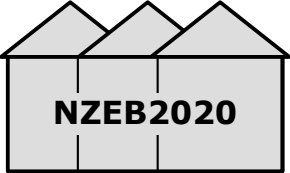
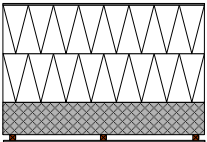
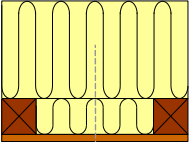
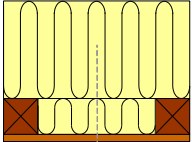
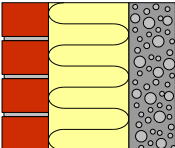
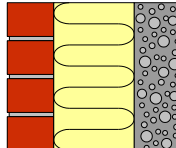
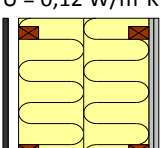
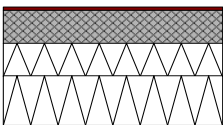
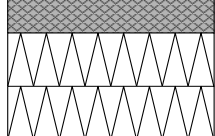
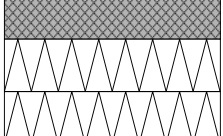
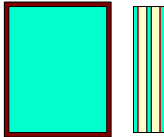
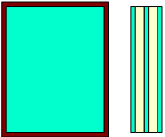
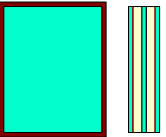
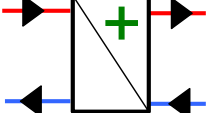
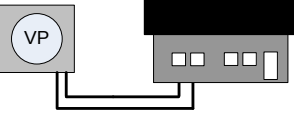
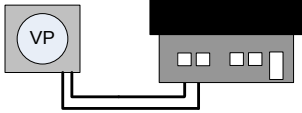
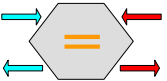
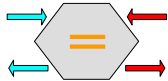
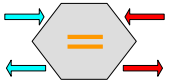
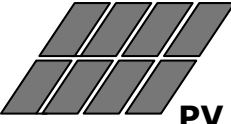
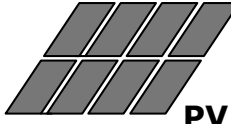
** Til opvarmning, ventilation, køling og varmt brugsvand og el til belysningsdrift.

*** Dette er et komponentkrav. Dvs. det er ikke et krav at der anvendes mekanisk ventilation i alle bygningstyper.

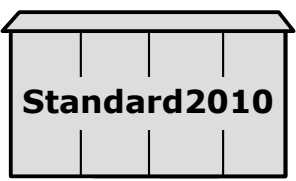
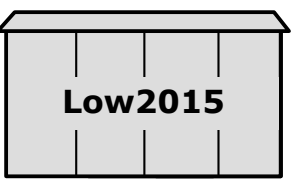
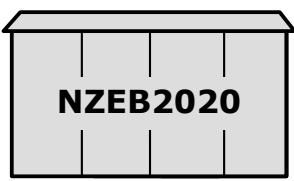
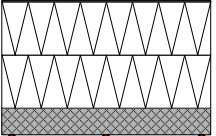
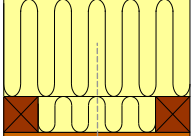
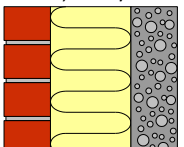
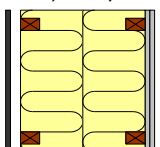
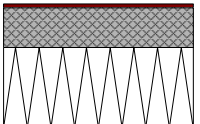
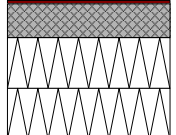
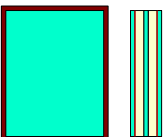
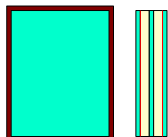
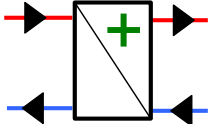
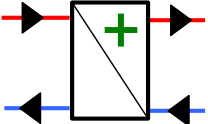
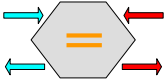
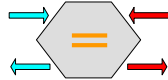
Byggede eksempler - enfamiliehuse

Bygningsklasse	Standard 2010	Lavenergi 2015	Bygningsklasse 2020
	 Standard2010	 LOW2015	 NZEB2020
Opvarmet areal [m ²]	178	170	122
Beregnet energibehov [kWh/m ²]	50,5	34,0	17,6
Lofter	U = 0,11 W/m ² K 	U = 0,08 W/m ² K 	U = 0,06 W/m ² K 
Ydervægge	U = 0,18 W/m ² K 	U = 0,14 W/m ² K 	U = 0,085 W/m ² K 
Gulve	U = 0,10 W/m ² K 	U = 0,08 W/m ² K 	U = 0,06 W/m ² K 
Vinduer	U = 1,3 W/m ² K 	U = 0,8 W/m ² K 	U = 0,8 W/m ² K 
Varmeforsyning	Fjernvarme 	Fjernvarme 	Varmepumpe 
Ventilation med varmegenvinding	Ja 	Ja 	Ja 

Byggede eksempler - rækkehuse

Bygningsklasse	Standard 2010	Lavenergi 2015	Bygningsklasse 2020
	 Standard2010	 Low2015	 NZEB2020
Opvarmet areal [m ²]	155	128	180
Beregnet energibehov [kWh/m ²]	56,7	28	0
Lofter	U = 0,12 W/m ² K 	U = 0,08 W/m ² K 	U = 0,08 W/m ² K 
Ydervægge	U = 0,16 W/m ² K 	U = 0,16 W/m ² K 	U = 0,12 W/m ² K 
Gulve	U = 0,12 W/m ² K 	U = 0,09 W/m ² K 	U = 0,08 W/m ² K 
Vinduer	U = 0,8 W/m ² K 	U = 0,8 W/m ² K 	U = 0,8 W/m ² K 
Varmeforsyning	Fjernvarme 	Varmepumpe 	Varmepumpe 
Ventilation med varmegenvinding	Ja 	Ja 	Ja 
Vedvarende energikilder	Ingen	Solceller  PV	Solceller  PV

Byggede eksempler - etageboliger

Bygningsklasse	Standard 2010	Lavenergi 2015	Bygningsklasse 2020
	 Standard2010	 Low2015	 NZEB2020
Opvarmet areal [m ²]	8221	3057	Ingen eksempler endnu
Beregnet energibehov [kWh/m ²]	49,2	29,5	-
Lofter	$U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	$U = 0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	-
Ydervægge	$U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	$U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	-
Gulve	$U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	$U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	-
Vinduer	$U = 1,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	$U = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ 	-
Varmeforsyning	Fjernvarme 	Fjernvarme 	-
Ventilation med varmegenvinding	Ja 	Ja 	-

The sole responsibility for the content of this brochure lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.