

# ECO-Life

## forudsætninger for deltagelse



**Steffen Marx Skjørbæk**

Kalleruphaven 4  
2640 Hedehusene

Beregningerne er udført af:

**Energitjenesten Sjælland**

Energivejleder: Heidi Arvedsen & Lars Kristensen

25. oktober 2012

<b>Indhold</b>	<b>side</b>
1. Hvad er hjælp til energirenovering	3
2. Ændringer i huset	4
3. Sammenfatning af beregninger i NU-, EFTER og ECO-Life situation	6
4. Nøgletal fra Be10	7
Bilag 1: Det med småt	8

## Energirenovering – hjælp til boligejere fra Go'Energi | Høje-Taastrup

Hjælp til boligejere, der ønsker energirenovering, er et tilbud til boligejere, der ønsker at energiforbedre. Første del af forløbet skal afklare omfanget af renoveringsprojektet, herunder om det er relevant at søge at "gå hele vejen", og deltage i ECO-Lifeprojektet.

Høje-Taastrup Kommune deltager i et stort EU-projekt, ECO-Life, der understøtter en bæredygtig byudvikling i Høje-Taastrup og 3 andre byområder i Europa. Kommunens deltagelse i ECO-Life giver bl.a. mulighed for at private boligejere kan få EU-tilskud i forbindelse med energirenovering af boligen.

Der er en række krav der skal opfyldes for at man kan få tilskud. Hele huset skal forbedres, således at det stort set kommer til at svare til et nybygget hus.

### Hjælp til energirenovering består af:

1. **Indledende konsultation.** Kontakt til energivejleder fra Høje Taastrup fjernvarme eller Energitjenesten Sjælland. Forløbige afklaring af behov og muligheder.
2. **Energitjek.** Huset gennemgås med deltagelse af boligejer og energivejleder.
3. **ECO-Life beregning.** For at kunne deltage i ECO-Life projektet, og i sidste ende for at kunne få økonomisk støtte fra ECO-Life projektet, skal der udarbejdes dokumentation for både situationen før og efter renovering.
4. **Videre forløb.** Boligejere der går efter deltagelse i ECO-Life projektet vælger herefter en rådgiver til at stå for den konkrete projektering af renoveringen.
5. **Vejledning og hjælp i hele forløbet til: Udvælgelse af håndværkere/udførende, ombygnings-/renoveringsfasen, drifts- og målefasen, indhentning af støttemidler og rapportering**

### Nærværende dokument har tre funktioner:

- a. At beskrive NU-situationen på de områder, hvor der er ECO-Life krav.
- b. At beskrive ECO-Life krav for den pågældende bygning
- c. At skitsere proportioner i et projekt, der vil kunne leve op til kravene.

### Projektgruppen der hjælper dig igennem Design- og Energipakkeforløbet:

- Steen Olesen, Klimakonsulent i Høje-Taastrup Kommune (projektleder)
- Heidi Grønn Arvedsen/Lars Kristensen, Arkitekt/Energievejleder, Energitjenesten Sjælland.
- Mia Paasche, Energievejleder, Høje Taastrup Fjernvarme.
- Knud Anker Iversen/Tina Faber, Leder/ project support manager, Miljø- og Energicenter Høje-Taastrup.

Projektet **Go'Energi | Høje-Taastrup** har en formel projektorganisation – se mere på [www.goenergi.htk.dk](http://www.goenergi.htk.dk)

Læs mere om Go'Energi | Høje-Taastrup: [www.goenergi.htk.dk](http://www.goenergi.htk.dk)

I den følgende beskrives de forudsætninger der er for beregningerne af henholdsvis NU- og EFTER situationen.

Vær opmærksom på at bygningsreglementets krav til enhver tid skal overholdes. Se

<http://www.bygningsreglementet.dk/>

### Klimaskærm

#### Arealer

Bygningens areal er ifølge BBR opgivet til 151 m<sup>2</sup>, men ifølge de opgivne mål er det reelle bruttoareal på 162 m<sup>2</sup>. Dette areal er anvendt i beregningerne. Der er regnet med at det opgraderede værelse på netto 22 m<sup>2</sup> er 1996 standard, og der er derfor brugt U-værdikrav fra BR95. Der er i beregningen ikke ændret i de ydre rammer herunder vindues og facader arealer.

#### Luftskifte

Bygningens tæthed i NU-situation er vurderet til "Utæt med væsentligt ekstra luftskifte" + yderligere tillæg for brændeovn. Det er almindeligt for ældre huse. I EFTER situationen er der regnet med at luftskiftet svarer til kravet i bygningsreglementet, dvs. ½ gang i timen. Vi har regnet med naturlig ventilation.

#### Isolering

Isolering af ydervægge er der i beregningerne som eksempel anvendt Knauf Danogips varm væg. Løsningen er en kombineret gips-polystyren løsning som monteres direkte på eksisterende vægge. Løsningen har en tykkelse på i alt 45 mm.

En løsning kunne også være at anvende et højisolierende materiale som eksempelvis SPU Pirco, der har en lambda-værdi på 0,023 W/mK. Princippet er det samme som ovenfor men med en bedre isoleringsevne. Det vil også være lidt tykkere, 70 mm.

Der er visse forbehold, der skal tages, når en væg isoleres indefra, da det indebærer stor risiko for fugtproblemer i form af fugtophobning og skimmelvækst på den gamle indvendige vægoverflade. Derfor er det blandt andet meget vigtigt at den eksisterende væg er egnet til indvendig efterisolering samt at projekteringsarbejdet og udførelsen gøres omhyggeligt og fugtteknisk korrekt. Det er vigtigt at producentens anvisninger følges. For yderligere oplysninger læs bygerfa's erfaringsblad "indvendig efterisolering af ældre ydervægge" på [byg-erfa.dk](http://byg-erfa.dk)

I forbindelse med efterisolering af loft skal der også tages stilling til evt. fornyelse af dampspærre. Her forudsættes at der kan isoleres op til omkring 400 mm svarende til en u-værdi på 0,1 for den samlede tagkonstruktion

I forbindelse med efterisolering af gulvet, det vil være nødvendigt at bryde det eksisterende terrændæk op og grave ud så der er plads til den ønskede mængde isolering. Herefter etableres et nyt terrændæk og der afrettes med et plant kapillarbrydende lag der skal hindre opstigning af jordfugt. For at opnå den løsning kræves det både at der er plads, og det kan udføres med det eksisterende fundament.

Der er i EFTER situationen regnet med en isoleringstykkelse på 400 mm. Der er i beregningen ikke taget udgangspunkt i gulvvarme, da vi ikke ved hvad det konkrete projekt ender ud med, herunder omfanget af evt. gulvvarme. Man skal også være opmærksom på at tung gulvvarme i et velisoleret hus nemmere kan komme til at betyde problemer med at regulering, f.eks. i situationer med solindstråling eller mange mennesker i rummet/huset.

### Vinduer

Der er i beregningen taget udgangspunkt i at de 6 eksisterende vinduer med forsatsløsninger energirenovres med, da det energimæssigt giver en bedre løsning end ved at skifte til nye. Det er svært at finde nye Dannebrogsvinduer der er energimæssigt tilfredsstillende. Glarmesterlaugets energiberegner er anvendt til at finde U-værdier og g-værdier til forsatsløsningen.

<http://www.energiforsatsgruppen.dk/index.asp?page=241&vpath=241>

### Varmeforsyning

I beregningen af NU-situationen er der forudsat elvarme og brændeovn. Brændeovnen er sat til at dække 15 % af det opvarmede areal. Varmtvandsbeholder 110 Metro

I EFTER situationen er det forudsat at der anvendes en Luft/Vand varmepumpe Vølund Fighter 2025-8. Brændeovnen er fastholdt i EFTER-situationen, stadig dækkende 15 % af det opvarmede areal.

### Arkitektur

Vi anbefaler at I beholder huset udvendige udtryk, også selvom det energiteknisk ville være bedre at isolere udvendig.

### Generelt

Vi anbefaler, at man bruger løsningsbeskrivelserne fra Videnscenter for Energibesparelser i Bygninger, [www.byggeriogenergi.dk](http://www.byggeriogenergi.dk)

### Krav til renoveringen

Alle værdier er i W/m<sup>2</sup>×K

Krav/mål Bygningsdel	Standardværdi for eksisterende bygninger jf. BEST DK-3	Gældende danske krav jf. BR10	ECO-Life krav jf. BEST DK-3	Kalleruphaven 4 Energirenovring ET Energiramme 62,7
Gns. U-værdi facade	0,50	0,20	0,20	0,39
Gns. U-værdi tag	0,40	0,15	0,15	0,10
Gns. U-værdi terrændæk	0,60	0,12	0,30	0,09
Gns. U-værdi vinduer	2,80	1,40	1,30	1,46
Gns. U-værdi glas, centerværdi	2,50	n.s. <sup>1</sup>	1,00	0,85
Gns. G-værdi glas <sup>2</sup>	n.s. <sup>1</sup>	n.s. <sup>1</sup>	0,50	

<sup>1</sup> U-værdi og g-værdi indgår ikke i BR10. I stedet regnes mederef. Ved udskiftning af vinduer må energitilskuddet gennem vinduet i opvarmningssæsonen ikke være mindre end -33 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Vinduesløsninger, der lever op til krav i BR10 antages samtidig at leve op til ECO-Life krav til U-værdi.

<sup>2</sup> G-værdien fortæller vinduets evne til at tilføre solenergi til huset. G-værdien afhænger af bl.a. vinduets udformning, herunder om det er 2- eller 3-lagsruder.

### 3. Varmetab sammenholdt med ECO-Life reference

Bygningsareal	NU-situation						EFTER-renovering						Minimums krav efter ECO-Life					
	162 m <sup>2</sup>						162 m <sup>2</sup>						162 m <sup>2</sup>					
	Areal (m <sup>2</sup> ), længde (m)	Ht (W/K)	Tab (W)	U-værdi (W/m <sup>2</sup> K)	kWh/m <sup>2</sup> år (1)		Areal (m <sup>2</sup> ), længde (m)	Ht (W/K)	Tab (W)	U-værdi (W/m <sup>2</sup> K)	kWh/m <sup>2</sup> år		Areal (m <sup>2</sup> ), længde (m)	Ht (W/K)	Tab (W)	U-værdi (W/m <sup>2</sup> K)	kWh/m <sup>2</sup> år	
Facade/ydervægge	128	75,1	2.471	0,58	44,3		128	50,4	1.681	0,39	30,2		128	25,7	822	0,20	14,7	
Tag/loft	162	58,0	1.858	0,36	33,3		162	16,5	529	0,10	9,5		162	24,3	778	0,15	13,9	
Terrændæk	145	90,7	4.147	0,63	74,4		145	13,2	605	0,09	10,8		145	30,5	1.392	0,30	25,0	
Fundament/kældervæg																		
Vinduer	25	48,0	1.535	1,91	27,5		25	36,8	1.178	1,46	21,1		25	32,7	1.045	1,30	18,8	
Linjetab, m	142	45,5	1.455		26,1		142	15,3	491		8,8		142	15,3	491		8,8	
(1) Transmissionstab ex. vinduer			22,8 W/m <sup>2</sup>						7,6 W/m <sup>2</sup>						8,0 W/m <sup>2</sup>			
<b>Samlet transmissionstab ex. vent</b>			<b>70,8 W/m<sup>2</sup></b>						<b>27,7 W/m<sup>2</sup></b>						<b>27,9 W/m<sup>2</sup></b>			
Ventilationsvarmetab			17,4 W/m <sup>2</sup>						11,6 W/m <sup>2</sup>						11,6 W/m <sup>2</sup>			
<b>Samlet varmetab</b>			<b>88,2 W/m<sup>2</sup></b>						<b>39,3 W/m<sup>2</sup></b>						<b>39,5 W/m<sup>2</sup></b>			
Samlet energibehov			<b>480,9 kWh/m<sup>2</sup></b>						<b>93,5 kWh/m<sup>2</sup></b>						<b>106,3 kWh/m<sup>2</sup></b>			
(2) Energimærke			F 280,1 <b>G</b> 280,1 G						B 83,6 <b>C</b> 129,8 D						B 83,6 <b>C</b> 129,8 D			

(1) Transmissionstab ex. vinduer er et udtryk for klimaskærmens kvalitet. I nybyg krav til max. 5 W/m<sup>2</sup>. Ingen krav til ombygning.

(2) På venste/højre side af energimærket, er angivet hvilket niveau samlet energibehov skal under/over for at hæve/sænke til næste klasse. G er lavest, A1 er højest.

#### Kommentarer: (Denne tabel supplerer afsnit 3: Sammenfatning af beregninger)

1. NU-situationen er et udtryk for den beregning ET har lavet på baggrund af boligejers oplysninger.
2. EFTER-situationen er resultat af ET-beregning, under de forudsætninger, som er i afsnit 2: Ændringer i huset.
3. Minimumskrav efter ECO-Life beskriver resultatet af beregningen, hvis alle U-værdier lever op til krav i ECO-Life.
4. I princippet skal alle U-værdier i den renoverede løsning være lige så gode, eller bedre, end ECO-Life krav. Der kan dog fraviges fra dette, hvis andre elementer er tilsvarende bedre. Dette vurderes ved at se på det samlede transmissionstab ex. vent. Det skal altså være på niveau med, eller bedre i EFTER-situation, end i ECO-Life.
5. Med de foreslåede tiltag lever huset lige akkurat op til kravene.
6. Når projektet konkret udformes, kan der komme andre tiltag og løsninger i spil, som kan ændre beregningen. Eksempelvis er det i disse beregninger forudsat, at det er muligt at renovere hele terrændækket, undtagen de 22 m<sup>2</sup> fra 1996 renoveringen, op til nugældende standarder. Hvis det ikke er tilfældet, vil det forringe resultatet.
7. Omvendt, så er der slet ikke regnet med forbedring af de vinduer, der i dag er renoverede med energiruder. Det vil kunne forbedre resultatet, også at forbedre disse.
8. Der er også muligheder for at forbedre yderligere, specielt omkring facade løsningen. Eksempelvis kan der anvendes et andet isoleringsprodukt med større isoleringsevne som beskrevet i tidligere afsnit.

## 4. Nøgletal Be10 (EFTER-situation)

Model: Efter_Kalleruphaven_4_001_HGA	SBi Beregningskerne 5, 11, 3, 4
<b>Be10 nøgletal: Efter_Kalleruphaven_4_001_HGA</b>	
<b>Transmissionstab, W/m<sup>2</sup></b>	
Klimaskærm ekskl. vinduer og døre	7,6
<b>Energiramme BR 2010, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme BR 2010, uden tillæg	62,7
Tillæg for særlige betingelser	0
Samlet energiramme	62,7
Samlet energibehov	93,5
<b>Energiramme lavenergibyggeri 2015, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Energiramme lavenergibyggeri 2015, uden tillæg	36,2
Tillæg for særlige betingelser	0
Samlet energiramme	36,2
Samlet energibehov	93,5
<b>Bidrag til energibehovet, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Varme	21,6
El til bygningsdrift, *2,5	28,8
Overtemperatur i rum	0
<b>Netto behov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	71,9
Varmt brugsvand	17,3
Køling	0
<b>Udvalgte elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Belysning	0
Opvarmning af rum	0
Opvarmning af varmt brugsvand	0
Varmepumpe	26,4
Ventilatorer	0
Pumper	2,4
Køling	0
<b>Varmetab fra installationer, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Rumopvarmning	0
Varmt brugsvand	4,2
<b>Ydelse fra særlige kilder, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Solvarme	0
Varmepumpe	78,3
Solceller	0
Vindmøller	0
<b>Samlet elbehov, kWh/m<sup>2</sup> år</b>	
Elbehov	61,9



## Generelt

Renoveringsforslag og besparelsesmuligheder er foreslået på grundlag af gennemgangen i huset, kombineret med Energitjenestens dialog med boligejer. De anførte forslag er kun retningsvisende, og kan ikke bruges til myndighedsbehandling. En præcis vurdering, herunder de økonomiske omkostninger, skal udføres af boligejers rådgiver i byggesagen.

## Energiramme – energibehov - varmetab

Husets beregnede energiforbrug og varmetab er udregnet i 3 situationer:

1. NU-situation, på baggrund af boligejers oplysninger
2. EFTER-situation, som illustration af nødvendige tiltag
3. ECO-Life minimumskrav

**Ad. 1** Til beregning af bygningens energibehov er anvendt SBI-programmet Be10. Som input til programmet er anvendt boligejers opmåling af huset, og boligejers informationer om isoleringsstand, vinduer, varmeforsyning m.v. Boligejer har indtastet oplysningerne i et skema fra Energitjenesten På baggrund af boligejers oplysninger har Energitjenesten vurderet U-.værdier for de forskellige bygningsdele. Til dette formål er anvendt Energikonsulenthåndbogens bilagssamling (Energikonsulenthåndbogen, 2008).

**Ad. 2.** På baggrund af samtalen ved det første Energitjek har Energitjenesten forsøgt at inddrage boligejers ønsker i de viste tiltag. Formålet med beregningen er at vise, om huset vil kunne leve op til kravene i ECO-Life projektet, hvis disse energiforbedringstiltag, eller hvad der svar til, gennemføres. Der skal gennemføres en ny beregning for det konkrete udførte projekt, som skal udgøre dokumentation i forhold til ECO-Life projektet.

**Ad. 3.** Der er lavet en beregning, som viser, hvad varmetabet i bygningen ville være, hvis bygningen præcist levede op til ECO-Life krav om U-værdier. Denne værdi bruges som reference. Hvis ikke alle U-værdier lever op til kravet i EFTER-situationen, åbner ECO-Life kriterierne for, at nogle værdier, der er dårligere end kravene, kan kompenseres af andre værdier, der er bedre end kravene. I dette tilfælde ses på varmetabet (samlet transmissionstab ex. ventilation i afsnit 3). Varmetabet i løsningen (EFTER-situationen) skal da være lavere end ECO-Life kravet.

## Energiklasse

For illustrationens skyld er medtaget en energiklasse for de 3 beregnede løsninger, samt skilleniveauet for næste klasse henholdsvis over/under den beregnede klasse. Denne rapport udgør ikke en energimærkning af huset.

## Omgivelser og skygge

Der er ikke indregnet skygge fra omgivende træer og bygninger. I huse med udhæng er der regnet med skygge fra udhæng, som standard er der regnet med 30 gr. skygge, svarende til et udhæng på godt 40 cm og en glas centerafstand på 75 cm. Skygge fra udspringende murværk er vurderet i de enkelte tilfælde. Ved havestuer med tag, der ikke er af glas, er der for de bagvedliggende vinduer regnet med en skygge på 10 gr. For bagvedliggende vinduer er glasfaktor og transmitans reguleret ud fra en visuel vurdering af glasandel og rudetype i havestue. I beregningerne er det interne varmetilskud fra beboere sat til 90W. Internt varmetilskud fra apparater er reguleret, således at tilskud fra apparater modsvarer husstandens samlede elforbrug i dag, inklusive belysning.

## Varmeforbrug

I denne rapport er varmeforbruget beregnet, og derfor er der ikke nødvendigvis overensstemmelse med det faktiske forbrug i huset. I beregningerne er anvendt de forudsætninger som Energitjenesten har fået oplyst af boligejer.

## Xml-filer

Med denne rapport følger xml-filer fra Be10 beregningsprogrammet, således at boligejers rådgiver direkte kan se hvilke forudsætninger Energitjenesten har anvendt. Filerne kan bruges i de videre beregninger.

## Tilskud

Muligheder og betingelser for EU-tilskud er beskrevet i aftalen mellem boligejer og Høje Taastrup Kommune (Third party agreement), og der henvises til denne.