



Calculated or Measured

- is there a preferred rating method?

Danish experience

Budapest EPBD conference 10 May 2006

Kirsten Engelund Thomsen

Danish Building Research Institute, SBI

Energy Certification of Buildings

Certification since 1997



- Energy Management in large buildings ELO ($>1500 \text{ m}^2$)
- Energy Labelling in small buildings ($<1500 \text{ m}^2$)

New Certification Schemes from 2006



Energy Labelling in Large Buildings

The old system

- Energy Labelling including Energy Rating
- Energy Plan
- Energy Management
- Registration of Consumption
- Consultant: Engineer with 4 years of experience within the last 5 years
- Done Yearly



Energy Labelling in Small Buildings

The old system

- Energy Labelling including Energy Rating
- Energy Plan including Documentation
- Detailed Registration of Building and Installations
- Calculated Consumption
- Consultant: Engineer or Architect with 5 years of experience within the last 10 years
- When the Building is Sold



Calculated or measured

Should data be calculated or metered – pros & cons

- Metered data can be more easy to obtain and will give a true picture of the consumption and possible savings in some cases
- Metered data take in actual use
- Calculated energy is possible to compare
- By calculation the assumptions are more clear

So in fact we need both of them!



Calculated or measured

Metered consumption looks as an easy alternative

Metered consumption will be difficult in terms of:

- Braking down consumption
 - electricity for ventilation, air-con, light, computers?
- Adjustment to a standardised use of the building
 - e.g. how to adjust air-condition?
- How to find and estimate savings!
 - especially, how much can you save if you don't know your energy consumption?



Danish experience

- Very difficult to estimate savings if based on metered values
 - Two consultants might get very different results +/- 70 %
 - Consultants might hesitate to propose savings
 - What is gained by metered consumption might be lost on adjustment and on advising
- Need for detailed and accurate handbooks for consultants
 - Inspection must be specified
 - Standard values
 - Typical or common used values must be given
 - Clear rules for inspection, but also for advising



Danish experience - 2

- Use standard calculation principles to be sure that the reports are reproducible
- Very complex method do not raise the quality
- Very important with effective software and database solutions – Internet on-line solutions are preferable

Energy Consultants Handbook

Handbook is the daily guide for the energy consultants

Base for quality assessment

Guide for assessment of building etc.

Guide for calculation

Guide for advising on savings

Guide for filling in energy labels

Guide for reporting / procedures etc.





Handbook - Simplification

Simplification obtained by:

- Fixed Values
- Default Values
- Typical Constructions
- Typical Heating and Cooling Systems
- Typical Components
- Higher Losses / More Important => more accuracy

Bilag 9 - U-værdier for vinduer inkl. karm og kalfatringsfuge



Fast vindue 1 rude h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,2 * 0,6	4,8	2,6	2,9	2,3	1,8	1,8
1,2 * 1,2	5,1	2,6	2,9	2,2	1,8	1,6
1,4 * 1,6	5,2	2,7	2,8	2,1	1,8	1,5



Fast vindue 1 rude h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,2 * 0,6	4,2	2,3	2,7	2,3	1,7	1,9
1,2 * 1,2	4,7	2,4	2,8	2,2	1,8	1,7
1,4 * 1,6	4,9	2,5	2,8	2,1	1,8	1,6



Bondehusvindue h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,2 * 0,6 En gående ramme 1 rude	4,2	2,3	2,70	2,3	1,7	1,9
1,2 * 1,2 To gående rammer 2 ruder	4,3	2,3	2,70	2,3	1,7	1,9
1,4 * 1,6 tre gående rammer 3 ruder	4,3	2,3	2,70	2,3	1,7	1,9



Bondehusvindue h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,2 * 0,6 Et fags 6 ruder	3,7	2,1	2,9	2,7	1,7	2,4
1,2 * 1,2 To fags 12 ruder	3,9	2,2	2,8	2,5	1,7	2,2
1,4 * 1,6 Tre fags 18 ruder	3,8	2,1	2,7	2,4	1,7	2,1



Dannebrogsvindue h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,8 * 0,6 Et fags 2 ruder	4,1	2,2	2,7	2,3	1,7	1,9
1,8 * 1,2 To fags 4 ruder	4,2	2,3	2,7	2,3	1,7	1,9
1,6 * 1,1 To fags 4 ruder	4,1	2,2	2,7	2,3	1,7	2,0
1,8 * 1,6 Tre fags 6 ruder	4,2	2,3	2,7	2,3	1,7	2,0



Typical Windows

Dannebrogsvindue h x b i meter	1 lag glas	1+1 lag glas	Termorude	3 lags termorude	1+1 lag energiglas	energiglas - termorude
1,8 * 0,6 Et fags 10 ruder	3,7	2,30	2,9	2,7	1,7	2,4

Fuld skærm
Luk Fuld skærm

1,8 * 1,2 To fags 20 ruder	3,8	2,30	3,0	2,7	1,7	2,4
1,6 * 1,1 To fags 20 ruder	3,7	2,30	2,9	2,7	1,7	2,5
1,8 * 1,6						

Bilag 12 - Typiske konstruktioner i "Danskernes huse"

Løbenummer i yderste højre søjle henviser til U-værdier i Bilag 8

Huse fra 1940'erne - Statslånhuse mv.

Bygningsdel	Bygningsreglementer, bestemmelser og regler	Konstruktion	Oprenelig Isolering	Lbr. Bilag 8
Yder-vægge	Statslån til parcelhuse (110 m ²) stillede krav om varmeisolering af lofter. Huse i 2 etager el. 1 etage med udnyttet kælder. Ingen BR-krav	Massive mure.	1/1-stens fuld mur af teglsten 1800 kg/m ³ fuget udvendigt og pudset indvendigt.	1.4
			1½-stens fuld mur (36 cm) af massive teglsten, 1800 kg/m ³ , fuget udvendigt og pudset indvendigt.	1.7
			2-stens fuld mur (48 cm) af massive teglsten, 1800 kg/m ³ , fuget udvendigt og pudset indvendigt.	1.10
			1½-stens hul mur (36 cm) af mangehul sten, 1800 kg/m ³ for teglmassen, med faste binderkolonner, fuget udvendigt og pudset indvendigt.	1.10
		Hule mure.	30 cm hul mur af tunge, massive teglsten, 1800 kg/m ³ fuget udvendigt og pudset indvendigt.	2.1
Lofter og etageadskillelse	Tag af tegl eller bølgeeternit. Krav til loftsisolering	Fritliggende huse i 1 eller 2 etager med rejstning. Ofte ½ kælder. Hanebåndsspær eller gitterspær.	Bjælkelag med gulvbrædder + indskudt isolering og spredt forskalling med puds. Krav om mindst 2 cm isolering mod kolde rum.	6.10

Gulve og dæk	Statslånsordning for byggeri af parcelhuse op til 110 m ²	Gulv mod krybekælder: 5/4" gulvbrædder på bjælkelag	Isolering: min 20 mm mineraluld	6.10
	Gennemgående af god byggeteknisk kvalitet. Krav til loftsisolering og kotumemæssigt blev gulvene oftest også isoleret med min. 20 mm mineraluld	Gulv mod kælder: Oftest som træbjælkelag	Oftest uisoleret	6.9

Beregninger af energimærke for varme
 Beregning af energimærke for el
 Beregning af energimærke for vand
 Beregning af energimærke for CO₂
 Formeloversigt
 Eksempel på beregning af energimærke for varme
 1 Baggrund for energimærkning
 2 Energikonsulentens kvalifikationer og ansvar
 3 Energimærkningsordningens organisation

Fuld skærm ▾
 Luk Fuld skærm

Typical Houses

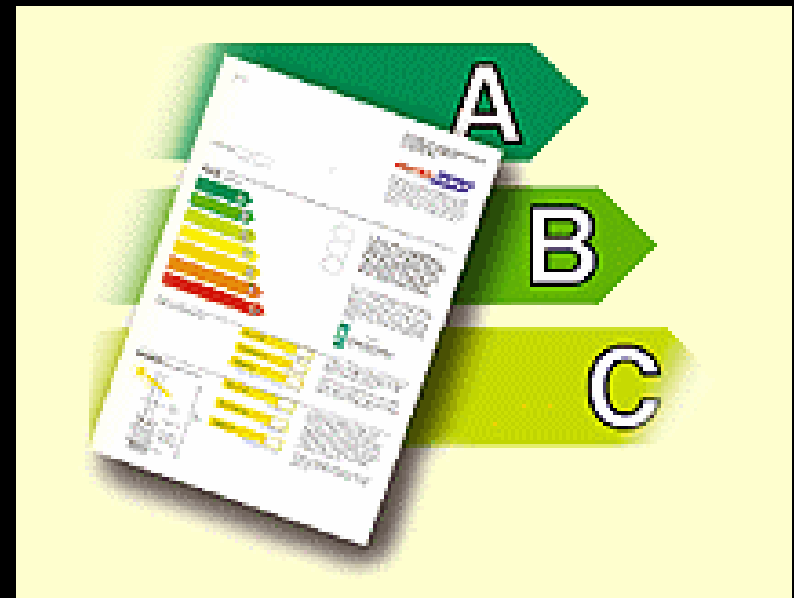


Handbook for Energy Consultants

- **Must:**
 - Mandatory, only possible values
- **Should:**
 - Can choose different, but must be able to explain
- **Can:**
 - Some values, others can be used too
- **Examples:**
 - Free / as inspiration



New Energy Certification in Denmark

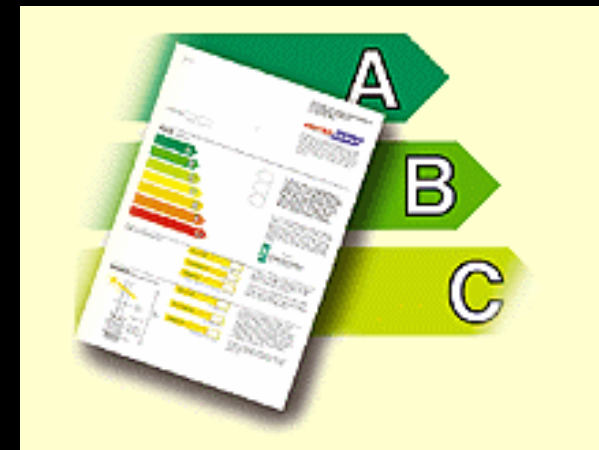




Energy Certification from 2006

Based on use not size of buildings !

- One family houses
 - by sale
- Buildings with flats
 - combination of building and flats
 - large regularly, every 5 year, small by renting out or by sale
- Public buildings – trade and services
 - regularly, every 5 year





Energimærke

SIDE 1 AF 3



Energimærke for følgende ejendom:

Adresse: Gl. Kongevej 155
Postnr./by: 1850 Frederiksberg C
BBR nr.: 147-047 134 - 001



Energimærke nr.: **111023**
Gyldigt 5 år fra: **8. august 2006**

Beregnet varmeforbrug

Årlig udgift:

100.000 kr. inkl. moms og afgifter

Årsforbrug:

175 MWh fjernvarme

Hvorfor er forbruget beregnet ?

Det varierer hvor meget varme, den enkelte bruger af en ejendom anvender. Det afhænger bl.a. af anvendelsesformål, den ønskede temperatur i ejendommen, og hvor stort et areal, der opvarmes. Derfor har Energinet konsulenten beregnet, hvor meget energi denne ejendom anvender ved normalt forbrug. Det gør det muligt at give ejendommen et reviderende Energimærke og at sammenligne med andre bygninger.

Energimærke

Lavt forbrug



C2

Højt forbrug

Hvis I gennemfører forslag til energibesparende foranstaltninger

Ved at gennemføre energibesparende forslag nr. 1 til 6 i ejendommens samlede energimærke kan dette forbedres til: **B2**

For energimærkede bygninger i Danmark i samme kategori er 50 procent i bedre energimæssig standard end denne ejendom.

Vigtigste besparelsesforslag

Energimærkets formål er at fremme energieffektiviteten i danske bygninger og boliger. Her er energikonsulentens vigtigste forslag til at reducere energiforbruget i jeres ejendom. Se evt. flere forslag på næste side.

	Forslag nr.	Årlig energibesparelse	Årlig besparelse inkl. moms	Skønnet investering inkl. moms	Simplet tilbagebetalingstid
Udskifte toiletter	1	172 m ³ vand	4.500 kr.	45.000 kr.	10 år
Montere vandhaneventiler	2	2 MWh varme + 120 m ³ vand	4.000 kr.	5.500 kr.	1 år
Renovere/udskifte visse vinduer, ruder og døre	3	8 MWh varme	3.200 kr.	30.000 kr.	9 år

Block of Flats

Identification of building Date

Measured consumption

Energy label based on calculation
Energy label after improvements

Most important recommendations including possible savings, investments, prices in DKK and pay back



Energimærke nr.: 111023
Gyldigt 5 år fra: 8. august 2006

Flere besparelsesforslag

...fortsat fra side 1

	Forslag nr.	Årlig energi-besparelse	Årlig besparelse inkl. moms	Skønnet investering inkl. moms	Simplet tilbagebetningstid	
Varme						
	Eftersolere etagedækkløelse	4	1MWh	400 kr.	6.000 kr.	16 år
El						
	Udskifte glødelamper i garage/depot	5	55 kWh	85 kr.	120 kr.	1 år
	Udskifte glødelamper i køklder	6	50 kWh	75 kr.	120 kr.	2 år
Vand						
	Montere bruseventiler	7	1 MWh fjernvarme + 90 m ³ vand	2.600 kr.	1.800 kr.	1 år
	Udskifte ældre toiletter	8	150 kWh fjernvarme + 75 m ³ vand	2.000 kr.	7.000 kr.	4 år
	Montere vandhaneventile	9	11 m ³ vand	400 kr.	500 kr.	1 år

Besparelsesforslag ved renovering

Hvis du af anden grund skal i gang med at renovere ejendommen, er der ofte god grund til at tænke energi-besparende forslag ind i renoveringen. Følgende er rentable energibesparende foranstaltninger, hvis i alligevel skal renovere ejendommen:

	Forslag nr.	Årlig energi-besparelse	Årlig besparelse i kr. inkl. moms	Skønnet investering inkl. moms	Simplet tilbagebetningstid	
Varme						
	Udskifte vinduer 1. sal	10	6 MWh	2.500 kr.	80.000 kr.	31 år
	Renovere vinduer på hovedtrappe	11	150 kWh	60 kr.	1.000 kr.	16 år

*Medinvesteringen dækker ekstraudgiften til den energieksparrende del af renoveringen, ikke den samlede renovering.

Kommentar til energimærkingen

Ejendommen har et stort potentiale for energibesparelser. Det anslås, at i samlet kan spare ca. kr. 18.000 om året ved at foretage forbedringerne nr. 1-9. Det vil altså koste ca. kr. 96.000 at gennemføre alle besparelserne, og dermed kan forbedringerne samlet tjene sig hjem i løbet af 5 år.

Af større forbedringer er det særligt rentabelt at udskifte toiletter, montere spareventiler på vandhane og renovere eller udskifte vinduer, ruder og døre.

Desuden er der ved renovering yderligere besparelsesmuligheder, se forslag nr. 10-11.

More recommendations for the building

Recommendations by general improvement of the building

Comments



Energimærke nr.: 111023
Gyldigt 5 år fra: 8. august 2006



Energikonsulentens bygnings gennemgang

Bygningsdele

• Loft og tag

Status: Taget over baglokale Edisonsvej 2A er isoleret med 55-150 mm mineraluld. Der er opbygget fald på taget i forbindelse med udskifning af tagpap.

Vurdering og forslag: Ingen forbedringer anbefales.

• Ydervægge

Status: Ydemure består af 60-36 cm murværk. Vinduesbrytninger er 24 cm murværk og fyllingsplader. De fleste er uisolerede. Gårdfacade er gennemgået for revner og løse fuger i 2004.

Vurdering og forslag: Hvor vinduesbrytninger ikke er efterisoleret, kan dette udføres.

• Vinduer, døre, ovenlys og glaspartier

Status: Generelt har vinduer 2 lag glas og er tætte. Forholdene er dog kun besigtiget udofra. Antikbutikkerens vinduer har 1 lag glas, og de oplukkelige dele vurderes som utætte. 1. sal tv. har vinduer med delvist 1 lag glas og vurderes som utætte. Butiksdøre har ruder med 1 lag glas og er utætte. Lysbånd over hovedtrappedørparti har ruder med 1 lag glas. Køkkentrappedøre har ruder med 1 lag glas.

Vurdering og forslag: Dette er en uddybning af forslag nr. 3: I antikbutikkerne anbefales det at montere energiruder i de faste rammer og udskifte oplukkelige vinduer til nye med energi ruder. 1. sal tv anbefales at udskifte til nye vinduer med energiruder. Det anbefales at montere forsatsrammer på lysbånd over hovedtrappedørparti. Det anbefales at montere simple forsatsrammer på ruder på køkkentrappedøre.

• Gulve og terrændæk

Status: Etageskillelse over uopvarmet ostebutik er isoleret træbjælke lag.

Vurdering og forslag: Dette er en uddybning af forslag nr. 4. Det anbefales at indblæse mineraluldsgranulat i den nævnte etageskillelse.

The consultants registration of



- The building constructions
- Systems of ventilation and refrigeration
- Heating system
- Electric components
- Water installations

and

- Description of the building
- Data of the calculation
- More information by Internet
- Signature

Energimærkning

SKB 949 9



Energimærkning nr.: 130000
Gyldigt 5 år fra: 8. august 2006
Energikonsulent: Jens Pedersen

Firma: Aktuel Energrådgivning

Sådan opgøres varmeregningen

I denne ejendom anvendes der varmekorrektion for udsat beliggenhed mod tag, facade eller gavl.

De enkelte lejligheters gennemsnitlige udgifter

Type	Areal i m ²	Gennemsnitligt årlige energiludgifter
Lejlighed stuen - 4. sal	111	12.700 kr. pr. år
Lejlighed på 5. sal	87	9.900 kr. pr. år



First a description of how the individual payment for each flat is being done for this building

Second the average energy consumption for flats