

Vejledning

Energikonsulenternes
beregninger vedr.
totaløkonomi og
aftalt grøn byfornyelse

MBBL og Energistyrelsen
April 2015

Indhold

0	Forord	3
1	Energikonsulenternes beregninger vedr. totaløkonomi og aftalt grøn byfornyelse	3
2	Indgåelse af aftale med udlejer	5
3	Dataindsamling og kvalitetssikring	5
3.1	Beskrivelse af projekt	5
3.2	Data om bygningen	5
3.3	Energiforbrug	5
3.4	Energipriser	6
3.5	Kvalitetssikring af data- og projektmateriale	6
4	Bygningsgennemgang og registrering	6
5	Beregning af bygningens energiforbrug og energibesparelsen	7
5.1	Sammenlægning af energibesparelser for flere energibesparende tiltag	7
5.2	Håndtering af elforbrug	7
5.3	Vedvarende energi (VE)	7
6	Korrektion efter det faktiske energiforbrug	8
6.1	Beregning af GUF's andel af det faktiske varmeforbrug	8
6.2	Graddagekorrektion af faktisk energiforbrug til opvarmning	9
6.3	Korrektion af beregnet energibesparelse til opvarmning	10
6.4	Usikkerhedsfaktor	11
7	Beregning af den økonomiske besparelse	12
7.1	Beregning af den økonomiske konverteringsbesparelse	12
8	Udarbejdelse af erklæring	13
	Bilag 1 Skema til indhentning af energidata hos udlejer	15
	Beskrivelse af projekt	16
	Bygningsbeskrivelse	17
	Energiforbrug til opvarmning	19
	Fælles elforbrug	20
	Energipriser	21

0 Forord

Denne vejledning er udarbejdet til certificerede energimærkningsfirmaer, som skal udarbejde en erklæring om de energimæssige konsekvenser af et projekt påtænkt iværksat af udlejer jf. bekendtgørelse om totaløkonomisk rentable energiforbedringer 2014/1024 og projekter om aftalt grøn byfornyelse efter kapitel 6 a i lov om byfornyelse og udvikling af byer.

Vejledningen beskriver arbejdsprocessen for det certificerede energimærkningsfirma, herunder hvilke data udlejeren skal tilvejebringe til de beregninger som energimærkningsfirmaet skal gennemføre til udarbejdelse af erklæringen og udfærdigelsen af erklæringen. Vejledningen beskriver metoden for udarbejdelse af erklæringen for bygninger, der alene benyttes til beboelse.

Vejledningen er udarbejdet af Ministeriet for By-, Bolig og Landdistrikter, der er ressortministerium for lov om den ovennævnte lovgivning, og Energistyrelsen, der udsteder reglerne om energimærkningen af bygninger.

1 Energikonsulenternes beregninger vedr. totaløkonomi og aftalt grøn byfornyelse

Aftalen om udarbejdelsen af erklæringen indgås mellem udlejeren og et energimærkningsfirma, der er certificeret til at udføre energimærkninger for den type af bygning, der omfattes af det pågældende projekt dvs. henholdsvis et certificeret firma til energimærkning af enfamiliehuse eller til store ejendomme på 500 m² eller derover.

Beregningen af energibesparelsen sker i følgende trin:

- Først beregnes energiforbruget og energibesparelsen efter i reglerne i bekendtgørelse nr. 203 af 6. marts 2014 om Håndbog for Energikonsulenter 2014 – herefter benævnt HB2014.
- Det faktisk registrerede energiforbrug i bygningen i sidste hele kalenderår korrigeres for klima.
- Den beregnede energibesparelse korrigeres herefter på basis af forholdet mellem det beregnede og det klimakorrigerede energiforbrug i bygningen. Den korrigerede energibesparelse indgår herefter i den erklæring, der udarbejdes af energimærkningsfirmaet.

Korrektionen indebærer, at besparelsen afstemmes efter de faktiske forhold i bygningen, herunder adfærd, driftsforhold, installationernes stand mm.

Den færdige erklæring kan ikke træde i stedet for et almindeligt energimærke og må derfor ikke forveksles. Ligeledes gælder det, at projektets tiltag kun må vedrøre fysiske installationer og ikke tiltag som driftsoptimering, indregulering osv.

Arbejdsprocessen for det certificerede energimærkningsfirmas energikonsulent er vist i figur 1 og er overordnet beskrevet efterfølgende i punktform.



Figur 1 Faserne for korrektion efter faktisk forbrug

1. Der indgås en aftale mellem udlejer og energimærkningsfirmaet om beregning af energibesparelsen og udfærdigelsen af erklæringen.
2. Udlejer oplyser energikonsulentent omkring påtænkt projekt, energi- og bygningsdata. Energikonsulentent gennemgår og kvalitetssikrer materialet. Energikonsulentent skal sikre, at udlejers materiale er tilstrækkeligt til at udføre beregningen af energibesparelsen og udfærdige erklæringen.
3. Energikonsulentent gennemgår bygningen og registrerer dens energimæssige karakteristika med henblik på at beregne dens energiforbrug og energibesparelsen. Registreringen gennemføres efter reglerne i HB 2014.
4. På grundlag af bygningsregistreringen og udlejerens besparellesprojekt beregnes bygningens energiforbrug og energibesparelsen, som udlejerent ønsker gennemført. Beregningen gennemføres i et af de beregningsprogrammer, der er godkendt til energimærkning af bygninger (Energy10 eller Ek-Pro).
5. Den beregnede energibesparelse til opvarmning korrigeres forholdsmæssigt på baggrund af det faktiske forbrug. Korrektionen sker ved at beregne en korrektionsfaktor baseret på forholdet mellem det graddagekorrigerede beregnede forbrug i energimærkningsprogrammet og det graddagekorrigerede faktiske forbrug. Korrektionsfaktoren ganges herefter på den beregnede besparelse. Da der generelt er usikkerhed knyttet til beregningerne ganges en usikkerhedsfaktor på for at sikre, at den beregnede energibesparelse bliver sat konservativt. Hertil lægges en eventuelle energibesparelse i det fælles elforbrug samt evt. besparelser ved udnyttelse af vedvarende energi.
6. Den økonomiske konsekvens ved gennemførelse af udlejers projekt beregnes for henholdsvis energibesparelsen til opvarmning og til fælles elforbrug samt evt. opnåede konverteringsgevinster.
7. Til slut udfyldes erklæringen med henholdsvis den samlede energibesparelse til opvarmning og til fælles elforbrug i kWh/år og kr./år.

Til at understøtte arbejdsprocessen er der udarbejdet et simpelt værktøj i Excel, som energikonsulentent kan anvende til beregninger, som ikke skal udføres i beregningsprogrammer, der er godkendt til energimærkning af bygninger (Energy10 eller Ek-Pro). Excel-arket kan downloades på www.energistyrelsen.dk

I de følgende afsnit er de enkelte arbejdsstrin i processen nærmere beskrevet.

2 Indgåelse af aftale med udlejer

Inden beregning af de energimæssige konsekvenser af projektet kan påbegyndes, skal der foreligge en skriftlig aftale mellem det certificerede energimærkningsfirma og udlejer jf. afsnit 4.1 HB2014.

3 Dataindsamling og kvalitetssikring

Beregningen af de energimæssige konsekvenser af et projekt kan ikke påbegyndes, før udlejeren har leveret fyldestgørende materiale til det certificerede energimærkningsfirma. Det er udlejerens ansvar at levere et fyldestgørende materiale.

I bilag 1 er der et skema, som det certificerede energimærkningsfirma kan udlevere til udlejer i forbindelse med dataindsamling.

3.1 Beskrivelse af projekt

Udlejer skal levere en beskrivelse, som indeholder den relevante information om det/de påtænkte energiforbedringer som vedrører de private beboelseslejemål.

Beskrivelsen af de enkelte tiltag skal være tilstrækkelig fyldestgørende, således at der kan gennemføres en beregning af energibesparelsen jf. retningslinjerne i HB2014 i et af energimærkningsprogrammerne.

For tiltag vedr. isoleringsarbejder og udskiftning af bygningsdele i klimaskærmen skal beskrivelsen som minimum indeholde oplysninger om omfang, konstruktionsopbygning, arealer omfattet af ændringen, U-værdier eller lignende.

Ved ændring af installationer skal beskrivelsen indeholde oplysninger om, hvad ændringen omfatter, data på nye installationer, som f.eks. opbygning, type, kapacitet, virkningsgrad på varmeanlæg og ventilationsaggregater.

Udlejer og energikonsulenten bliver i samarbejde enige om en kort beskrivelse af projektet, som anføres i bilag 1. Energikonsulenten angiver samtidig, hvilket materiale udlejer skal indhente, for at projektbeskrivelsen bliver fyldestgørende.

3.2 Data om bygningen

Udlejer skal tilvejebringe oplysninger om bygningerne, som omfattes af besparelsesprojektet. Dette omfatter BBR-nr., opførselsår, bygningstegninger, hulmursattest for isolering af hulmur mv.

Oplysninger, der skal tilvejebringes af udlejer, kan findes i skemaet i bilag 1.

Derudover skal udlejer tilkendegive, at energikonsulenten kan gennemføre destruktive undersøgelser til vurdering af isoleringsstandard mv. Hvis denne tilladelse ikke gives, kan energikonsulenten ikke gennemføre beregning af energibesparelsesprojektet.

3.3 Energiforbrug

Udlejer skal oplyse det totale faktiske energiforbrug til opvarmning for det sidste kalenderår fordelt på måneder for de enkelte bygninger. For det fælles elforbrug skal udlejer fremskaffe energidata på, på årsniveau, idet forbruget ikke senere skal korrigeres jf. afsnit 6.

En periode svarende til mellem 358 og 372 dage godkendes som svarende til et kalenderår for energiforbruget. For perioden juni, juli og august er det vigtigt, at energiforbruget er opgjort korrekt og er fyldestgørende. Perioden danner grundlag for en fordeling mellem graddag afhængige og uafhængige forbrug til opvarmning, som vist i afsnit 6.1. Derfor skal aflæsninger i denne periode være fyldestgørende for alle tre måneder. Det betyder, at der ikke må mangle en månedsaflæsning samt at forbrugsaflæsningerne skal repræsentere en hel måned.

Ved flere målere pr. bygning udfyldes et skema pr. afregningsmåler

Som udgangspunkt skal der foreligge energiforbrugsdata som separate målinger for hver enkelt bygning, hvori de planlagte energibesparende tiltag skal udføres. Dog kan energiforbrug registeret for flere bygninger på samme afregningsmåler anvendes, hvis følgende betingelser for samtlige bygninger på afregningsmåleren er opfyldte:

- Samme anvendelseskode
- Samme opførelsesår
- Gennemgået samme renovering
- Samme energimæssige tilstand

I dette tilfælde kan energiforbruget fordeles ved en arealfordeling.

3.4 Energifriser

Udlejer skal oplyse, hvilke energipriser der skal bruges af energikonsulenten. Det skal endvidere angives, hvordan og hvornår de er indhentet. Hvis der er flere forsyningsarter skal der oplyses en energipris pr. forsyningsart. Udlejer skal også oplyse fremtidige energipriser der skal bruges ved en eventuel konvertering af opvarmningskilde. Udlejer kan oplyse priser ved udfyldelse af bilag 1.

3.5 Kvalitetssikring af data- og projektmateriale

På grundlag af det indhentede data- og projektmateriale skal energikonsulenten kontrollere at:

- Bygningens adresse er angivet korrekt og den passer sammen med BBR-registreringsnr. Det skal være entydigt, hvilken bygning, projektet vedrører.
- At datagrundlag vedr. projekt, energiforbrug, bygning og energipriser er fyldestgørende.

Energikonsulenter kontrollerer senere ved den fysiske bygningsgennemgang, at der er en rimelig sammenhæng mellem det leverede energiforbrugsdata og bygnings energimæssige tilstand.

4 Bygningsgennemgang og registrering

Bygningsgennemgang og registrering foretages efter de retningslinjer, som der er beskrevet i HB2014 afsnit 3.3. Det betyder, at registreringen skal afspejle bygningens fysiske karakteristika og de faktiske forhold, herunder også for de tiltag, der er indbefattet i projektet.

Såfremt der overføres data fra tidligere indrapporteret energimærke for ejendommen, skal energikonsulenten sikre sig, at det indrapporterede energimærke er retvisende. Hvis konsulenten vurderer, at energimærkningen er retvisende, kan XML-filen for energimærkningen lægges til grund for beregningen af energiforbruget

Hvis det tidligere indrapporterede energimærke ikke er retvisende (hvis der eksempelvis er sket ændringer på bygningen siden eller fordi der er fejl i mærket), skal konsulenten registrere fyldestgørende data for bygningen til brug for den videre beregning.

Ved den fysiske gennemgang kontrolleres samtidig, at der er en rimelig sammenhæng mellem det leverede energiforbrugsdata og bygningens energimæssige stand.

5 Beregning af bygningens energiforbrug og energibesparelsen

Efter endt registrering udregnes det beregnede energiforbrug og den beregnede energibesparelse på bygningen efter retningslinjerne i HB2014 ved brug af beregningsprogrammer, der er godkendt til brug for energimærkningen af bygninger (Energy10 og Ek-Pro).

Beregning af energibesparelsen skal baseres på de påtænkte energiforbedringer

Energibesparelsen til opvarmning skal opgøres som en samlet årlig energibesparelse til opvarmning i kWh pr. forsyningsart til senere beregning af økonomisk besparelse. Energibesparelser på det fælles elforbrug opgøres som en samlet årlig energibesparelse i kWh.

5.1 Sammenlægning af energibesparelser for flere energibesparende tiltag

Energikonsulenten skal beregne den samlede energibesparelse, som følger af de tiltag, som udlejer påtænker gennemført. Der skal tages højde for den indbyrdes påvirkning af forskellige tiltag i beregningsresultatet. Dette kan gøres ved en gruppering af løsningerne i energimærkningsprogrammerne.

5.2 Håndtering af elforbrug

Der må kun medtages tiltag med betydning for elforbruget i beregningen af energibesparelsen, som vedrører sig det fælles elforbrug eller opvarmning.

5.3 Vedvarende energi (VE)

VE-tiltag, der medfører en reduktion af udlejernes energiregning eller energiforbrug og indgår i udlejes projekt, skal indgå i den samlede erklæring. Her skal der skelnes mellem VE til varmeproduktion og VE til elproduktion.

5.3.1 VE til varmeproduktion

VE til varmeproduktion fx installation af solvarme, beregnes efter retningslinjerne i HB2014 og korrigeres efter samme principper, som beskrevet i afsnit 6.

5.3.2 VE til elproduktion

Ved VE-tiltag, som omhandler elproduktion til fælles el fx fra solceller eller vindmøller, gælder ligeledes, at energibesparelsen beregnes i godkendt energimærkningsprogram, efter reglerne for energimærkning. I erklæringen indgår alene den andel af el-produktionen, som benyttes til det fælles elforbrug og aldrig mere end totalen af det fælles elforbrug.

Energikonsulenten skal herunder tage hensyn til den specifikke udnyttelsesprocent der måtte vedrøre VE-tiltaget, jf. retningslinjerne i HB2014. Ved udnyttelsesprocent forstås, at det ikke er alt elproduktion fra VE-anlægget, som indgår i bygningsforbruget, og en andel vil være en oplagring på forsyningssselskabets net.

For solceller kan den i HB2014 angivne udnyttelsesprocent anvendes i afsnit 9.19., hvis udlejer ikke har en specifik beregning af andel af elproduktion, der vedrører sig fælles bygningsrelateret elforbrug.

Som eksempel installeres et 2 kW solcelleanlæg i en bolig uden el opvarmning. Anlægget leverer kun til det fælles elforbrug og har en virkningsgrad på 0,87. Det fælles elforbrug udgør 4000 kWh.

$$\begin{aligned} \text{Andel af solcellestrøm til fælles elforbrug} &= \frac{\text{solcelleanlæggets forventede ydelse (størrelse} \times \text{virkningsgrad)}}{\text{bygningens årlige beregnede fælles elforbrug}} \\ &= \frac{2000 \text{ kWh} \times 0,87}{4000 \text{ kWh}} = 0,44 \end{aligned}$$

Af de 4.000 kWh kan solcelleanlægget således i teorien dække 44 % af det fælles elforbrug, men denne andel skal korrigeres for udnyttelsesprocenten. Ved aflæsning i tabellen i afsnit 9.19 i HB2014 ses, at udnyttelsesprocenten er sat til 0,53. Dermed er den del, som skal indgå i erklæringen $2000 \text{ kWh} \times 0,87 \times 0,53 = 922,2 \text{ kWh}$ pr. år.

Ovenstående princip bruges ved andre el-producerende VE-tiltag (vindmøller mv.).

6 Korrektion efter det faktiske energiforbrug

I det følgende afsnit beskrives, hvordan energikonsulenten skal korrigere den beregnede besparelse jf. afsnit 5 i energiforbruget til opvarmning efter det faktiske dokumenterede energiforbrug til opvarmning jf. BEK1024 § 5 stk.2. Der foretages ingen korrektion af energibesparelse på fælles el.

Denne korrektion tager udgangspunkt i forholdet mellem det graddags- og periodekorrigerede faktiske varmeforbrug (inkl. elforbrug til opvarmning som f.eks. elovne) og det beregnede varmeforbrug for ejendommen.

Tilgangen kan deles op i følgende tre skridt:

- Beregning af andelen af det Graddage Uafhængige Forbrug (GUF) af det faktiske forbrug til opvarmning.
- Graddagekorrektion af faktisk forbrug i energimærkningsprogrammet
- Korrektion af beregnet besparelse på projektets tiltag

6.1 Beregning af GUF's andel af det faktiske varmeforbrug

Til beregning af GUF's andel af det faktiske årlige energiforbrug til opvarmning antages, at GUF per dag svarer til det daglige energiforbrug målt i en periode udenfor opvarmningssæsonen. I denne vejledning svarer denne periode til månederne juni, juli og august. GUF's andel af det samlede årsforbrug til opvarmning, kan derfor udregnes efter denne formel.

Energikonsulenten kan benytte Excel-værktøjet til beregningen.

$$\text{GUF \% af total forbrug} = \frac{\text{Sum, faktisk varmeforbrug(juni, juli og august)} \times \frac{12 \text{ mdr.}}{3 \text{ mdr.}}}{\text{total faktisk varmeforbrug}} \times 100$$

Perioden for det faktiske dokumenterede forbrug, må ikke afvige fra henholdsvis kalenderår eller de 3 sommermåneder, ud over de krav der skal opfyldes som beskrevet i afsnit 3.3. I sådanne tilfælde kan det aktuelle antal dage indføres i stedet i formlen.

Eksempelvis vil et oplyst faktisk energiforbrug for perioden 04.01.2013 – 01.01.2014 være godkendt da energiforbruget der mangler for året er inden for de syv dage. Det indsættes i ovenstående formel med dage i stedet. Nedenfor er angivet et eksempel på udregning af GUF andel i %.

$$GUF \% \text{ af total forbrug} = \frac{20.700 \text{ kWh} \times \frac{361 \text{ dage}}{91 \text{ dage}}}{400.000 \text{ kWh}} \times 100 = 20,5\%$$

6.2 Graddagekorrektion af faktisk energiforbrug til opvarmning

Det faktiske årlige energiforbrug til opvarmning skal graddagskorrigeres før endelig korrektion af den beregnede energibesparelse.

Graddagekorrektionen af det faktiske energiforbrug til opvarmning udføres ved hjælp af et af de godkendte energimærkningsprogrammer. Det gøres ved at indsætte det faktiske totale energiforbrug til opvarmning for den givende periode og GUF andel af forbruget som beregnet i afsnit 6.1. Energikonsulenten skal vurdere, om det beregnede energiforbrug til opvarmning er foreneligt med det faktiske graddagekorrigerede energiforbrug til opvarmning. Er det ikke det, og forklaring ikke umiddelbart kan findes i den udleverede projektbeskrivelse, skal energikonsulenter undersøge, hvad den nærmere årsag kan skyldes. Om muligt foretages de nødvendige tilretninger i beregningerne inden korrektion efter faktisk energiforbrug til opvarmning udføres.

I det følgende gennemgås skemaer til beregning af det graddagekorrigerede energiforbrug til opvarmning i energimærkningsprogrammet Energy 10 og energimærkningsprogrammet EK-Pro.

6.2.1 Beregning i Energy10

Nedenstående Figur 1 findes under fanen "Oplyst forbrug" i Energy10. Her udfyldes kun de felter markeret med rødt.

Figur 1: Skema til graddagekorrektion af faktisk forbrug i Energy10

Det graddagekorrigerede faktiske energiforbrug fremgår nu i Energy10 i kladdemærket under "Baggrundsinformation" ved afsnittet "Oplyst forbrug omregnet til normaltårsforbrug". Et eksempel på dette er vist i nedenstående Figur 2 markeret med blå firkant.

OPLYST FORBRUG OMREGNET TIL NORMALÅRS FORBRUG

Her vises det oplyste forbrug omregnet til et normalt gennemsnitsår. Det er normalårets forbrug der kan sammenlignes med det beregnede forbrug.

Varmeudgifter	0 kr. pr. år
Fast afgift	0 kr. pr. år
Varmeudgift i alt.....	0 kr. pr. år
Varmeforbrug.....	171,79 MWh Fjernvarme
CO2 udledning	24,22 ton CO ₂ pr. år

Figur 2: Eksempel på graddage- og periodekorrigeret varmeforbrug oplyst i Energy10

6.2.2 Beregning i EK-Pro

Nedenstående Figur 3 kan findes under fanen "Oplyst forbrug" i EK-Pro. Her udfyldes felter markeret med rødt.

OPLYST OG GRADDAGEKORRIGERET FORBRUG

	Registreret forbrug	Korrigeret forbrug	
Primær forsyning			
Aflæsningsperiode	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
Primær forsyning	Fjernvarme (MWh)	Kalenderår:	Standardår:
Enheder i perioden(primær)	<input type="text"/>	104,46	133,35
Kr. i perioden(primær)	<input type="text"/>	55919	71381
Graddøgn i perioden	2237		
Graddøgn året	2269		
Fast afgift pr. år, kr.	<input type="text"/>	21088	21088
Sekundær forsyning			
Aflæsningsperiode	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
Sekundær forsyning		Kalenderår:	Standardår:
Enheder i perioden(sekundær)	0	0,00	0,00
Kr. i perioden(sekundær)	0	0	0
Graddøgn i perioden	0		
Graddøgn året	0		
Fast afgift pr. år, kr.	0	0	0
EI			
Aflæsningsperiode	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
Elforbrug i perioden, kWh	0	0	
Andet			
Kr. i alt	76224	77007	92469
Graddøgn standardår	3166		
GUF %	30		

Figur 3: Skema til graddage- og periodekorrektion af faktisk forbrug i EK-Pro

Det graddagskorrigerede faktiske energiforbrug fremgår af samme skema og kan findes under feltet standardår (markeret med blå øverst i skemaet). HUSK ved brug af EK-Pro, at de indførte data skal gemmes, og at beregningstasten skal aktiveres inden, der regnes på de indførte data.

6.3 Korrektion af beregnet energibesparelse til opvarmning

Den endelige korrektion efter det faktiske, dokumenterede energiforbrug til opvarmning, kan nu foretages.

Den beregnede energibesparelse til opvarmning korrigeres med en korrektionsfaktor.

Korrektionsfaktoren udregnes som forholdet mellem det totale graddagekorrigerede faktisk varmeforbrug og det beregnede varmeforbrug fundet i energimærkningsmærkningsprogrammet som beskrevet i afsnit 5. Dette beregnes ved:

$$\text{Korrektionsfaktor} = \frac{\text{Totale graddagekorrigeret faktisk varmeforbrug}}{\text{Beregnet varmeforbrug}}$$

Korrektionsfaktoren ganges herefter på den beregnede energibesparelse til opvarmning ved gennemførelse af udlejers projekt jf. afsnit 5.

Hvis et hhv. et totalt graddagekorrigeret faktisk og beregnet energiforbrug er 350.000 kWh og 400.000 kWh og en beregnet energibesparelse er på 18.000 kWh, udføres korrektionen som følgende:

$$\text{Korrektionsfaktor} = \frac{350.000 \text{ kWh}}{400.000 \text{ kWh}} = 0,875$$

Denne faktor ganges herefter på den beregnede energibesparelse, så den korrigerede energibesparelse bliver:

$$\text{Korrigeret energibesparelse} = 0,875 * 18.000 \text{ kWh} = 15.750 \text{ kWh}$$

6.4 Usikkerhedsfaktor

Energikonsulenten har på dette tidspunkt korrigeret den beregnede energibesparelse til opvarmning efter det faktiske energiforbrug. Bygningens aktuelle forhold kan dog stadig give anledning til en række usikkerheder på den korrigerede energibesparelse. Det kan være forhold, hvor den aktuelle bygning er anderledes eller der kan være usikkerheder omkring forholdet mellem GAF og GUF f.eks.:

- Lufttæthed og naturlig ventilation
- Indetemperatur
- Graden af udluftning ved åbning af vinduer
- Ventilationsrate med mekanisk ventilationsanlæg og driftstid
- Effektivitet af evt. varmegenvinding
- Brugstid
- Interne varmelaster
- U-værdier for ydervægge, tag, gulv og vinduer
- GUF/GAF forhold beregnet henover sommermånederne

Der indføres derfor en usikkerhedsfaktor, som er afhængig af den korrektionsfaktor, der er beregnet i afsnit 6.3., og som fremgår af skemaet nedenfor. Størrelsen af de anførte usikkerhedsfaktorer er fastlagt på baggrund af konkrete data fra tidligere indrapporterede energimærker.

Korrektionsfaktor	0 > 1,2	1,2 – 1,6	> 1,6
Usikkerhedsfaktor	0,9	0,85	0,7

Korrektionsfaktoren beregnet i afsnit 6.3 findes i intervallerne øverst i skemaet. Usikkerhedsfaktoren aflæses herefter nedenunder. Den ganges på den korrigerede energibesparelse på opvarmning.

Hvis der tages udgangspunkt i eksemplet fra afsnit 6.2 med en korrektionsfaktor på 0,875 vil den endelige besparelse derved være:

$$\text{Korrigeret energibesparelse med usikkerhedsfaktor} = 0,9 * 15.750 \text{ kWh} = 14.175 \text{ kWh}$$

Dette er den endelige energibesparelse, som anføres i erklæringen til udlejer.

7 Beregning af den økonomiske besparelse

Efter energibesparelsen er beregnet efter metoderne beskrevet i afsnit 5 og 6, beregnes de økonomiske konsekvenser ved gennemførelse af udlejerens projekt.

Ved omregning af energibesparelse fra kWh til kr. ganges den udleverede energipris på den samlede årlige energibesparelsen til opvarmning pr. forsyningsart og til fælles el. For energibesparelser, der vedrører opvarmning skal der bruges den samlede korrigerede energibesparelse inkl. sikkerhedsfaktor beskrevet i afsnit 6.

Ved fælles el-besparelser skal der bruges den beregnede el-besparelse fundet i afsnit 5.2 tillagt evt. andel fra elproduktion fra VE-anlæg.

Til beregning kan det til vejledningen udarbejdede Excel-ark eller i eget værktøj anvendes.

Det skal fremgå af erklæringen enten i kommentarfeltet eller som bilag, hvordan oplysninger om pris pr. kWh er fremkommet. Til indhentning energipriser kan energikonsulenten bruge skemaet i bilag 1.

7.1 Beregning af den økonomiske konverteringsbesparelse

Indgår der i udlejes projekt en konvertering af forsyningsform som eksempelvis omlægning fra oliefyr til fjernvarme kan der i den forbindelse være økonomiske konverteringsbesparelser. En evt. økonomisk besparelse ved konvertering skal ligeledes indgå i den endelige erklæring.

Besparelsen ved konverteringen er således ikke en del af den energibesparelse, der fremgår ved at reducere energiforbruget. Besparelsen beregnes ud fra det forventede fremtidige energiforbrug, idet det forudsættes at projektets øvrige energitiltag implementeres først.

Energikonsulenten skal tage udgangspunkt i det korrigerede fremtidige energiforbrug samt de energipriser, som udlejer oplyser i kWh/kr. for den nuværende og fremtidige varmekilde. Det *beregnete fremtidige energiforbrug* er det energiforbrug pr. varmekilde, som fremgår af det energimærkningsprogram, der er anvendt. Det ganges herefter med den korrektionsfaktor og usikkerhedsfaktor, som tidligere er fundet i afsnit 6.3 og 6.4.

$$\begin{aligned} & \textit{Korrigeret fremtidigt energiforbrug} \\ = & \textit{Beregnet fremtidigt energiforbrug} \times \textit{korrektionsfaktor} \times \textit{usikkerhedsfaktor} \end{aligned}$$

Den økonomiske konverteringsbesparelse er således det fremtidige energiforbrug gange nuværende energipris minus det fremtidige energiforbrug gange den fremtidige energipris

$$\begin{aligned} & \textit{Besparelse konvertering} \\ & = \textit{fremtidigt energiforbrug} \times (\textit{nuværende energipris} \\ & \quad - \textit{fremtidig energipris}) \end{aligned}$$

Eksempelvis:

En ejendom med et beregnet fremtidigt energiforbrug er 350.000 kWh med en korrektionsfaktor på 0,88 og usikkerhedsfaktor 0,90. Det fremtidige energiforbrug for varme er derfor:

$$\textit{Fremtidigt energiforbrug} = 350.000 \textit{kWh/år} \times 0,88 \times 0,9 = 275.625 \textit{kWh/år}$$

I projektet konverteres fra olie til træpiller. Der er fra udlejes side oplyst en energipris på 1,3 kr./kWh på olien og for pillefyret er oplyst en forventet energipris 0,53 kr./kWh. Konverteringsbesparelsen udregnes derfor til følgende:

$$\text{Besparelse konvertering} = 275.625 \text{ kWh/år} * (1,3 \text{ kr/kWh} - 0,53 \text{ kr/kWh}) = 212.231 \text{ kr./år}$$

Konverteringsbesparelsen beregnes i tilknyttede Excel-værktøj. Såfremt, der er flere eksisterende opvarmingskilder, beregnes konverteringsbesparelsen for de enkelte forsyningsart særskilt i værktøjet og summeres i erklæringen.

8 Udarbejdelse af erklæring

Energikonsulenten kan nu beregne de samlede årlige energibesparelser i kWh/år og kr./år til henholdsvis opvarmning og det fælles elforbrug for de påtænkte arbejder. Til beregningen af de samlede energibesparelser til opvarmning anvendes de korrigerede energiforbrug med usikkerhedsfaktor.

Beregningen vedlægges erklæringen, som udleveres til udlejer. Der kan vedlægges udskriften, skal udarbejdes ved brug af det tilknyttede Excel-værktøj. Se eksempel på næste side.

Som en del af dokumentationen for erklæringen skal følgende dokumentation som minimum vedlægges:

- Kladdemærke fra energimærkningsprogram i pdf
- Udtræk fra Excel-værktøj med indtastede forudsætninger
- Bilag 1 udfyldt af udlejer
- Andre udførte beregninger, som er væsentlige for de gennemførte beregninger

Beregning af de energimæssige konsekvenser

af projekt i henhold til

bekendtgørelse om totaløkonomisk rentable energiforbedringer

Certificeret energimærkningsfirma: Kuben Management
Ejendommen Udlejerejendom
Adresse Udlejervej 32, 9999, Udlejerby
Udlejer: Hr. Udlejer

	kWh/år	kr./år
Samlet årlig energibesparelse til opvarmning	<u>14.175</u>	<u>22.311</u>
Konverteringsbesparelse ved skift af opvarmningsform		<u>212.231</u>
Samlet årlig el-besparelse til fælles elforbrug	<u>2.922</u>	<u>6.428</u>
I alt årlig energibesparelse	17.097	240.971
Samlet årlig el-produktion fra VE-anlæg	<u>2.000</u>	kWh/år
Andel som indgår i den årlige el-besparelse	<u>922</u>	kWh/år

Side 1

Kommentarer:

Undertegnede energirådgiver erklærer hermed, at overstående resultater er beregnet i overensstemmelse med bekendtgørelse om rentable energiforbedringer

***** Lars Larsen

Bilag:

- Kladdemærke fra energimærkningsprogram i pdf
- Udtræk fra Excel-værktøj med indtastede forudsætninger
- Bilag 1 udfyldt af udlejer
- Andre udførte beregninger, som er væsentlige for forudsætninger i resultater

Bilag 1 Skema til indhentning af energidata hos udlejer

Udlejers oplysninger	
Navn:	
Adresse:	
Post nr.:	
By:	
Telefonnr.:	
E-mail:	

Beregningen af de energimæssige konsekvenser af projektet kan ikke påbegyndes, før udlejer har leveret fyldestgørende materiale til det certificerede energimærkningsfirma. Det er udlejerens ansvar, at levere et fyldestgørende projektbeskrivelse og datamateriale.

Følgende skema udfyldes af udlejer og leveres retur til energikonsulenten inkl. de påkrævede bilag.

Det ønskede datamateriale kan opdeles i følgende fire overordnede punkter:

- Beskrivelse af projektet, som har energiforbedrende effekt
- Data omkring bygning
- Energiforbrug
- Energifriser

Omfang og krav vedrørende materialet under de fire punkter er anført på de følgende sider i skemaet.

Beskrivelse af projekt

Udlejer skal levere en beskrivelse, som indeholder information om det/de påtænkte tiltag med energiforbedrende effekt, som vedrører de private beboelseslejemål.

For tiltag vedr. isoleringsarbejder og udskiftning af bygningsdele i klimaskærmen skal beskrivelsen som minimum indeholde oplysninger om omfang, konstruktionsopbygning, arealer omfattet af ændringen, U-værdier eller lignende.

Ved ændring af installationer skal beskrivelsen som minimum indeholde oplysninger om omfang, data på nye installationer, som f.eks. opbygning, type, kapacitet, virkningsgrad på varmeanlæg og ventilationsaggregater.

Udlejer skal kort beskrive projektet i skema 1.

Energikonsulenten har evt. i skema 2 anført, hvilket relevant materiale udlejer, skal vedlægge for at projektbeskrivelsen bliver fyldestgørende.

Skema 1: Kort beskrivelse af projektet

Skema 2: Aftalt materiale som energikonsulenten vurderer, skal leveres af udlejer (dette vedlægges som bilag)

Bygningsbeskrivelse

Stamdata for bygning	
Bygningens BBR nummer	
Bygningsnr.	
Bygningens opførselsår	
Bygningens bruttoareal	
Bygningens opvarmede areal	
Navn og adresse på kontaktperson på ejendommen (administrator, varmemester el. lign.)	
Tlf. og/eller e-mail for kontaktperson på ejendommen	

Hertil er vedlagt følgende dokumentation for bygningen:

- Kopi af seneste rapport vedrørende oliekedeltest (findes i bygninger som har fået foretaget lovpligtigt kedeleftersyn i perioden 2006-2013)
- Kopi af seneste rapport vedrørende energimærkning
- Bygningstegninger (plan, snit og facader med beskrivelse af isoleringsmængder)
- Særlige oplysninger eller eftersynsrapporter vedrørende ventilations- og køleanlæg
- Oplysninger om ombygninger og andre bygningsforandringer, som er planlagt eller som overvejes af bygningsejer.

Udlejer bedes endvidere give følgende oplysninger med eventuel foreliggende dokumentation til konsulenten, i det omfang udlejer har kendskab til disse:

Hulmurs-/gulvisolering			
Del af mur/gulv	Uisoleret	Isoleringstykkelse (mm)	Dato for evt. attest
Hulmur			
Terrændæk			
Krybekælder			

Tagisolering			
Del af tag	Uisoleret	Isoleringsstykkelse (mm)	Dato for tegning
Hanebåndsloft			
Skråvæg			
Lodret skunk			
Vandret skunk			

Udlejer tillader, at der skal foretages destruktive undersøgelser såfremt energikonsulenten vurderer et behov for det. Den destruktive undersøgelse skal afdække type, tykkelse og tilstand af isolering i konstruktionerne og udføres som udgangspunkt som boreprøve.

Ja Nej

Energiforbrug til opvarmning

Udlejer skal oplyse det faktiske energiforbrug til opvarmning for det sidste kalenderår fordelt på måneder pr. bygning.

En periode svarende til mellem 358 og 372 dage godkendes som svarende til et kalenderår for energiforbruget. For perioden juni, juli og august er det særligt vigtigt, at energiforbruget er opgjort korrekt.

Nedenstående skema kan bruges af udlejer til opgørelse af det målte energiforbrug til varme for hver bygning. Ved flere målere pr. bygning udfyldes et skema pr. afregningsmåler.

Bygning nr.:		
Måned [målnr.: _____]	Aflæst dato	Målerstand/eforbrug[kWh]
Januar		
Februar		
Marts		
April		
Maj		
Juni		
Juli		
August		
September		
Oktober		
November		
December		

Som udgangspunkt er der krav til, at der skal foreligge energiforbrugsdata som separate målinger for hver enkelt bygning, hvori de planlagte energibesparende tiltag skal udføres. Dog kan energiforbrug registeret for flere bygninger på samme hovedmåler anvendes, hvis følgende betingelser for samtlige bygninger på hovedmåleren er opfyldte:

- Samme anvendelseskode
- Samme opførelsesår
- Gennemgået samme renovering
- Samme energimæssige tilstand

Hvis ovennævnte punkter ikke er opfyldt kan erklæringen ikke udarbejdes.

Fælles elforbrug

Fælles elforbrug (som ikke er elvarme) skal oplyses for det seneste kalenderår.

Årligt fælles elforbrug (som ikke indeholder elvarme): _____ kWh/år

Energipriser

Udlejer skal oplyse aktuelle energipriser til opvarmning pr. forsyningsark og for el i skema. I skemaet skal udlejer oplyse, hvor energiprisen er indhentet fra og på hvilken dato.

I tilfælde af at opvarmningsformen ændres ved gennemførelse af udlejers projekt, skal forventet fremtidig energipris til ny forsyningsart anføres.

Energiprisen er indhentet af udlejer ved følgende tilgang. Energipriser bruges til besparelse ved energi og konvertering		Energipris kr./KWh	Dato for indhentet pris	Fremtidig energipris (x)
Fjernvarme				
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt energipris fra godkendt energimærkningsprogram			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyste energipris fra sidste års årsopgørelse (vedlagt)			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyst energipris fra forsyningselskab			
<input type="checkbox"/>	Andet (oplyses, hvorfra prisen er indhentet): _____			
Naturgas				
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt priser oplyst på hjemmesiden www.gasprisguiden.dk			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyste energipris fra sidste års årsopgørelse (vedlagt)			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyst energipris fra forsyningselskab			
<input type="checkbox"/>	Andet (oplyses, hvorfra prisen er indhentet): _____			
Olie				
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt priser oplyst på hjemmesiden www.eof.dk			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyste energipris fra sidste års årsopgørelse (vedlagt)			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyst energipris fra forsyningselskab			
<input type="checkbox"/>	Andet (oplyses, hvorfra prisen er indhentet): _____			

Biobrændsel/biogas				
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyst energipris fra forsyningsselskab/leverandør			
<input type="checkbox"/>	Andet (oplyses, hvorfra prisen er indhentet): _____			
EI				
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt priser oplyst på hjemmesiden www.elpristavlen.dk			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyste energipris fra sidste års årsopgørelse (vedlagt)			
<input type="checkbox"/>	Der er anvendt oplyst energipris fra forsyningsselskab			
<input type="checkbox"/>	Andet (oplyses, hvorfra prisen er indhentet): _____			