

Design og energipakke

viden og handling



Mette og Amdi Nielsen

Bøgevang 7
2640 Hedehusene

Energitjekket er udført af:

Energитjenesten Sjælland

Energivejleder: Kirsten Sander

5. marts 2012

Indhold	side
1. Hvad er en Design- og Energipakke	3
2. Husgennemgangens konklusioner	4
3. Forbrugsoversigt i nu-situation	5
4. Gennemgang af hus	6
5. Termografering	7
6. Gammelt og nyt - beskrivelse	8
7. Gammelt og nyt - illustration	10
8. Gammelt og nyt - overblik	15
9. Økonomi	16
10. Finansiering	17
11. Konklusion ECO-Life	18
Bilag 1: Nøgletal	19
Bilag 2: Sammenfatning beregninger	20
Bilag 3: Det med småt	21

Design- og Energipakke - pakketilbud fra Go'Energi | Høje-Taastrup

En Design- og Energipakke er for de udvalgte boligejere, der ønsker støtte fra en arkitekt og energivejleder; Og som er indstillet på at gennemføre en omfattende energirenovering af deres bolig.

Design- og Energipakker tilbydes, efter indstilling og godkendelse af projektets styregruppe, boligejere i Høje-Taastrup Kommune, hovedsageligt Hedehusene og Fløng.

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.

I Design- og Energipakkeforløbet kan boligejer få vejledning fra arkitekt og energivejleder omkring energiforbedringer i boligen. Forløbet tager udgangspunkt i, at boligejeren gennemfører en beregning af besparelspotentialer m.m. via Boligtjek, der er en Internetbaseret beregner, som giver forslag til forbedringer på først fremmest varme og elforbruget.

Design- og Energipakkeforløbet består af:

1. **Byggeråd 1.** Efter at Boligtjek er gennemført gennemgås ønsker og behov til renoveringsprojekt sammen med energivejleder.
2. **Husbesøg.** Huset gennemgås med deltagelse af boligejer, energivejleder og termograferingseksperter. Der gennemføres termografering og blowerdoor.
3. **Udarbejdelse af projektforslag.** Energitjenesten udarbejder et forslag til, hvordan huset samlet set kan komme til at leve op til boligejers ønsker og samtidig overholde bygningsreglementets samt EU-projektets krav.
4. **Byggeråd 2.** Her modtager boligejer det udarbejdede projektforslag.
5. **Vejledning og hjælp i hele forløbet til: Udvælgelse af håndværkere/udførende, ombygnings-/renoveringsfasen, drifts- og målefasen, indhentning af støtte midler og rapportering**

Nærværende dokument har to funktioner:

- a. Afrapportering af husbesøg
- b. Beskrivelse af forslag til renoveringsprojekt

Projektgruppen der hjælper dig igennem Design- og Energipakkeforløbet:

- Steen Olesen, Klimakonsulent i Høje-Taastrup Kommune (projektleder)
- Kirsten Sander/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

Læs mere om Go'Energi | Høje-Taastrup: www.goenergi.htk.dk

Husgennemgang

Vi har den 5/3-2012 udført en husgennemgang på jeres bolig.

Husgennemgangen er foretaget ved en grundig gennemgang af boligens el- og varmekonsumerende anlæg og udstyr samt husets klimaskærm. Der er også foretaget termografering af udvalgte bygningslementer. Vi har desuden gennemgået husstandens vandforbrug.

Husgennemgangen giver et samlet billede af husstandens klimapåvirkning. Den samlede CO₂ udledning fremgår af forbrugsoversigten på næste side.

Vores opgørelse viser, at jeres husstand bruger i alt: **31.900 kr.** i alt på energi og vand, heraf ca.

14.500 kr. (45%) på varme,

12.600 kr. (39%) på el,

4.900 kr. (15%) på vand.

Erfaringer viser, at alene interesse for forbruget kan føre til, at man reducerer spild, og kan spare 10-20%.

Husgennemgangens konklusioner

- Huset efterisoleres på loft, i brystninger og på inderside af ydervægge hvor muligt. Skillevægge tjekkes også, da der er træk. Rør isoleres.
- Pillefyret er overdimensioneret, er på 25 kW, 15 kW skulle være nok. Der foreslåes enten at bibeholde pillefyret, at etablere en varmepumpeløsning (luft-vand), eller evt. fjernvarme, hvis det bliver muligt inden for perioden.
- Termografering og blowerdoor viser, at klimaskærmen er ret utæt. Dampspærre bør udskiftes i forbindelse med efterisolering af loftet.
- Der er muligheder for at forbedre klimaskærmen ved udskiftning af ældre vinduer, terrassedøre og indgangsdør. Etablering af ovenlys / lyskakt over spiseplads midt i huset vil forbedre yndfald.
- Pejs erstattes evt. af brændeovn, masseovn (der anvendes fundament fra eksisterende pejs) - økonomien til dette er ikke en del af beregningerne.
- Tilskud til el-forbruget kan fås ved etablering af solceller, 40 kvm.

Opfølgning

I kan beslutte at fortsætte med renoveringsprojektet, eller stoppe her. Under alle omstændigheder er I velkommen til at benytte vejledningen i Go'Energi Høje Taastrup. Telefon: 5133 3664. www.goenergi.htk.dk

Hvis I beslutter jer for at stoppe deltagelsen i projektet her, fremsendes faktura på 1.500 Euro jævnfør aftale indgået mellem boligejer og Høje Taastrup Kommune.

I er også velkommen til at kontakte Energitjenestens Spørg om Energi service for uddybning eller supplerende spørgsmål. Telefon: 70 333 777. www.energitjenesten.dk

3. Forbrugsoversigt i nu-situation

Oplysninger

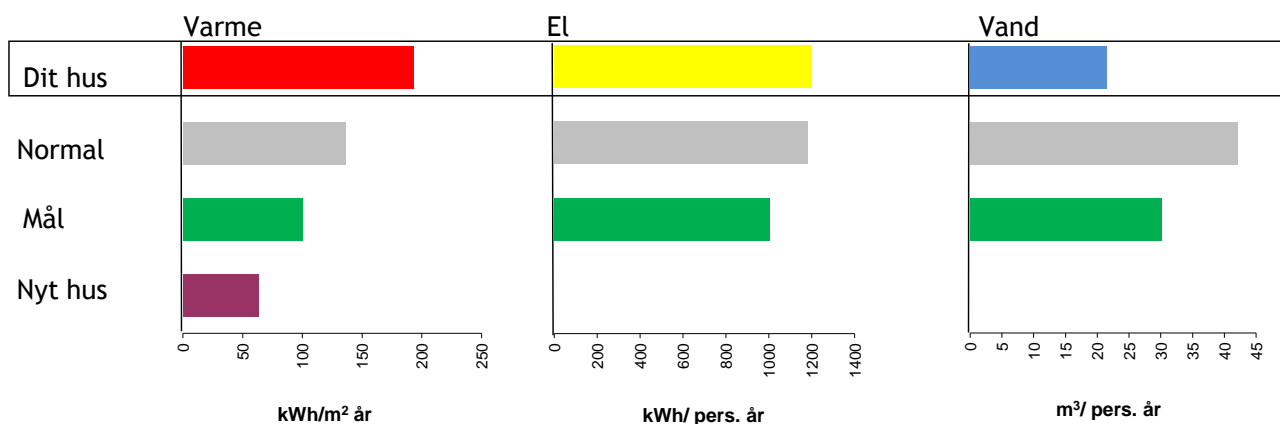
Navn: Mette og Amdi Nielsen	Varme:		
Adresse: Bøgevang 7	+	3,0 rm Kløvet/stablet (550 kg/m ³)	= 6.600 kWh
Postnummer: 2640 Hedehusene	+	5 tons Træpiller	= 24.250 kWh
Bolig areal: 160 m ² (opvarmet)			
Grundareal: 870 m ²			Varme i alt 30.850 kWh
Byggeår: 1973			
	El:	6.000 kWh pr. år	
Husstand: 5 pers.	Vand:	107 m ³ pr år; svarende til 59 liter pr. person pr. dag	

Oversigt over forbrug

Herunder ses en oversigt over husstandens energi- og ressourceforbrug. Den øverste del af figuren viser dit forbrug af varme, el og vand sammenlignet med normalforbrug og foreslåede mål. Den nederste del af figuren viser hvordan CO₂-udledningen er fordelt på de forskellige kategorier: Varme, el og vand.

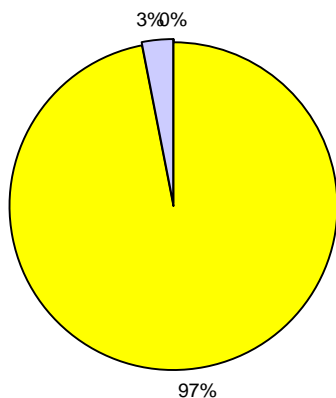
Oversigten er lavet på baggrund af de oplysninger om forbrug, som vi har modtaget i forbindelse med Energitjekket. Det anbefales at følge forbruget, også over flere år. Forsyningselskaberne leverer også forbrugsoversigter i forbindelse med årsopgørelser.

Periode: Gennemsnitsår



Kilde normalforbrug el og varme: Kirsten Gram-Hanssen, 2005. Husholdningers elforbrug. SBI 2005:12. Normalforbrug vand: DANVA

Fordeling af CO₂ udledning



Direkte CO₂-udledning udgør i alt: tons

- Varme** Forbruget er beregnet som kiloWatt-timer pr. m² boligareal som gennemsnit for de år der er oplyst forbrug for. Forbruget er sammenholdt med et normalforbrug for en bolig og en husstand af samme størrelse, og med et mål, som der kan sigtes efter for et ældre hus, samt med kravene til nybyggede huse (2011).
- El** Forbruget er udregnet pr. person, og sammenlignet med et normalforbrug for en bolig og en husstand af samme størrelse, samt med Center for Energibesparelsers mål på max. 1.000 kWh pr. person pr. år
- Vand** Forbruget i m³ pr. person pr. år er sammenlignet med dansk normalforbrug på 42 m³ pr. person pr. år (= 116 liter pr. person pr. dag). Målet er sat til 30 m³ pr. person pr. år (= 80 liter pr. person pr. dag), hvilket efter Energitjenestens vurdering er overkommeligt og realistisk.

Kommentarer til forbrug

Varme:	Varmerforbruget er relativt højt. Det kan ud over den dårlige isolering også skyldes at pillefyret med rørføring befinder sig i uisoleret rum. Pillefyring regnes for at være CO ₂ neutral, derfor er varmen ikke angivet i lagkagediagrammet.
El:	Elforbruget ligger på normalniveau. Men der kan dog alligevel tænkes i nedsættelse af standby forbrug og bevidst anvendelse af belysning.
Vand:	Vandforbruget er meget lavt.

Baggrund:

Mette og Amdi ønsker at nedsætte varmeforbruget. Desuden vil de gerne have nye døre og vinduer, da mange af de eksisterende er oprindelige og desuden skæve og utætte og svære at åbne. Derudover vil de gerne have bedre lysforhold midt i huset – hvor de har deres spiseplads. De ønsker ikke udvendig isolering. De vil gerne have gulvvarme, men mener, det er urealistisk både økonomisk og praktisk.

Hus og varmeforbrug:

Huset er opført i 1973, boligareal er på 160 m². Huset er i hvide kalksandsten, og med bølgeeternit tagbeklædning.

Væggene er hulmursisolerede – ca. 90 mm.

Terrændæk er med formodentlig maks. 150 mm. Der er ikke gulvvarme.

Vinduer og døre er ældre og bør udskiftes.

Der er 100 mm isolering på loftet, taghældning på ca. 30 gr. Der ligger varmerør på loftet, som ikke er væsentligt isolerede.

Opvarmning ved Træpillefyr: Baxi MultiHeat 2,5 med iltstyring. 25kW. Fra år 2000. Fremløb 70 - 80 grader. Fyret står i uisolert rum og rør er ikke isolerede. Desuden er der en pejs, der anvendes til hygge. Varmtvandsbeholder på loft. 150 l. Med el-patron, der bruges om sommeren, når fyret ikke kører.

Varmefordelingen sker via radiatorer. De bør tjekkes for egnethed til varmepumpe, hvis det bliver en løsning.

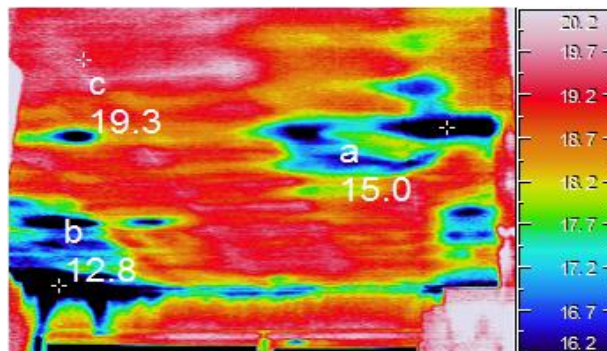
Ved termograferingen viste huset sig at være ret utæt – 5,83 l/s, det skyldes primært ringe isolering, ældre vinduer og utæt dampspærre.

Da huset næsten er kvadratisk og der er en del skillevægge, er der ringe dagslysforhold midt i huset.

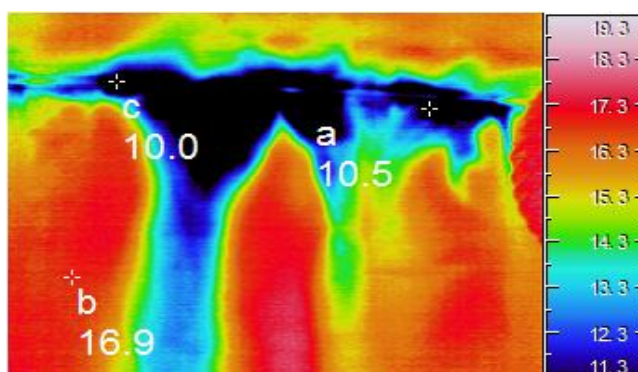
Indeklima 21°.

5. Termografi

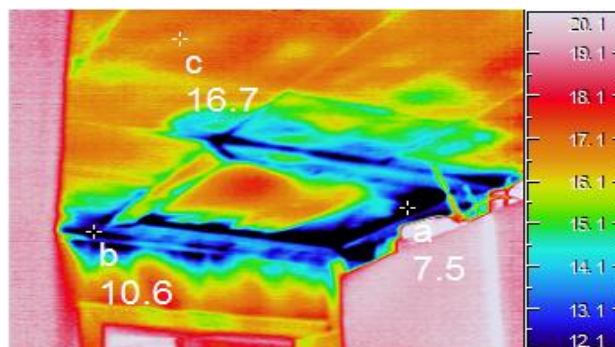
Om billederne: Billederne hænger sammen to og to. Det almindelige billede viser område i fokus. Termografibilledet viser det samme område. De røde og organge farver repræsenterer de varmeste områder, mens de blågrønne repræsenterer de kolde områder. Temperaturskalaen er forskellig fra billede til billede.



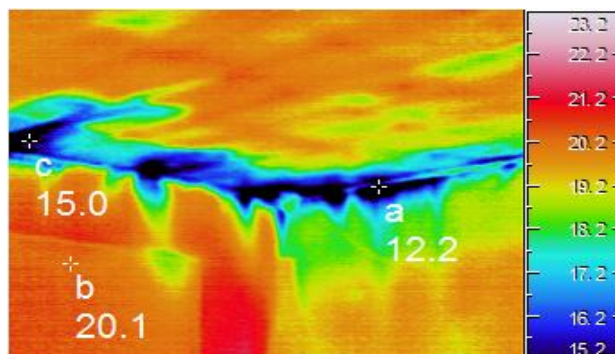
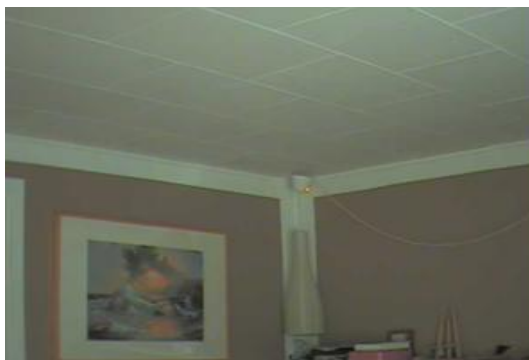
Billede 1: Andreas værelse, der er dårlig isolering i loft og væg.



Billede 2: Camillas værelse, meget utæt overgang mellem væg og loft.



Billede 3: Bryggers utæt omkring loftslem.



Billede 4: Soveværelse - stor utæthed i overgang mellem loft og væg.

I den følgende beskrives de ændringer, der skal gennemføres for at kunne leve op til kravene i ECO-Life projektet.

Klimaskærm

Tag / loft / facade og ydervægge

Loftet isoleres ekstra op til 400 mm, hvis muligt. Der foreslås opsætning af "varmvæg" isolering på indersiden af ydervægge. Eksisterende brystningsplader på sydfacaden og østgavl fjernes og der efterisoleres med 100 – 150 mm ud til facadeplan og ny beklædning monteres.

Vinduer og døre

Ældre vinduer og døre udskiftes så vidt muligt med 3-lags glas.

Varmeforsyning

Pillefyret kan bevares, men der skal ske en isolering af skuret, hvor det står og desuden isolering af rørføring fra fyr til varmesystem i boligen. En anden mulighed er, at pillefyret sløjfes og at der tænkes i en varmepumpeløsning (luft-vand). Radiatorsystemet skal gennemgås for tilpasning til varmepumpe. Det kan være at fjernvarme måske bliver en mulighed inden for overskuelig fremtid, det vil da formodentlig være en attraktiv løsning. Pejsen erstattes evt. af en effektiv brændeovn eller en masseovn på det eksisterende pejsefundament.

Sekundær varmforsyning

Ingen.

Vedvarende Energi

Der opsættes desuden et ca. 40 m² solcelleanlæg, 5,6 kWp til dækning af elforbruget. Placeres på sydvendt tagflade langs rygningen.

Andet

For forbedring af dagslyset i midten af huset foreslås etableret et ovenlysvindue / skylight.

Arkitektur

Ved renovering af bygningen bør der tages stilling til huset oprindelige arkitektur. Man kan vælge at renovere med basis i de linjer, der er i huset allerede eller der kan vælges, at bygningen får et helt andet udtryk. Det kommer an på en vurdering i hvert enkelt projekt. I dette tilfælde foreslås, at der ændres i bygningens eksterne udtryk i tagfladen, hvor der integreres solenergi i taget, ændringer af brystningerne og evt. ny gavlbeklædning i forbindelse med loftsisoleringen.

6. Gammelt og nyt - beskrivelse

Krav til renoveringen

Alle værdier er i W/m²×K

Bygningsdel \ Krav/mål	Standardværdi for eksisterende bygninger jf. BEST DK-3	Gældende danske krav jf. BR10	ECO-Life krav jf. BEST DK-3	Bøgevang 7 Energirenovering ET Energiramme 62,8
Gns. U-værdi facade	0,50	0,20	0,20	0,23
Gns. U-værdi tag	0,40	0,15	0,15	0,10
Gns. U-værdi terrændæk	0,60	0,12	0,30	0,13
Gns. U-værdi vinduer	2,80	1,40	1,30	0,96
Gns. U-værdi glas, centerværdi	2,50	n.s. ¹	1,00	0,85
Gns. G-værdi glas ²	n.s. ¹	n.s. ¹	0,50	

¹ 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/m² pr. år. Vinduesløsninger, der lever op til krav i BR10 antages samtidig at leve op til ECO-Life krav til U-værdi."

² 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.

7. Gammelt og nyt - illustration



Østfacade



7. Gammelt og nyt - illustration



Solceller på sydvendt tagflade. Skorstenen gør, at anlægget skal designes til at kunne håndtere skygge fra skorsten. Illustrationen viser et solcelleanlæg på 34 m². Beregningerne opererer med et anlæg på 40 m², så det endelige design vil blive anderledes end her vist.



7. Gammelt og nyt - illustration



Vestfacade. Ved vinduesudskiftning og efterisolering af brystninger vil vinduer og brystninger komme i plan med facade (ikke vist).



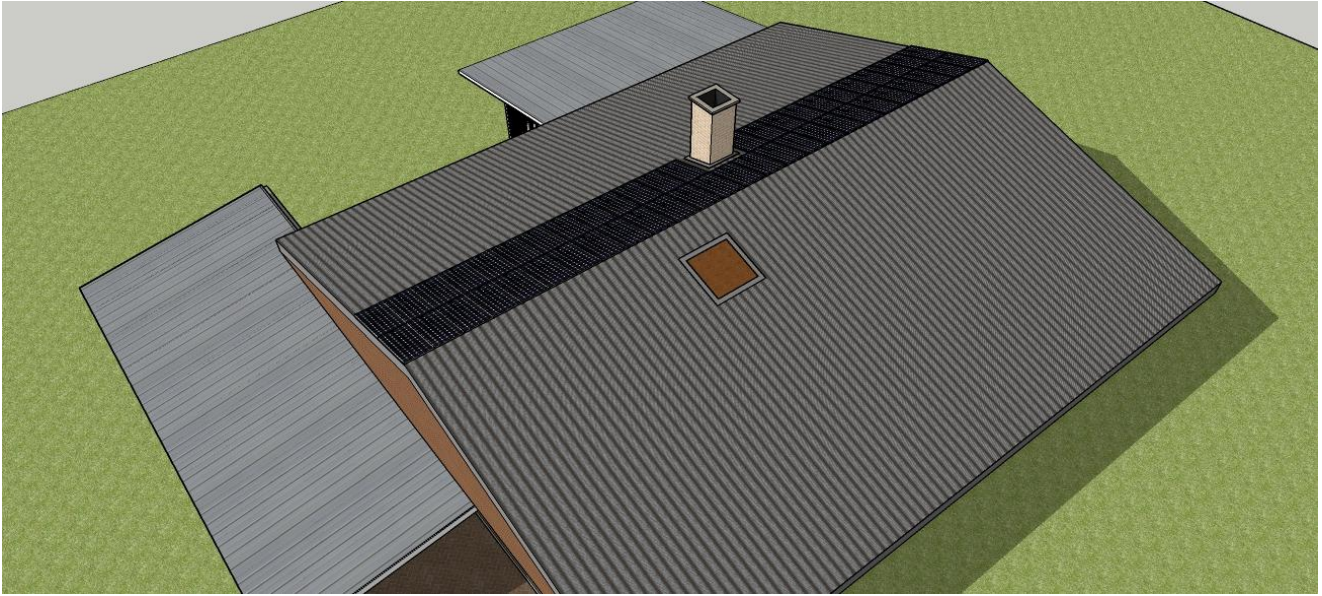
7. Gammelt og nyt - illustration



Nordøstfacade



7. Gammelt og nyt - illustration



Tagflade med solceller og ovenlys

8. Gammelt og nyt - overblik

Tabel 8.1

	Energibehov/ Varmebehov *	Transmissionstab klimaskærm **	Tæthed / luftskifte ***	Utæthed areal	Årligt energi- eller varme- behov for bygningen	Beregnet besparelse i primær energi
	kWh/m ² /år	W/m ²	l/s m ²	cm ²	kWh	kWh
Eksisterende forhold ¹⁾						
Energibehov	258,4	9,7	5,83	1.425	41.344	
Varmebehov	103,9				16.624	
Energirenovering ET ²⁾						
Energibehov	42,9	5,0			6.864	34.480
+ solceller 40 m ² , ³⁾	-8,3				-1.328	42.672
Varmebehov	37,9					

* Energiramme BR10 er 62,8 kWh/m²/år for denne bygning

** Må højst være 5 W/m² for bygninger i en etage og højst 6 W/m² for bygninger i to etager.

*** Luftskiftet gennem utætheder i klimaskærmen må ikke overstige 1,5 l/s m² ved nybygning.

¹⁾ Taget direkte fra husejers indtastning i GoEnergis program. Evt. justeringer fra Byggeråd 1 er medtaget.

²⁾ Energitjenestens (ET) beregning i Be10 programmet.

³⁾ Af hensyn til kravene i ECO-life projektet oplyses energirammen med og uden solceller. Se third-party aftale.

Bygninger har meget lang levetid, hvorimod der ofte sker ændringer i installationer mange gange i bygningens levetid. For at fremtidssikre bygninger er det derfor vigtigt, at klimaskærmen som helhed har rimelig isoleringsevne. Energirammerne suppleres derfor med krav til maksimalt tilladt dimensionerende transmissionstab. Kravet gælder klimaskærmen ekskl. vinduer og døre, men inklusive linietafet omkring vinduer og døre, inklusive tagvinduer, ovenlys, porte, lemme og lign., linietafet ved fundament, samt tab gennem konstruktioner mod jord. Der skelnes mellem bygninger i 1 etage, 2 etager og 3 eller flere etager. Højere bygninger må have et lidt højere transmissionstab end lavere bygninger.

Tabel 8.2

	Eksisterende	Tiltag	Ny U-værdi
Loft, efterisoleres	100 mm	+ 300 mm	0,10
Superlavenergi-vinduer ³	fra 1973	2-lags, evt. 3-lags	0,96
Invendig isolering med varmvæg	90 mm	+ 50 mm	0,23
Isolering brystninger	90 mm	+ 110 mm	0,12
Varmeanlæg, nyt ¹	pillefyr /pejs	evt. varmepumpe L/V	
Solvarme	Ingen	0 m ²	
Solceller ²	Ingen	40 m ²	

¹ Som eksempel på varmepumpeinstallation er følgende anlæg anvendt: Weishaupt WW L 6 AD

² Som eksempel på solcelleanlæg er følgende anlæg anvendt: GermanSolar GSP6-195

³ Vinduer med 3-lagsglas mod nord. 2-lags i resten af huset.

9. Økonomi

	Investering			EU-tilskud				
	Areal/(effekt) m ² /(KW)	Pris/enh. DKK	Pris i alt DKK	Støtteberettiget beløb		EURO/enhed EURO	EU i alt DKK	note
Klimaskærm				EURO/enhed	DKK i alt			
Boligareal	160			100	120.000	50	60.000	1
Isoleringsbrystninger	20	200	4.000					
Isolering vægge	64	400	25.600					
Isolering loft	160	500	80.000					2
Lysskakt	1	10.000	10.000					
Vinduer og døre	30	4.500	135.000					
I alt			254.600	16.000	120.000		60.000	
Varmesystem								
Varmepumpe, KW	5,1		100.000	1.200	45.900	600	22.950	
Varmefordelingssystem								
Solvarme								
I alt			100.000	6.120	45.900		22.950	
Elsystem								
Solceller, kWp	5,6	25.000	140.000	5.500	231.000	2.750	70.000	1, 6
I alt			140.000	30.800	231.000		70.000	
Måleprogram mm.								
Go'energi Høje Taastrup, 50% af tilskud			76.475					4, 5
Projektering og styring udførelse, anslået			50.000					
I alt			126.475					
I alt			621.075				152.950	3

Priser er et overslag, kan variere meget når der indhentes tilbud.

1 EURO = 7,50 kr.

- 1 Se third party aftale for detaljer.
- 2 Løsningen skal formentlig omfatte både isolering og dampspærre. Anslået beløb, da der skal besigtiges først.
- 3 For de enkelte elementer er EU-tilskud maksimalt 50% af det beløb der er mindst, enten investering eller støtteberettiget beløb.
- 4 Omkostninger til Go'energi Høje Taastrup (energirådgivning, måleudstyr m.v.) kan max. blive 50% af samlet tilskud
- 5 Omkostninger til Go'energi Høje Taastrup kan først endeligt fastlægges når Go'Energi HTK projektet i 2014 afslutter, dog gælder note 4 hele tiden.
- 6 I forhold til ECOLife tilskud angives solcelleanlæggets størrelse i kWp (kiloWatt-peak). 1 kWp = ca. 7 m² (anlægsafhængigt).

Driftsbesparelse

Før renovering						
Varmeforbrug	24.250	0,46	11.200		Ifølge forbrugs-oversigt	
Elforbrug	6.000	2,10	12.600			
Brændeforbrug	6.600	0,50	3.300			
I alt før renovering			27.100			
Efter renovering					note	
Varmeforbrug (Varmebehov jvf. Be10)			6.064	0,65	3.942	a
El: Elforbrug bygningsdrift excl. VP jvf. Be10	427	}	6.426	2,10	13.495	b, c
Elforbrug andet jvf. Be10	5.999					
Solcelleydelse jvf. Be10			-3.274	2,10	-6.875	d
Brændeforbrug jvf. Be10			0	0,50	0	e
I alt efter renovering					10.561	
Forventet årlig driftsbesparelse efter renovering					16.539	

a Beregnet varmebehov til varme og varmt brugsvand ex. fx tilskud fra mennesker og apparater i huset.

b Fremtidigt elforbrug excl forbrug til varmeanlæg antages at være det samme som tidligere.

c Se også Be10 sammenfatning for yderligere detaljer

d Den beregnede solcelleydelse fratrækkes elforbruget.

e Der er ikke indregnet evt. brændeforbrug efter renovering. Brændeovn anses kun for "hygge" supplement.

10. Finansiering

Finansieringsbehov

	I alt	min. EU-tilskud, netto	I alt, inkl. EU-tilskud
Investering	621.075	76.475	544.600
Driftsbesparelse	16.539		

Forudsætninger finansiering

	løbetid, år	rente, %	bidrag, %	terminer/år	Kurs
Lånevilkår	30	4,0%	0,80%	12	100
Oprettelse, kr.	50.000				
Værdi af skattefradrag	33%				
Finansieringsbehov	671.075 kr		594.600 kr		
Årlig besparelse, i kr., 1.år	16.539 kr				

Brutto og nettoydelse, 1. år

	uden EU-tilskud		med EU-tilskud	
	kr/år	kr/md	kr/år	kr/md
Afdrag	10.263	855	9.093	758
Renter	32.025	2.669	28.376	2.365
Brutto	42.288	3.524	37.469	3.122
Skattebesparelse	10.568	881	9.364	780
Netto	31.720	2.643	28.105	2.342
Besparelse	16.539	1.378	16.539	1.378
Indtægt(+)/ Udgift(-)	-15.181	-1.265	-11.566	-964

Energibesparelsenes tilskud til finansiering af projektet	52%	59%
---	------------	------------

Kommentarer

Dette er et eksempel på finansiering med et fastforrentet lån. Eksemplet er alene beregnet på at angive ca. størrelsesorden på projektets finansiering. Hvorvidt det er muligt at opnå lån, må afklares med bank eller realkreditinstitut. For præcise informationer om betingelser, ydelser mv. henvises ligeledes til bank eller realkreditinstitut.

Der skal gøres opmærksom på at EU-tilskuddet først udbetales, efter at det er dokumenteret at forbruget lever op til de krav, der stilles i ECO-Life. Dette kan normalt tidligst ske efter 2 års dokumentationsperiode (se 3. partsaftale). Der er således brug for finansiering svarende til EU-tilskud i den mellemliggende periode.

Andre muligheder for støtte findes fortsat. Energibesparelsen kan sælges via håndværker eller forsyningselskab, forudsat aftale inden igangsættelse. BoligJob-ordningen findes også i 2012. Endelig er der muligheder for at afskrive solcelleanlæg under særlige betingelser. Disse forskellige muligheder vil bidrage til at gøre den samlede investering mere attraktiv.

Konklusion

I forhold til kravene i ECO-Life, kan nærværende renoverings- og skitseforslag sammenfattes på følgende måde:

1. Det samlede energibehov efter renovering er bedre end kravet til nybygning (se '8. Gammelt og nyt – overblik', tabel 8.1.) i forhold til BR10 (det gældende bygningsreglement), selvom der ikke er krav om, at renovering skal overholde den samlede energiramme.
2. I forhold til U-værdikrav (se '6. Gammelt og nyt - beskrivelse'), så fremgår det her, hvad de enkelte bygningsdele skal leve op til. Jo lavere u-værdi jo bedre.
3. De arealer der fremgår af økonomioversigten er dels fremkommet fra Be10 via boligejers indtastning i Boligtjek, dels via en vurdering i forbindelse med husgennemgangen.
4. U-værdi for facade ligger over kravet i ECO-Life (se '6. Gammelt og nyt - beskrivelse'). Det er dog den eneste U-værdi som gør, og vi vurderer, at det ikke er noget problem.
5. Det beregnede varmeforbrug i renoveringsprojektet ligger under kravene i ECO-Life (se "Bilag 1: Nøgletal"). Der gøres dog opmærksom på, at beregningen hviler på den forudsætning om rumtemperatur som er indtastet i Boligtjek (se note under "Bilag 2: Sammenfatning af beregninger"). I et lavenergihus kan man regne med 10 % forøgelse af varmeforbruget pr. grad Celsius rumtemperaturen øges. Der er dog god sikkerhed i projektforslaget.
6. Beregningerne forudsætter at klimaskærmen bliver tæt svarende til krav for nybyggeri. Hvis dette ikke er tilfældet vil det også påvirke forbruget i opadgående retning.
7. Elforbruget efter renovering er sat til samme niveau som det nuværende forbrug. Det er højere end kravet i ECO-Life. Men det er til gengæld noget, man selv har indflydelse på via adfærd (se "Bilag 1: Nøgletal").
8. Varmesystem. Der kan tænkes i at bevare pillefyret, men satse på en isolering af rummet, hvor det står og af de tilhørende rør. Her er set på en bevarelse af pillefyret og desuden en løsning med en luft-vand varmepumpe. Brændeovnen medregnes ikke i energirammen, da den væsentligst anvendes til 'hygge'.
9. Solvarme. Der gives et tilskud til etablering af solvarme, men investeringen skal ses i forhold til, hvor meget energi der reelt kommer ud af det. For Bøgevang 7's vedkommende, vil ydelsen være ringe set i forhold til, hvad en varmepumpe kan bidrage med. Så anbefalingen her er, at der ikke etableres solvarme.
10. Solceller. Solceller honoreres med ca. 50 % fra ECOlife-projektet og etableringen af dem i en størrelse, der matcher det reelle elforbrug til både belysning og apparatur og til bygningsdrift. Det er en god investering pt.

Bilag 1: Nøgletal

NU-situation				EFTER-renovering - ET-løsning			
Basisinformationer							
Primær varme	Træpiller	0,46 kr./kWh		Varmepump	0,65 kr./kWh		
Biobrændsel	Brændeovn	0,5 kr./kWh		Brændeovn	0,50 kr./kWh		
Opvarmet areal	160 m ²			160 m ²			
Antal personer	5 pers.			5 pers.			
Vedvarende Energi				Areal, m²			
	Areal, m ²	Prod.			Areal, m ²	Prod.	
Solvarme	0	0		0	0		
Solceller	0	0		40	3.274 kWh		
Luftskifte							
liter/sekund pr. m ²	5,83			1,5			
Areal, cm ²	1.425	= 37x37 cm åbning			= 0x0 cm åbning		
Forbrugstal							
	m ³	kWh	kr.		m ³	kWh	kr.
Varmeforbrug, piller		24.250	11.200		6.064	3.942	
Varmeforbrug, brænde		6.600	3.300		0	0	
Elforbrug		6.000	12.600		2.726	5.725	
Vandforbrug	107		4.815	107		4.815	
Ressourceudgifter i alt			31.915			14.481	
Energibehov							
		kWh/m ² år	kWh i alt			kWh/m ² år	kWh i alt
Samlet energibehov		258	41.344		43	6.864	
heraf varme		34	5.474		0	4	
heraf el bygningsdrift		224	35.870		43	6.860	
Transmissionstab, W/m ²			9,7			5,0	
Klimaskærm							
	Areal, m ²	U-værdi	Varmetab, W		Areal, m ²	U-værdi	Varmetab, W
Facade	84	0,36	958	84	0,23	618	
Tag	159	0,38	1.933	159	0,10	509	
Terrændæk	159	0,15	865	159	0,13	763	
Fundament	0	0,00	0	0	0,00	0	
Vinduer	30	2,82	2.704	30	0,96	924	
Linjetab, meter	130		125	130		125	
ECO-Life krav til forbrug efter renovering				ET forslag efter renovering			
		kWh/m ² år	kWh i alt			kWh/m ² år	kWh i alt
Varmeforbrug				Varmebehov, opvarmning		26	4.224
Opvarmning		59	9.440	Varmebehov, brugsvand		12	1.840
Varmtvandsforbrug		16	2.560			38	6.064
		75	12.000				
Elforbrug				I alt elforbrug		0	5.999
Belysning		6	960			0	
Ventilation		4	640			37	5.999
Andre apparater		21	3.360			37	5.999
		31	4.960			37	5.999

Bilag 2: Sammenfatning af beregninger

Bygningsareal	NU-situation 160 m ²					EFTER-renovering 160 m ²				
	Areal (m ²), længde (m)	Ht (W/K)	Tab (W)	U-værdi (W/m ² K)	kWh/m ² år (1)	Areal (m ²), længde (m)	Ht (W/K)	Tab (W)	U-værdi (W/m ² K)	kWh/m ² år
Facade/yardervægge	84	29,9	958	0,36	17,4	84	19,3	618	0,23	11,2
Tag/loft	159	60,4	1.933	0,38	35,1	159	15,9	509	0,10	9,2
Terrændæk	159	24,0	865	0,15	15,7	159	20,5	763	0,13	13,9
Fundament/kældervæg										
Vinduer	30	84,5	2.704	2,82	49,1	30	28,9	924	0,96	16,8
Linjetab, m	130	4,0	125		2,3	130	3,9	125		2,3
(1) Transmissionstab ex. vinduer										
Samlet transmissionstab				9,7 W/m ²					5,0 W/m ²	
				41,2 W/m ²					18,4 W/m ²	

(1) Transmissionstab ex. vinduer er et udtryk for klimaskærmens kvalitet. I nybyg krav til max. 5 W/m². Ingen krav til ombygning.

Værdier i skemaet herunder skal ikke sammenlignes med skemaet ovenfor. Skal vise proportioner mellem de enkelte elementer af klimaskærmen.

	m ³	kWh/m ² år	m ³	kWh/m ² år
Samlet energibehov bygning				
Varme		34,2		0,0
El (faktor 2,5)		224,2		42,9
I alt		258,4		42,9
Varmebehov ²				
Rumopvarmning		89,7		26,4
Varmt brugsvand		14,2		11,5
I alt		103,9		37,9
Elbehov, bygningsdrift				
Kedel/fjernvarme mv.		71,1		0,0
Centralvarmeanlæg		0,0		2,6
Varmt brugsvand		14,8		0,0
Ventilation		0,0		0,0
Varmepumpe		0,0		14,5
Solvarme		0,0		0,0
I alt		85,9		17,2
Elbehov, andet elforbrug				
Belysning		0,0		0,0
Apparatur		32,0		37,5
I alt		32,0		37,5
Dækning af varmebehov				
Kedel/fjernvarme mv.		108,4		0,0
Varmepumpe		0,0		38,0
Solvarme		0,0		0,0
I alt		108,4		38,0
Vedvarende energi produktion				
Solvarme		0,0		0,0
Solceller		0,0		20,5
Varmt brugsvand				
Varmtvandsbehov, m ³	30	14,2	28,7	11,5

(2) I Be10 beregning er benyttet den rumtemperatur som er indtastet i Boligtjek. I dette tilfælde 21,0 °C

Generelt

Renoveringsforslag og besparelsesmuligheder er foretaget på grundlag af gennemgangen i huset, kombineret med Energitjenestens dialog med bygherre. 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. Beregningerne bygger på de oplysninger, som boligejerne selv har lagt ind i GoEnergi's Boligtjek program. For at sikre det bedst mulige grundlag har der på Byggeråd 1, af Energitjenesten og boligejer sammen, været en gennemgang af de indtastede oplysninger. De videre beregninger i dette projekt foretages på grundlag af GoEnergi's Boligtjek. Således er etageareal, facadehøjder, klimaskærmsareal, vinduesareal, U-værdier m.v. tilvejebragt af GoEnergi's Boligtjek. I det færdige resultat kan der derfor forekomme afvigelser i forhold til de faktiske forhold. Det gælder i beregningerne såvel som i de udarbejdede skitser.

Termografi og Blowerdoor

Termografi og blowerdoor undersøgelse er lavet i forbindelse med gennemgang af det eksisterende hus. Termografi og blowerdoor er udført af 2P Energirådgivning v./ Torkel Stentorp (www.energiraadgivning.dk). Blowerdoor er gennemført ved en undersøgelse, hvor undertryk i huset er 50 Pa. Resultatet af blowerdoortesten, dvs. det målte luftskifte ved et undertryk på 50 Pa, indgår i beregningerne af bygningens NU-situation. I forbindelse med renoveringsforslaget anvendes som standard bygningsreglementets minimumskrav til luftskiftets størrelse. Dette kan dog i praksis være svært at opnå ved renovering. Boligejer opfordres derfor til at få foretaget blowerdoor efter afslutning af ombygning/energiforbedring.

Energiramme – energibehov

Til beregning af bygningens energibehov er anvendt SBI-programmet Be10. Boligtjek-programmet giver en energirammeberegning på basis af de data, boligejer taster ind i Boligtjek. Disse data overføres af Energitjenesten i Be10-programmet, hvor de gennemgås og evt. tilrettes. Energirenoveringsforslagets energiramme udregnes også i Be10-programmet og der kan udføres en sammenligning mellem før og efter energirenovering. På baggrund af det udarbejdede forslags energiramme beregnes et fremtidigt energiforbrug.

Varmeforbrug

På baggrund af oplysninger i husgennemgangen, er der lavet en opgørelse af det nuværende forbrug, herunder driftsudgifterne for boligens forbrug af varme, el og vand. Opgørelse af driftsudgifterne bruges som grundlag for at beregne en driftsbesparelse som følge af renoveringsforslaget. Varmeforbruget er beregnet på grundlag af varmebehov i Be10 beregningen

Elforbrug

Elforbrug til hårde hvidevarer, belysning og andet elforbrugende udstyr er ikke en del af beregningerne i dette projekt. Her indgår alene elforbrug til bygningens drift, dvs. el, der anvendes til pumper og lignende. Dog vil elforbrug til apparater fremgå af beregningssammendraget i den udstrækning boligejer i forbindelse med Boligtjek har indtastet elforbrug. I projektforslaget er elforbruget til apparater (dvs. familiens almindelige forbrug også til belysning mv.) sat til samme værdi som det nuværende elforbrug.

Design- og energiforslaget

Der er udført en illustration/skitse af bygningen efter energirenoveringen. Det er et forslag til udformning, som bygger på boligejers ønsker og på input fra projektets arkitekt, som desuden tager udgangspunkt i bygningens arkitektur og konstruktioner. Økonomiberegningen er baseret på de tiltag, der er foreslået i den enkelte Energi- og Designpakke. Skitsen fra arkitektens side er blot én af mange muligheder for udformning af klimaskærmen ved energirenovering. Boligejers egen rådgiver kan give andre løsninger.

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. De tilskudsbeløb, der er anvendt i dette projekt er retningsvisende. Udgiften til deltagelse i projektet kan aldrig blive mere end max. 50 % af de bevilgede tilskud.

Finansiering

Eksemplet på finansiering er med et fastforrentet lån. Eksemplet er alene beregnet på at angive ca. størrelsesorden på projektets finansiering. Hvorvidt det er muligt at opnå lån, må af boligejer afklares med dennes bank eller realkreditinstitut. For præcise informationer om betingelser, ydelser mv. henvises ligeledes til bank eller realkreditinstitut.

Økonomi

Priserne i økonomiberegningen er et overslag og de kan variere meget, når der indhentes tilbud fra håndværkere.