

# Vejledende effekt af pakkeløsning A



Navn: Etagebolig muret  
Adresse: -  
Postnr. og by: -  
Bygningskategori: Etagebolig  
Etagereal: 3300 m<sup>2</sup>  
Dato for indtastning: 01-12-2015

## Ændring af Energimærke



### Energimærke før og efter

Energiforbrugsændring er beregnet ved en indetemperatur på 20°C.

**D** → **B**  
141 kWh/m<sup>2</sup> → 69 kWh/m<sup>2</sup>  
Renoveringsklasse 2 overholdes

## Reduktion af drivhusgasser



Udledning fra etablering af pakkeløsningen udgør (a)  
Energibesparelsen reducerer den årlige udledning med (b)  
**Simpel tilbagebetalingstid (a:b)**

55,6 ton CO<sub>2</sub>-ækv.  
68,6 ton CO<sub>2</sub>-ækv.  
**0,8 år**

## Energibesparelse



**Samlet varmebesparelse**  
**Samlet elbesparelse (negativ værdi = forøgelse)**  
**Simpel tilbagebetalingstid**

**319,4 MWh pr. år**  
**-6,2 MWh pr. år**  
**31 år**

Under forudsætning af en antaget indetemperatur (før - efter): 21°C - 22°C

## Fordele og Ulemper



Der er en lang række positive effekter af en energirenovering, der er vanskelige at indregne i økonomien, men som øger livskvaliteten. Det gælder et godt og sundt indeklima, øget komfort, nedsat risiko for skimmelsvamp, bevidstheden om at bidrage til klimaindsatsen, tidsbesparende velfungerende installationer, bedre vinduesfunktion, nedsat vedligeholdelse, ingen bekymring for stigende energipriser mv. (se side 3)

## Totaløkonomi



Anlægsudgift (index: 100,0)	5.851.000 kr.	<b>Total pris inkl. moms</b>	<b>9.471.000 kr.</b>
Byggeplads mv. (8%)	468.000 kr.	<b>Besparelse 1. år</b>	<b>186.800 kr.</b>
Uforudseelige udgifter (10%)	632.000 kr.	<b>Nutidsværdi</b>	<b>-1.650.000 kr.</b>
Rådgiver og tilsyn (9%)	626.000 kr.		
Moms	1.894.000 kr.		

## Tiltag (se side 4 og 5)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Eksisterende Fjernvarmeanlæg | <input checked="" type="checkbox"/> Tage/lofter                          | <input checked="" type="checkbox"/> Mekanisk ventilation med VGV |
| <input checked="" type="checkbox"/> Teknisk isolering | <input type="checkbox"/> Skråvægge                                       | <input type="checkbox"/> Solvarme                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> Ydervægge         | <input type="checkbox"/> Skunkvægge og -gulve                            | <input checked="" type="checkbox"/> Solceller                    |
| <input type="checkbox"/> Kælderydervægge              | <input checked="" type="checkbox"/> Vinduer - Nyt A-vindue (3 lag) / træ |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Terrændæk/dæk     | <input type="checkbox"/> Ovenlysvinduer                                  |  |

Navn: Etagebolig muret

Adresse: -

Postnr. Og by: -

### Det beregnede og det faktiske energiforbrug:

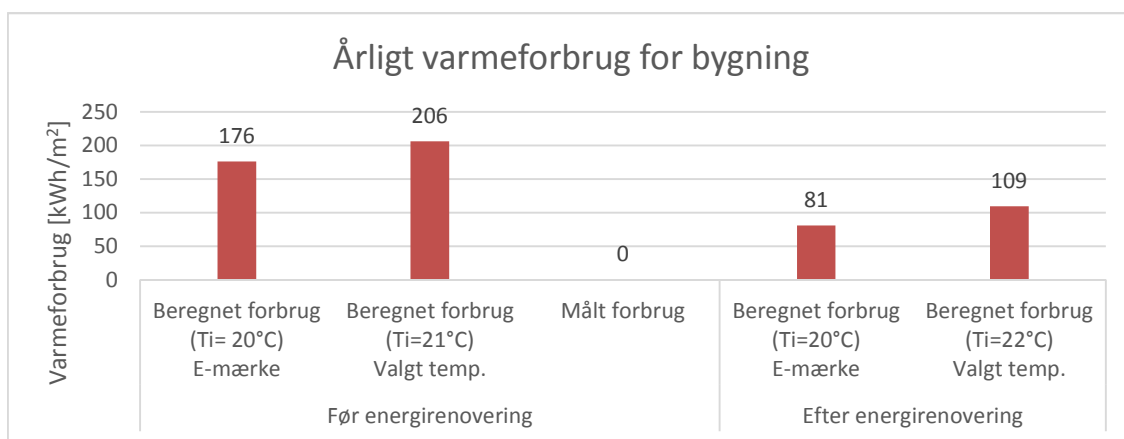
Energirenoeringen har indflydelse på varmeforbruget og elforbruget i bygningen.

Energimærket beregnes ved en teoretisk indetemperatur på 20°C, men oftest er de faktiske målte indetemperaturer mellem 21 og 23°C i opvarmningssæsonen.

BSV giver derfor mulighed for indtastning af en skønnet gennemsnitlig indetemperatur før og efter energirenoeringen. Dette for at få belyst hvad evt. ændret adfærd hos slutbrugerne kan betyde for energibesparelsen: Erfaringen viser at en del af energibesparelsen omsættes til komfortforbedringer. Søjlerne for det årlige energiforbrug til opvarmning nedenfor viser derfor forbruget "før" og "efter" både ved 20°C og ved de skønnede faktiske indetemperaturer.

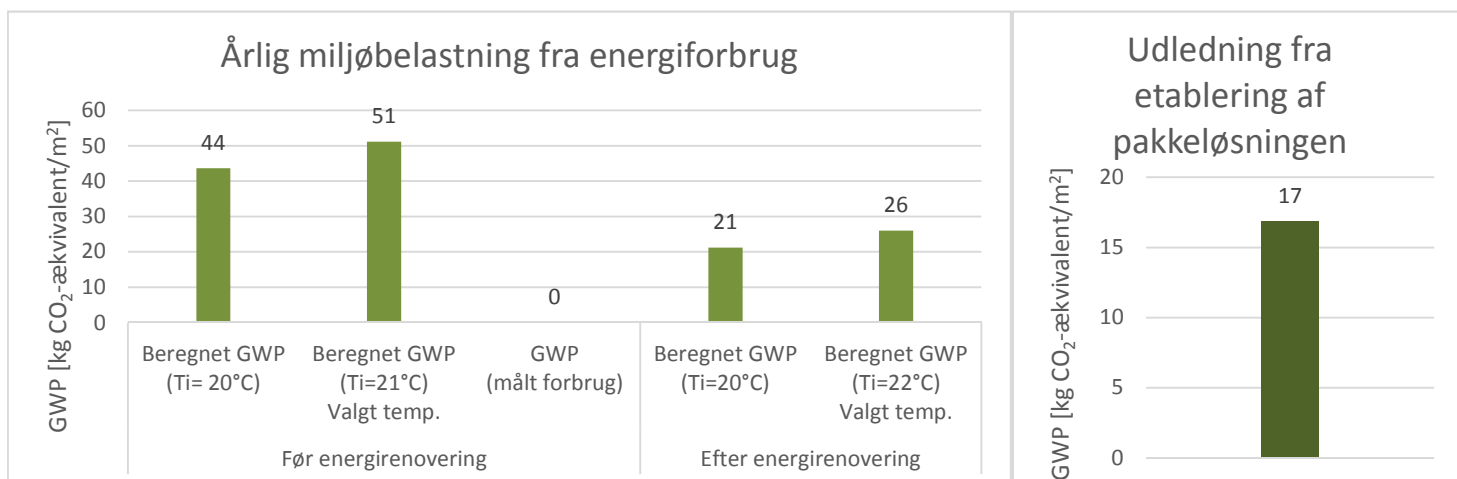
Endelig viser søjlen "Reelt forbrug" det indtastede målte "før" forbrug. Hvis dette afviger væsentligt fra forbruget ved en skønnet "før" indetemperatur, bør denne justeres så forskellen mellem de to søjler mindskes.

Det årlige varmeforbrug er uafhængigt af varmeforsyningsens primære energifaktor, og det kan derfor ikke sammenlignes med Energimærkets nøgletal.



### De beregnede og faktiske emissioner:

De grønne søjler viser Global Warming Potential (GWP) svarende til søjlerne for energiforbrugene før og efter. GWP er den omregnede udledning af drivhusgasser i forbindelse med forbruget af fossile brændsler. På grund af udfasningen af disse ændres baggrundstallene fra år til år. De nuværende tal skal ses som et vejledende landsgennemsnit. Søjlen helt til højre viser emissionerne fra etablering og bortskaffelse af de valgte tiltag, og kan anvendes til sammenligning af alternative pakkelsesløsningers miljømæssige effekt, fx gennem valg af andre tiltag, eller valg af alternative materialer.



Navn: Etagebolig muret  
Adresse: -  
Postnr. Og by: -

---



## Fordele og ulemper ved energirenovering

Fokus ved beslutning om en energirenovering er oftest på anlægsudgifter og på det nedsatte forbrug af købt energi. Men ud over energibesparelserne kommer ofte meget væsentlige positive effekter, der er vanskelige eller evt. meningsløse at omregne i kr.

### Generelle og varige fordele:

Bedre samvittighed over for miljøet og klimaet for både brugere og ejer  
Mindre sårbarhed overfor stigende energipriser. Højere ejendomsværdi  
Bedre indeklima og god komfort  
Udvendige tiltag viser at ejer/bruger gør noget positivt for klimaet

### Mulige og forbigående ulemper knyttet til byggeprocessen:

Tidsforbrug og besvær ved finansiering, usikkerhed om valgte løsninger, tilbudsindhentning og byggeperioden  
Besvær/produktionstab under gennemførelsen – uoverskuelig proces og tidsforbrug  
Koordinering af den håndværksmæssige gennemførelse  
Negativitet i forhold til håndværkeres faglige kunnen, rengøringsvilje og fremmøde

### Byggeprocessen – Gener og tidsforbrug til enkelttiltag

Forbigående gener og byggeperiode skal ikke være afgørende for valg af tiltag. Begge dele er forbundet med store usikkerheder, men er med her, for at gøre beslutningstager opmærksom på praktiske forhold omkring en energirenovering, som udgangspunkt for mere præcise overvejelser.  
Farvemarkeringerne nedenfor viser en yderst grov opdeling baseret på generelle skøn. Markeringen for nogle tiltag kan variere fra projekt til projekt i afhængighed af bygningskategorien, bygningens udformning og brug, arbejdets omfang, det udførende team, planlægning mv. Formålet med markeringerne er at henlede opmærksomheden på, at gener og tidsforbrug til de enkelte tiltag skal med i beslutningen.

#### Gener:

Indvendige arbejder: Gener omfatter typisk arbejdet, afdækning, flytning af udstyr, møbler, rod, støj, vibrationer, støv mv. der begrænser de berørte rums anvendelighed.

Udvendige arbejder: Gener omfatter typisk arbejdet, stillads, byggeplads, affaldshåndtering, rod, skurvogne, containere, støj, støv, vibrationer, parkerede biler mv. der begrænser udearealers anvendelighed, og evt. adgang til dele af bygningen.

**grøn** = ubetydelige, **gul** = nogle, **rød** = markante

#### Tidsforbrug til enkelttiltag:

Afhænger af eksisterende forhold, tiltagens type og omfang, tilrettelæggelse og organisering, herunder leverancer, etablering af byggeplads, vejrlig, aftalte tidsfrister mv.

< 1 = under 1 uge, 1-4 = 1 til 4 uger, > 4 = over 4 uger

**Bygningsisolering, Mulige fordele:**

Nedsat risiko for fugt på kuldebroer og i konstruktioner  
 Hindrer skimmelsvampeproblemer  
 Færre kolde flader og bedre møbleringsmuligheder  
 Udvendig isolering kan forbedre bygningens fremtræder

**Bygningsisolering, Mulige ulemper:**

Øget vedligeholdelse (fx ved udvendig isolering af en vedligeholdelsesfri muret ydervæg, hvor isoleringen afsluttes med puds eller plader).  
 Indvendig isolering nedsætter rummenes brugsareal.  
 Udvendig isolering kan forringe bygningens fremtræden

<b>Ydervægge:</b>	<b>Gener og tid</b>
Indvendig isolering	1-4
Udvendig isolering	> 4
Hulmursisolering	< 1
<b>Dæk, underbygning:</b>	
Nyt terrændæk	1-4
Isolering krybekælder/dæk over kælder - nedefra	< 1
Indblæsning i træbjælkelag - nedefra	< 1
<b>Loft, etageadskillelser, fladt tag:</b>	
Indblæsning i træbjælkelag - ovenfra	< 1
Isolering - koldt tagrum	< 1
Tagflade mod det fri - udefra, fladt tag med pap	1-4
<b>Skråvægge, loft til kip:</b>	
Tagflade mod det fri - udefra, inkl. nyt tegltag	> 4

**Vinduesforbedringer, Mulige fordele:**

Nedsat støj udefra  
 Vinduesudskiftning – nedsat vedligehold og bedre vinduesfunktioner (åbne/lukke, friskluftventiler, tyverisikring).  
 Lettere rengøring og vedligeholdelse.  
 Ingen træk, og dermed bedre møbleringsmuligheder

**Vinduesforbedringer, Mulige ulemper:**

Tætte vinduer kræver ændrede udluftningsvaner, med mindre der er mekanisk ventilation med varmegenvinding.  
 Lavenergiruder kan reducere dagslysindfaldet væsentligt.

<b>Vinduer:</b>	<b>Gener og tid</b>
Nye B-vinduer (2-lag)	1-4
Nye A-vinduer (3-lag)	1-4
Vinduesrenovering til B-vindue (2-lag)	1-4
Vinduesrenovering til A-vindue (3-lag)	1-4

**Forbedring af varme- og ventilation, samt etablering af VE, Mulige fordele**

Mekanisk ventilation med varmegenvinding hindrer skimmelsvamp effektivt

Højere driftssikkerhed og bedre funktion

Nye anlæg har ofte indbygget tidsbesparende "intelligent" styring

Udskiftning af ældre anlæg kan give mere plads i kældere/teknikrum

Lavere temperaturer i teknikrum

Mere støjsvage installationer

**Forbedring af varme- og ventilation, samt etablering af VE, Mulige ulemper**

Solvarmeanlæg og PV anlæg vanskelige at tilpasse en traditionel tagflade

Teknikrum/kælderrum bliver lidt koldere når tekniske installationer isoleres

Mekanisk ventilation kan støje mere end naturlig ventilation

<b>Ventilation:</b>	<b>Gener og tid</b>
Mekanisk ventilation med varmegenvinding	1-4
<b>Vedvarende energikilder:</b>	
Solvarme	1-4
Solceller	1-4
<b>Centralvarmeanlæg:</b>	
Konvertering fra gas/olie til varmepumpe	1-4
Konvertering fra gas/olie til fjernvarme	< 1
Konvertering fra olie til gas	< 1
Forbedring af fjernvarme	< 1
Forbedring af kedel (olie eller gas)	< 1
<b>Teknisk isolering:</b>	
Isolering af varmtvandsrør	< 1
Isolering af varmerør	< 1
Isolering af varmtvandsbeholder	< 1

## Bygningsdata

Navn:	Etagebolig muret		
Adresse:	-		
Postnr. og by:	-		
Bygningskategori	Etagebolig		
Opførelsesår	1940		
Indetemperatur	Før	Efter	
	21 [°C]	22 [°C]	
Varmekapacitet	Middel tung Flere tunge dele, fx betondæk med klinker og tegl- eller klinkerbetonvægge		
Benyttelsestid	168 [h/uge]		
Antal personer	120 [personer]		
Eksisterende varmekonsum	0 [MWh]	Eksisterende E-mærke	0 [kWh/m <sup>2</sup> pr. år]



## Opvarmet etageareal

	Etageareal	Vinduer og døre	Tagetage	Ovenlysvinduer
Arealberegner	3300 m <sup>2</sup>	578 m <sup>2</sup>	Fladt tag / intet eller uopvarmet loft	0 m <sup>2</sup>

## Eksisterende varmesystem

Eksisterende varmesystem				Tiltag, varmesystem		
Varmesystem	Placering	Varmeforsyning	Nominel effekt	Varmeforsyning		Nominel effekt
Hovedvarmforsyning	Kælder	Fjernvarme	250 kW			
	Varmeafgiver	Rørsystem (varme)	VVB (volumen)	Isolering rør <sub>varme</sub>	Isolering rør <sub>vv</sub>	Isolering rør <sub>vvs</sub>
Vand og varme	Radiatorer	2-strengs	2000 L	20 mm	20 mm	100 mm

## Varme- og elpris

	Varmepris før	Varmepris efter	Elpris	Elpris (solceller)
Varme- og elpris	600 kr./MWh	600 kr./MWh	1,60 kr./kWh	0,80 kr./kWh

## Eksisterende klimaskærm

Eksisterende klimaskærm			Tiltag, klimaskærm		
Ydervægge	Areal	Klimaskærmstype	Materiale	Tykkelse	Efterisoleringstype
Facade 1	551 m <sup>2</sup>	36 cm teglmur, uisoleret			
Facade 2	551 m <sup>2</sup>	36 cm teglmur, uisoleret	Stenuld	150 mm	Udvendig isolering afsluttet med Puds
Gavl	246 m <sup>2</sup>	36 cm teglmur, uisoleret			
Kælder over jord	158 m <sup>2</sup>	30 cm beton, uisoleret			
Kælder under jord	172 m <sup>2</sup>	30 cm beton, uisoleret			
Gulve/dæk	Areal	Klimaskærmstype	Materiale	Tykkelse	Efterisoleringstype
Stueetage	765 m <sup>2</sup>	Gulv over kælder - Træ på bjælker med lerindskud	Stenuld (granulat)	100 mm	Indblæsning i træbjælkelag (nedefra)
Kælder	765 m <sup>2</sup>	Kældergulv - Beton og letklinker			
Tage/lofter	Areal	Klimaskærmstype	Materiale	Tykkelse	Efterisoleringstype
Tage/lofter	817 m <sup>2</sup>	Spær eller bjælkelag med indskudsbrædder og lerindskud	Stenuld	350 mm	Isolering af dæk i uopvarmet tagrum
Tage/lofter (karnapper)	0 m <sup>2</sup>				
Skråvægge samt skunkvægge og -gulve	Areal	Klimaskærmstype	Materiale	Tykkelse	Efterisoleringstype
Skråvægge					
Skunkvægge					
Skunkgulve					
Vinduer	Areal	Eksisterende vinduestype	Vinduestype efter energireovering		
Vinduer	578 m <sup>2</sup>	Forsats alm. glas	Nyt A-vindue (3 lag) / træ		
Ovenlysvinduer					

## Eksisterende ventilation

Eksisterende ventilation				Tiltag, ventilation				
Ventilationsforhold	Ventilationstype	T <sub>ind</sub>	Driftstid	VG	Ventilationstype	T <sub>ind</sub>	Driftstid	VG
	Naturlig ventilation		168 h/uge		Mekanisk ventilation	18°C	168 h/uge	85%

## Vedvarende energi (efter energireovering)

	Areal	Orientering	Hældning	Peak power (RS)	System virkningsgrad (Rp)
Solvarmeanlæg					
Solcelleanlæg	100 m <sup>2</sup>	Syd	45°	0,105 kW/m <sup>2</sup>	0,75

## Økonomiske forudsætninger

	Ønsket forrentning	Inflation	Prisstigning, energi	Prisstigning, udgifter	Prisindex	Byggeplads	Uforudseelige udgifter	Rådgiver og tilsyn
Ventilationsforhold	1,0%	1,5%	2,0%	1,0%	100	8%	10%	9%

Vælg sæt v	Netto Tiltag, kort beskrivelse	Omfang m <sup>2</sup> stk m	Anlægsudgifter, kr.		Levetid år	Energibesparelse			Simpel TBT, år energi	Nutidsværdi Periode på 20 år	Besparelse CO <sub>2</sub> -ækv. kg/år	Udledning CO <sub>2</sub> -ækv. kg	Simpel TBT CO <sub>2</sub> -ækv. år
			pr. enhed	i alt		Varme MWh/år	El MWh/år	kr./1'ste år					
	Eksisterende Fjernvarmeanlæg	1	0	0	0	0,0		0	0	0			0,0
<input checked="" type="checkbox"/>	Teknisk isolering	-	-	86.000	40	10,1		6.000	14	79.000	2.284	134	0,1
<input checked="" type="checkbox"/>	Ydervægge	551	1.651	910.000	50	53,4		32.000	28	200.000	12.123	0	0,0
<input type="checkbox"/>	Kælderydervægge	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	Terrændæk/dæk	765	216	165.000	50	40,4		24.200	7	429.000	9.163	7.472	0,8
<input checked="" type="checkbox"/>	Tage/lofter	817	411	336.000	40	62,8		37.700	9	577.000	14.253	9.652	0,7
<input type="checkbox"/>	Skråvægge	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
<input type="checkbox"/>	Skunkvægge og skunkgulve	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nyt A-vindue (3 lag) / træ	578	4.500	2.599.000	40	85,0		51.000	51	-1.667.000	19.297	17.376	0,9
<input type="checkbox"/>	Ingen ovenlysudskiftning	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	Mekanisk ventilation med 85% varmegenvindingsgrad	1	1.650.000	1.650.000	20	76,4	-15,6	20.900	79	-1.287.000	7.636	1.154	0,2
<input type="checkbox"/>	Solvarmeanlæg, brugsvand	0	0	0	0	0,0		0	0	0			
<input checked="" type="checkbox"/>	Solcelleanlæg, El produktion	100	1.050	105.000	20		9,3	15.000	7	19.000	5.823	19.800	3,4

Sum for afkrydsede tiltag:

<b>5.851.000</b>	<b>319,4</b>	<b>-6,2</b>	<b>186.800</b>	<b>31</b>	<b>-1.650.000</b>	<b>70.579</b>		
------------------	--------------	-------------	----------------	-----------	-------------------	---------------	--	--

Før forbrug  kWh/m<sup>2</sup> = E-mrk

Efter forbrug  kWh/m<sup>2</sup> = E-mrk

Samlet anlægsudgift ved prisindex:	<input type="text" value="100"/>	<b>5.851.000</b>
Byggeplads mv.	<input type="text" value="8"/> %	468.000
Uforudseelige udgifter	<input type="text" value="10"/> %	632.000
Rådgiver og tilsyn	<input type="text" value="9"/> %	626.000
Moms	<input type="text" value="25"/> %	1.894.000
<b>Total pris inkl. moms</b>		<b>9.471.000</b>