

Varmetabet

Elementært Watson

Det er ikke så svært, når man først får det lært

Husets varmetab er summen af graddageafhængigt energiforbrug (GAF) og graddageuafhængigt energiforbrug (GUF).

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) er det energiforbrug, der går til at opvarme bygningen.

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) er det energiforbrug, der går til at opvarme varmt vand.

I syns- og skønserklæringerne samt Landsretsdom er der brugt forskellige enheder ved oplysning af varmetab og energibesparelser. Det har derfor været umuligt at efterkontrollere besvarelserne.

Under hele sagens forløb gennem Byret og Landsret har jeg gjort adskillige forsøg på at få eksperter til at oplyse formler og normer. Men det eneste jeg kunne få ud af disse eksperter var afvisninger med begrundelser om, at det var ekstremt indviklet at beregne.

Først da jeg også havde tabt sagen i Landsretten lykkedes det mig at få Energitjenesten til at komme med et brugbart svar.

Dette kan læses i "[mail fra Energitjenesten](#)".

Så kort kunne det forklares, mens de bortforklaringer jeg havde fået under sagens forløb havde taget længere tid at skrive.

Faktisk skal man kun kende [nogle få tal og formler](#) for, at lave omregningerne mellem de forskellige enheder.

Eksemplerne i menuen viser, hvordan beregningerne skal foretages.

Herefter kunne jeg beregne husets varmetab efter de af Byretten og Landsretten påtvungne energibesparelser.

Varmetabet ved mit oplyste forbrug på 2.800 m³ gas er i den 2. syns- og skønserklæring opgjort til 18 kW.

Da modparten havde fået oplyst dette forbrug burde det også være det, der skulle ligge til grund for sagen.

Syns- og skønsmænd vælger at se bort fra dette og laver sin egen gennemgang af huset.

Varmetabet er på denne baggrund opgjort til 15,3 kW FØR loftsisoleringer.

Altså sætter syns- og skønsmænd mit oplyste faktiske gasforbrug ned med 2,7 kW uden yderligere forklaringer.

Varmetabet er opgjort til ca. 13 kW EFTER loftsisoleringer.

Energibesparelsen ved loftsisoleringer vurderes dermed til (15,3 kW - ca. 13 kW) ca. 2,3 kW.

Investeringen for hulmursisolering er oplyst til 18.750 kr.

Tilbagebetalingstiden for hulmursisolering er oplyst til mellem 30 og 35 år.

Et rimeligt skøn for begge parter er således en tilbagebetalingstid på 32,5 år.
[Energibesparelsen ved hulmursisolering](#) kan dermed beregnes til 0,431 kW.

Både Byret og Landsret har tilkendt modparten ret til, at forlange isolering af hulmuren på baggrund af modpartens lodrette løgn om, at jeg ikke havde fortalt om hulmurens tilstand og baggrund herfor.

Investeringen for kælderdæksisolering er oplyst til 10.000 kr.
Tilbagebetalingstiden for kælderdæksisolering er oplyst til mellem 30 og 35 år.
Et rimeligt skøn for begge parter er således en tilbagebetalingstid på 32,5 år.
[Energibesparelsen ved kælderdæksisolering](#) kan dermed beregnes til 0,229 kW.

Modparten installerede selv gulvvarmen og kan derfor ikke hævde manglende kendskab til denne.
Alligevel har syns- og skønsmanden - helt på egen hånd - medregnet kælderdæksisolering under denne gulvvarme.
Syns- og skønsmanden erklærede i Byretten, at kælderdæksisoleringen ikke havde nogen afgørende betydning for sagen.
(Hvorfor har han så overhovedet medregnet den?).

Hverken Byret og Landsret har taget særskilt stilling til om modparten også kunne kræve denne kælderdæksisolering medregnet.
Denne energibesparelse bør derfor som udgangspunkt IKKE medregnes.

Det kan jo ikke være sådan, at modparten, fordi han lyver om kendskabet til hulmuren, også automatisk får ret til, at forlange alle mulige andre isoleringsarbejder udført.

Det skal nævnes, at størrelsen af energibesparelsen ved hulmursisolering og energibesparelsen ved kælderdæksisolering IKKE er oplyst i syns- og skønserklæringerne, men først blev oplyst under afhjæmning af syns- og skønsmanden i Landsretten.
Altså havde jeg ikke en jordisk chance for at efterkontrollere disse.

Energibesparelsen ved Genvex anlægget er oplyst til mellem 1.500 kWh og 2.000 kWh.
Et rimeligt skøn for begge parter er således en energibesparelse ved Genvex anlægget på 1.750 kWh.
[Energibesparelsen ved Genvex anlægget](#) kan dermed beregnes til 0,803 kW.

Genvex anlægget var allerede installeret ved 1. syn og skøn.
Denne energibesparelse bør altså allerede være indregnet ved beregningen af varmetabet på 15,3 kW FØR loftsisoleringer.
Og således også ved beregningen af varmetabet på ca. 13 kW EFTER loftsisoleringer.
Dette kan delvist forklare forskellen på 2,7 kW mellem oplyst faktisk forbrug og syns- og skønsmandens vurdering, men der er stadig en forskel på 1,897 kW.

Set i bakspejlets klare skær må jeg desværre gå ud fra, at alle 3 energibesparelser skal trækkes fra varmetabet på ca. 13 kW, som syns- og skønsmanden erklærede som varmetab efter de aftalte isoleringer af lofterne.

Varmetabet efter hulmursisolering kan dermed beregnes til (ca. 13 kW - 0,431 kW) ca. 12,569 kW.

Varmetabet efter kælderdæksisolering kan dermed beregnes til (ca. 12,569 kW - 0,229 kW) ca. 12,340 kW.

Varmetabet efter energibesparelse ved Genvex kan dermed beregnes til (ca. 12,340 kW - 0,803 kW) ca. 11,537 kW.

De påtvungne energibesparelser samt energibesparelsen ved Genvex udgør i alt (ca. 0,431 kW + 0,229 kW + 0,803 kW) ca. 1,463 kW.

Det endelige varmetab kan således opgøres til ca. 11,537 kW.

Som det fremgår af [Eksempel 2](#), [Eksempel 3](#) og [Eksempel 4](#) giver de ekstraordinære energibesparelser sammenlagt en energibesparelse på 1,463 kW, hvis der regnes med middelværdierne for de oplyste energibesparelser.

Og som det fremgår af [Eksempel 9](#), [Eksempel 10](#) og [Eksempel 11](#) giver de ekstraordinære energibesparelser sammenlagt en energibesparelse på 1,633 kW, hvis der regnes med de værdier, der er til modpartens fordel for de oplyste energibesparelser.

Eller sammenlagt 1,301 kW, hvis der regnes med de værdier, der er til min fordel.

Det endelige varmetab kan således opgøres til ca. 11,367 kW, hvis man lægger en tommelfinger på vægtskålen til fordel for modparten.

Eller til ca. 11,699 kW, hvis man lægger en tommelfinger på vægtskålen til fordel for mig.

"For sjov"

Nedenstående betragtninger har som sådan ingen indflydelse på dimensioneringen af varmepumpen. Men de viser, at nogle politikere måske burde afkræve eksperterne nogle uddybende forklaringer.

Forbrug på 2.800 m³ gas i kalenderåret 2008

Syns- og skønsmanden erklærede, at et forbrug på 2.800 m³ gas i kalenderåret 2008 svarede til et varmetab på 18 kW.

Det var dette forbrug VVS firmaet fik oplyst og som derfor burde ligge til grund for sagens afgørelse.

Hvis syns- og skønsmanden havde taget udgangspunkt i de 18 kW kunne varmetabet opgøres til ca. 14,237 kW.

Det skal bemærkes, at syns- og skønsmandens omregning af det faktiske forbrug på 2.800 m³ gas til et varmetab på 18 kW faktisk er forkert.

Som det fremgår af [Eksempel 7](#), så er det korrekte varmetab 17,112 kW.

Men dette varmetab er også fejlagtigt baseret på kalenderåret 2008, som jo i sagens natur ikke kan være det forbrug jeg oplyste ved købet i foråret 2007.

Grunden til dette er, at modparten "fejlagtigt" oplyste at forbruget var fra 2008.

Jeg protesterede overfor Byretten over, at spørgsmålet var vildledende, men dette blev afvist af Byretten uden begrundelse.

Jeg havde oplyst et forbrug på ca. 2.800 m³ gas for både afregningsåret maj 2005 / april 2006 og afregningsåret maj 2006 / april 2007.

Som det fremgår af [Eksempel 6](#) og [Eksempel 5](#), så giver disse et varmetab på henholdsvis 14,448 kW og 20,122 kW.

Som det ses af nedenstående tabel og diagram, så repræsenterer de 2 oplyste afregningsår faktisk henholdsvis minimum- og maksimumforbrug for hele perioden maj 1991 / april 1992 til maj 2006 / april 2007.

Afregningsår	DMI Graddage	Beboere faktisk	Beboere dimensioneret	Gasforbrug m ³	GUF kWh	GAF kWh	I alt kWh	Normalår GUF kWh	Normalår GAF kWh	Normalår I alt kWh	Normalår GUF kW	Normalår GAF kW	Normalår I alt kW
Maj 1991 / april 1992	2.819,6	5	4	2.930	4.675	27.555	32.230	3.740	31.028	31.295	0,427	14,236	14,663
Maj 1992 / april 1993	2.827,4	5	4	3.070	4.675	29.095	33.770	3.740	32.672	32.835	0,427	14,991	15,418
Maj 1993 / april 1994	3.093,0	5	4	3.800	4.675	37.125	41.800	3.740	38.109	40.865	0,427	17,485	17,912
Maj 1994 / april 1995	2.818,8	6	4	3.700	5.610	35.090	40.700	3.740	39.524	38.830	0,427	18,135	18,561
Maj 1995 / april 1996	3.399,6	6	4	3.780	5.610	35.970	41.580	3.740	33.594	39.710	0,427	15,413	15,840
Maj 1996 / april 1997	3.291,1	6	4	3.957	5.610	37.917	43.527	3.740	36.579	41.657	0,427	16,783	17,210
Maj 1997 / april 1998	2.924,8	1	4	2.914	935	31.119	32.054	3.740	33.781	34.859	0,427	15,499	15,926
Maj 1998 / april 1999	3.164,7	1	4	2.972	935	31.757	32.692	3.740	31.860	35.497	0,427	14,618	15,045
Maj 1999 / april 2000	2.766,0	1	4	3.164	935	33.869	34.804	3.740	38.877	37.609	0,427	17,838	18,265
Maj 2000 / april 2001	2.897,4	1	4	3.018	935	32.263	33.198	3.740	35.354	36.003	0,427	16,221	16,648
Maj 2001 / april 2002	2.856,8	1	4	2.597	935	27.632	28.567	3.740	30.710	31.372	0,427	14,090	14,517
Maj 2002 / april 2003	3.180,5	1	4	3.490	935	37.455	38.390	3.740	37.390	41.195	0,427	17,155	17,582
Maj 2003 / april 2004	2.907,8	1	4	3.341	935	35.816	36.751	3.740	39.107	39.556	0,427	17,943	18,370
Maj 2004 / april 2005	2.917,6	1	4	2.773	935	29.568	30.503	3.740	32.177	33.308	0,427	14,763	15,190
Maj 2005 / april 2006	3.103,0	1	4	2.817	935	30.052	30.987	3.740	30.749	33.792	0,427	14,108	14,535
Maj 2006 / april 2007	2.209,0	1	4	2.777	935	29.612	30.547	3.740	42.561	33.352	0,427	19,528	19,955
Oplyst forbrug													
Maj 2005 / april 2006	3.103,0	1	4	2.800	935	29.865	30.800	3.740	30.558	33.605	0,427	14,021	14,448
Maj 2006 / april 2007	2.209,0	1	4	2.800	935	29.865	30.800	3.740	42.925	33.605	0,427	19,695	20,122

De oplyste gasforbrug svarer til et varmetab på mellem 14,448 og 20,122 kW.

Altså burde mit varmetab være sat til 20,122 kW, hvis syns- og skønsmanden havde taget udgangspunkt i det oplyste gasforbrug i stedet for, at lave en gennemgang af huset.

At der bør tages udgangspunkt i det største af de 2 oplyste gasforbrug kan du se under [Oplyst gasforbrug og varmetab](#)

Det er umiddelbart mærkeligt, at det samme gasforbrug på 2.800 m³ giver så forskellige energiforbrug i normalåret som de 14,448 kW og 20,122 kW.

Men det skyldes måske, at en tredjedel af huset er halv kælder og samtidig var 2006 / 2007 et meget varmt afregningsår med kun 2.209 DMI graddage.

Gasforbruget på 2.800 m³ er måske udtryk for et minimumsforbrug, da den halve kælder kræver opvarmning i en længere periode end resten af huset.

Derfor er afregningsårene 1994 / 1995 og 2003 / 2004 måske mere repræsentative for normalåret.

Disse har et varmetab på henholdsvis 18,561 kW og 18,370 kW.

Set i det lys er det ret uforståeligt, at syns- og skønsmanden ved gennemgang af huset når frem til et varmetab på kun 15,3 kW. Og det er også ret uforståeligt, at syns- skønsmanden vælger at se bort fra det faktum, at VVS-firmaet fik oplyst et gasforbrug på 2.800 m³, som burde lægges til grund for skønnet.

Kan det virkelig passe, at dette hører med til syns- og skønsmandens kunstneriske frihed, sådan at [skalte og valte](#) med fakta.

Det skal i parentes bemærkes, at det er det selvsamme VVS-firma, der i 1991 vurderede, at der skulle et 21 kW gasfyr til for at dække varmebehovet.

Hvis syns- og skønsmanden havde taget udgangspunkt i det næsthøjeste varmetab på 18,561 kW kunne varmetabet opgøres til ca. 14,798 kW.

[Anslået elforbrug på 17.000 kWh](#)

Elforbruget ved varmetabet på ca. 13 kW EFTER loftsisoleringer vurderes ved 1. syn og skøn til et anslået elforbrug på 17.000 kWh.

Dette nedsættes ved 2. syn og skøn til et anslået elforbrug på mellem 12.000 og 13.000 kWh.

Et rimeligt skøn for begge parter er således et [elforbrug på 12.500 kWh](#).

Det giver et varmetab på 13,623 kW mod de ca. 13 kW - altså 0,623 kW mere end den oprindelige beregning.

Det endelige varmetab skal således korrigeres til ca. 12,963 kW.

Eller til ca. 14,860 kW, hvis syns- og skønsmanden havde taget udgangspunkt i det faktiske forbrug på 2.800 m³ gas, som VVS firmaet fik oplyst og som derfor burde ligge til grund for sagens afgørelse.

Syns- og skønsmanden er på intet tidspunkt blevet bedt om at indregne kælderdæksisolering - hverken af mig eller af modparten.

Af uransagelige grunde vælger syns- og skønsmanden alligevel at indregne kælderdæksisolering og siger i Byretten, at den "dog ikke har så stor betydning".

Set i lyset af, at syns- og skønsmanden i Landsretten udtalte, at varmepumpen kunne klare opvarmningen "godt nok kun lige med nød og næppe", så har kælderdæksisoleringen nok faktisk haft helt afgørende betydning.

Ellers har syns- og skønsmanden jo ikke haft grund til at "opfinde" denne energibesparelse.

Varmetabet kan således endeligt opgøres til ca. 13,192 kW, hvis er også korrigeres for uberettiget indregning af kælderdæksisolering.

Eller til ca. 15,089 kW, hvis syns- og skønsmanden havde taget udgangspunkt i det faktiske forbrug på 2.800 m³ gas, som VVS firmaet fik oplyst og som derfor burde ligge til grund for sagens afgørelse.

Bilag

- Mail fra Energitjenesten
- Forudsætninger
- Normalår
- GAF kW og kWh
- Norm for GUF
- Antal beboere
- GUF kW og kWh
- COP faktor
- El og energi
- Tilbagebetalingstid
- Aktuelt år og normalår
- Konvertering brændsel og energi
- Gas m³ og kWh
-
- Eksempel 1
- Eksempel 2
- Eksempel 3
- Eksempel 4
- Eksempel 5
- Eksempel 6
- Eksempel 7
- Eksempel 8
- Eksempel 9
- Eksempel 10
- Eksempel 11
- Eksempel 12

Energitjenesten

Det fremgår af nedenstående mail fra Energitjenesten, at det er DTI normalåret, der skal anvendes i beregningerne.

Det fremgår også, at norm for graddageafhængigt energiforbrug pr beboer er 935 kWh (850 kWh + tillæg på 10%).

Uddrag fra mail af 19. december 2014 fra Energitjenesten

"For at beregne størrelsen på en varmepumpe, skal varmetabet for en kvadratmeter boligareal fastsættes. Det kan gøres ved hjælp af olieforbruget, eller der kan laves en varmetabsberegning.

Da jeg mangler flere oplysninger vil jeg skitsere et eksempel efterfølgende.

Boligen er på 150 m² og det dimensionerende varmetab er 50 W/m².

Omregnet vil det give et årligt forbrug på 16.346 kWh.

150 m² x 50 W/m² x 2906 graddage x 24 timer / 1000 x 32 = 16.346 kWh.

Der skulle vist være en parentes om (1000 x 32), da der ellers skulle divideres med 32 for at få regnestykket til at gå op

Derefter skal varmtvandsforbruget på 3740 kWh tillægges.

4 personer x 850 kWh + tillæg på 10 %.

Det giver et samlet forbrug på 20.086 kWh.

Det er det tal varmepumpen skal dimensioneres til.

For, at finde den effekt, der skal bruges for at erstatte huset varmetab ved minus 12° ude og 20° inde, skal beregningen se sådan ud:

$16.346 / 2906 / 24 \times 32 = 7,5 \text{ kW}$

+ varmt vand 3740 / 8760 (365 dage x 24 timer) = 0,4 kW.

Varmetabet er totalt 7,9 kW"

Der er lidt faglig uenighed om skuddagen hvert fjerde år skal medregnes

Begge dele er set på internettet

Den anvendte formel er beskrevet i rapport fra DTU "[Beregning af bruttoenergi](#)" side 6, metode 2.

SBI anvender en mere præcis og noget mere kompliceret metode.

Forudsætninger

Faktisk skal man kun kende nogle få tal og formler for, at lave omregningerne mellem de forskellige enheder.

- Norm for indetemperatur = 20°
- Norm for udetemperatur = minus 12°
- DTI normalår = 2.906 graddage
- Omregningsfaktor mellem graddageafhængigt energiforbrug (GAF) i kW og energiforbrug i kWh = 2.179,5
- Norm for graddageuafhængigt energiforbrug pr beboer = 935 kWh
- Antal beboere huset er dimensioneret til = 4
- Omregningsfaktor mellem graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) i kW og energiforbrug i kWh = 8.760
- Aktuel COP faktor for huset = 2,6
- Omregningsfaktor mellem elforbrug i kWh og energiforbrug i kWh = Aktuel COP faktor for huset = 2,6
- Tilbagebetalingstid (TBT) = investering / energibesparelse pr år

Læs punkterne i menuen igennem for forklaring af tallene og formlerne.

Eksemplerne i menuen viser, hvordan beregningerne skal foretages.

Normalår

Et normalår er IKKE et udtryk for det faktiske antal graddage, der findes i et gennemsnitsår.
Et normalår er udtryk for, hvor mange graddage, det er besluttet at tælle med i et gennemsnitsår.

Graddage er udtryk for antallet af temperaturforskelle på 1° i løbet af et år.
Varmetab opgøres for et normalår.
Derfor er det antallet af graddage i normalåret, der skal anvendes ved omregning af varmetab i kW til varmetab i kWh energi.

Der findes flere forskellige definitioner på et normalår.
- se "[Energi og bygningsopvarmning](#)" side 17, for beskrivelse af nogle af dem.
Her er bl.a. beskrevet et DRY normalår, som har 3.552 graddage.
Dette er fra 2013 opdateret, og fra 2016 er det dette DRY normalår, der skal anvendes.
Jeg har ikke kunnet finde oplysninger om, hvor mange graddage det nye DRY normalår er opgjort til.

DMI opgør normalåret til 3.175 graddage.
Da det kun er lykkedes at finde DMI's graddage tilbage i tiden er det også DMI's normalår, der anvendes til omregning af energiforbrug mellem aktuelt år og normalår.

DTI opgør normalåret til 2.906 graddage.
DTI tager udgangspunkt i DMI's optælling af graddage.
Men DTI har en anden definition for, hvornår et døgn's graddage skal tælles med i normalåret.

Det fremgår af "[mail fra Energitjenesten](#)", at det er DTI normalåret, der skal anvendes i beregningerne.

DTI har forklaret graddage her [Hvad er graddage?](#)

Som der skrevet står, så er det ikke alle graddage tælles med i normalåret.
"Fyringssæsonen påbegyndes om efteråret, når den udvendige døgnmiddeltemperatur kommer ned på 12°C og derunder i mindst 3 sammenhængende døgn og ophører om foråret når den når op på 10°C eller derover i mindst 3 sammenhængende døgn.
Hvis der efter fyringssæsonens start skulle blive mindst 3 døgn, hvor temperaturen når op på over 12°C ophører graddagetællingen, indtil temperaturerne atter går ned under 12°C, og om foråret, hvis temperaturen går ned under 10°C i mindst 3 døgn genoptages graddagetællingen."

Derfor når DTI kun frem til 2.906 graddage mod DMI's 3.175 graddage.

Omregningsfaktor mellem graddageafhængigt energiforbrug (GAF) i kW og energiforbrug i kWh

Faktor for omregning Watt til Watttimer = 2.179,5

For at omregne graddageafhængigt energiforbrug (GAF) skal man kende de normer, der er bestemt.

- Norm for indetemperatur = 20°
- Norm for udetemperatur = minus 12°
- Varmetab opgøres for et normalår
- DTI normalår = 2.906 graddage

Bygningens varmetab opgøres ved norm indetemperaturen på 20° og norm udetemperaturen på minus 12°. Dette svarer til en temperaturforskel på (20° - minus 12°) = 32°.

Graddage er udtryk for antallet af temperaturforskelle på 1° i løbet af et år.

Fællesnævneren for varmetab og energiforbrug er en temperaturforskel på 1°.

Varmetabet forudsættes at være lineært i forhold til udetemperaturen.

Formel for omregning Watt til Watttimer

Watttimer

=

Watt pr graddag * DTI normalåret for graddage * timer pr døgn

Watt pr graddag

=

Watt / 32

DTI normalåret

=

2.906

Timer pr døgn

=

24

==>

Watttimer

=

$(\text{Watt} / 32) * 2.906 * 24$

Den anvendte formel fremgår af "[mail fra Energitjenesten](#)".

Det fremgår også af "[mail fra Energitjenesten](#)", at det er DTI normalåret, der skal anvendes i beregningerne.

Faktor for omregning Watt til Watttimer og visa versa

Med udgangspunkt i formlen

Watttimer

=

Watt pr graddag * DTI normalåret for graddage * timer pr døgn

Watttimer

=

$(\text{Watt} / 32) * 2.906 * 24$

Udregnes en faktor til at forenkle beregningerne

Faktor

=

$$1 / 32 * 2.906 * 24$$

=

$$2.179,5$$

Denne faktor kan herefter bruges direkte ved omregning:

Mellem Watt og Watttimer

Watttimer

=

$$\text{Watt} * 2.179,5$$

Watt

=

$$\text{Watttimer} / 2.179,5$$

==>

Og mellem Kilowatt og Kilowatttimer

Kilowatttimer

=

$$\text{Kilowatt} * 2.179,5$$

Kilowatt

=

$$\text{Kilowatttimer} / 2.179,5$$

Norm for graddageuafhængigt energiforbrug pr beboer

Det energiforbrug, der går til opvarmning af varmt vand er ikke afhængig udetemperaturen, men af antallet af beboere i huset.

Det kaldes derfor graddageuafhængigt energiforbrug.

Det fremgår af ”[mail fra Energitjenesten](#)”, at det graddageuafhængige energiforbrug pr beboer sættes til 850 kWh med et tillæg på 10%.

Altså 935 kWh energi pr beboer.

Det er IKKE det aktuelle antal beboere, der skal regnes med, men derimod det antal beboere, som huset er dimensioneret til.

Varmeanlægget skal jo kunne klare opvarmningen, hvis huset sælges til en familie, der passer til huset.

Antal beboere huset er dimensioneret til

Ved dimensionering af et varmeanlæg skal der tages hensyn til det antal beboere, som huset er dimensioneret til.

Det kan godt være, at børnene er fløjet fra reden, men varmeanlægget skal selvfølgelig også kunne klare opvarmningen, hvis man sælger huset til en familie med det antal beboere, som huset er dimensioneret til.

Mit hus har 1 soveværelse og 2 børneværelser og er derfor dimensioneret til 4 beboere.

Omregningsfaktor mellem graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) i kW og energiforbrug i kWh

Faktor for omregning Watt til Watttimer = 8.760

For at omregne graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) skal man blot kende antal timer pr år.

- Timer pr døgn = 24
- Døgn pr år = 365
- Timer pr år = 8.760

Formel for omregning Watt til Watttimer

Watttimer

=

Watt * døgn pr år * timer pr døgn

Døgn pr år

=

365

Timer pr døgn

=

24

==>

Watttimer

=

Watt * 365 * 24

Den anvendte formel fremgår af ["mail fra Energitjenesten"](#).

Faktor for omregning Watt til Watttimer og visa versa

Med udgangspunkt i formlen

Watttimer

=

Watt * døgn pr år * timer pr døgn

Watttimer

=

Watt * 365 * 24

Udregnes en faktor til at forenkle beregningerne

Faktor

=

1 * 365 * 24

=

8.760

Denne faktor kan herefter bruges direkte ved omregning:

Mellem Watt og Watttimer

Watttimer

=

Watt * 8.760

Watt

=

Watttimer / 8.760

==>

Og mellem Kilowatt og Kilowatttimer

Kilowatttimer

=

Kilowatt * 8.760

Kilowatt

=

Kilowatttimer / 8.760

Varmepumpens COP faktor

COP faktoren fortæller, hvor meget el varmepumpen bruger for at producere energi.

En COP faktor på 3 betyder, at der produceres 3 kWh energi for hver 1 kWh el, der bruges.

COP faktoren varierer afhængigt af fremløbstemperaturen.

Varmepumpen er mest effektiv ved LAV fremløbstemperatur og mindst effektiv ved HØJ fremløbstemperatur.

COP faktoren varierer også afhængigt af udetemperaturen.

Varmepumpen er mest effektiv ved HØJ udetemperatur og mindst effektiv ved LAV udetemperatur.

Fremløbstemperaturen bestemmes af varmfordelingssystemet opbygning.

For eksempel kræver radiatorer en højere fremløbstemperatur end gulvvarme.

En udetemperatur på 2° anses for at være et typisk gennemsnit henover et år.

Det er derfor bestemt, at en varmepumpes ydelse skal oplyses ved en udetemperatur på 2°.

COP faktoren skal være oplyst for fremløbstemperaturene 35° og 50° og en udetemperatur på 2°.

Ved en fremløbstemperatur på 35° og en udetemperatur på 2° har den leverede varmepumpe en ydelse på 8 kW.

Ved en fremløbstemperatur på 50° og en udetemperatur på 2° har den leverede varmepumpe en ydelse på 7,7 kW.

Ved en fremløbstemperatur på 35° er COP faktoren 3,3 og ved en fremløbstemperatur på 50° er COP faktoren 2,6.

Mit hus har stadig 4 radiatorer og 4 gamle varmekrævende gulvkredse.

Derfor kræves en fremløbstemperatur på 50°.

Og dermed skal COP faktoren på 2,6 anvendes ved beregningerne.

Radiatorerne kræver sandsynligvis en endnu højere fremløbstemperatur end 50° og dermed en endnu lavere COP faktor.

Omregningsfaktor mellem elforbrug i kWh og energiforbrug i kWh

Både elforbrug og energiforbrug oplyses i kWh, så her skal man holde tungen lige i munden.

Energiforbruget er den energi, der skal bruges for, at opveje varmetabet.

Elforbruget er den el (strøm), der skal bruges for at producere den energi, der skal bruges for, at opveje varmetabet.

Omregningsfaktoren mellem elforbrug og energiforbrug er varmepumpens COP faktor.

Mit hus har stadig 4 radiatorer og 4 gamle varmekrævende gulvkredse.

Derfor kræves en fremløbstemperatur på 50°.

Og dermed skal COP faktoren ved en fremløbstemperatur på 50° og en udetemperatur på 2° anvendes ved beregningerne.

Det vil altid være et upræcist overslag man når frem til.

Men det er en større beregning, hvis man også vil tage hensyn til de varierende udetemperaturer.

Så vi nøjes med dette overslag.

Tilbagebetalingstid (TBT)

Ifølge min bankrådgiver anvendes en simpel metode, når der laves energirapporter ved hussalg.

- Tilbagebetalingstid (TBT) = investering / energibesparelse pr år

Det bekræftes i DTU bachelorprojektet ”[Metode til planlægning af vidtgående energirenovringer af parcelhuse](#)” afsnit 3.1.1 side 15.

Her beskrives både tilbagebetalingstid (TBT) og rentabilitetsberegning.

Dette er i strid modsætning til det faktum, at man som forbruger formoder, at den årlige besparelse skal sammenlignes med den ydelse, som man skal betale for, at låne til investeringen.

Det burde være forbudt for branchen, at bruge en så simpel - og misvisende - metode uden, at gøre specifikt opmærksom på det.

Når energibesparelsen er oplyst som en investering med en bestemt tilbagebetalingstid, så bliver man nødt til at beregne den årlige energibesparelse i kr. først og derefter beregne energibesparelsen i kW for, at kunne trække den fra det oplyste varmetab i kW.

Hvis lånet skal optages som realkreditlån er det knap så simpelt at beregne.

Der indgår mange variabler i beregningen.

Ved beregning af den årlige ydelse på et realkreditlån skal man kende:

- Hovedstol
- Løbetid
- Gebyr
- Rente
- Bidrag
- Skatteprocent

Ved beregning af den årlige energibesparelse skal man kende:

- Den aktuelle elpris pr kWh
- Den anvendte COP faktor
- Antal graddage i normalåret

Først da kan man beregne den årlige energibesparelse i kW.

Det burde være forbudt, KUN at oplyse energibesparelsen i tilbagebetalingstid, når der indgår så mange variabler i beregningen.

Energikonsulenter sætter rask væk lighedstegn mellem tilbagebetalingstid (TBT) og løbetiden på det lån man skal optage.

Velvidende, at et sådant lån vil have en væsentligt længere løbetid end den simple tilbagebetalingstid (TBT).

Alternativt, at et sådant lån vil have en væsentligt højere ydelse end den årlige energibesparelse med samme tilbagebetalingstid.

Eksempel: Simple tilbagebetalingstid

Energibesparelse = 10.000 kr.

Tilbagebetalingstid = 32,5 år

Årlig besparelse i kr. = $10.000 \text{ kr.} / 32,5 \text{ år} = 307,69 \text{ kr}$

Eksempel: Banklån UDEN gebyr

Energibesparelse = 10.000 kr.

Gebyr = 0 kr.

Rente = 4%

Ydelser pr år = 12

Tilbagebetalingstid = 32,5 år

Renter i alt for hele låneperioden 7.884,70

Total betaling pr år = 550,30 kr

svarende til:

Årlig besparelse = 550,30 kr

Beregnet ved hjælp af dette: ["Beregning af rente, afdrag og restgæld"](#)

Det ses, at renterne løber op i over 75% af selve investeringen, selv ved en rente på kun 4%.

Forskellen i den årlige besparelse er til at få øje på $(550,30 \text{ kr.} - 307,69 \text{ kr.}) = 242,61 \text{ kr.}$

Det koster altså årligt 550,30 kr, at låne til en årlig energibesparelse på 307,69 kr.

Omregning af forbrug i aktuelt år til forbrug i normalår

Når man kender forbruget i en periode kan man omregne dette forbrug til et forventet forbrug i et normalår.

For at gøre dette skal man kende antallet af graddage for den aktuelle periode og antallet af graddage i normalåret.

DMI har en måde at opgøre antallet af graddage og DMI's normalår er på 3.175 graddage.

DTI har en anden måde at opgøre antallet af graddage og DTI's normalår er på 2.906 graddage.

Det er DTI's normalår, der anvendes ved omregning mellem kilowattimer og kiloWatt.

Metoden til disse omregninger er beskrevet adskillige steder på nettet.

Søg f.eks. "Eksempel på graddagskorrigeret årsforbrug" på [EnergiWiki](#)

Dette eksempel bruger et normalår, der kaldes ELO normalåret med 3.112 graddage.

Der findes forskellige måder at opgøre antallet af graddage, så derfor er det vigtigt, at bruge antallet af graddage for det normalår, der hører til optællingsmetoden.

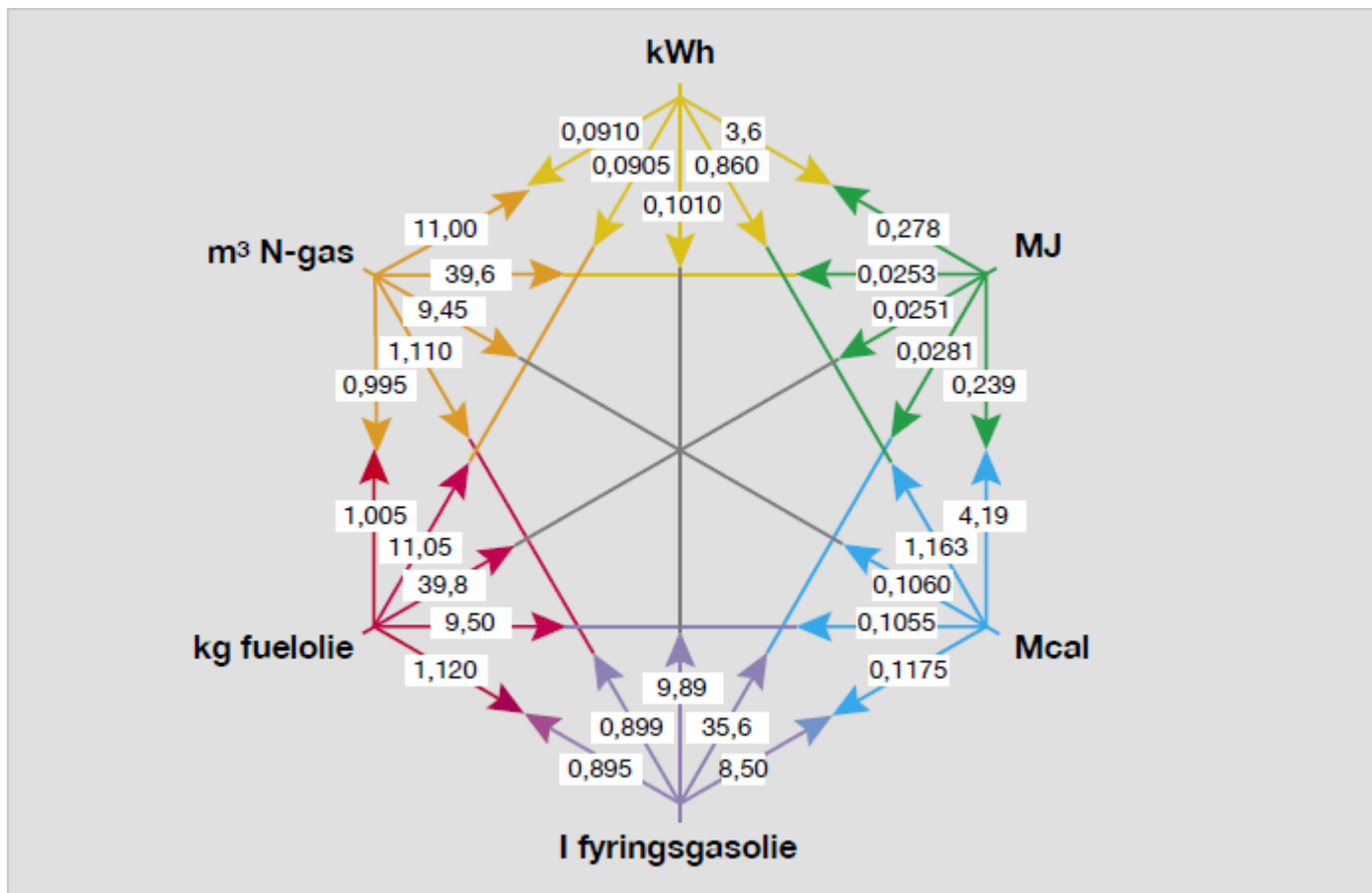
Du må altså IKKE blande DMI graddage for de enkelte år med DTI's normalår.

Jeg har ikke graddage for de enkelte perioder fra DTI, men kun fra DMI og AccuWeather.

Derfor har jeg brugt DMI's graddage og dermed også DMI's normalår ved omregning mellem aktuelt år og normalår.

Konvertering af brændsel og energi enheder

På Rockwool [Omregning af enheder](#) ses en lignende tabel til omregning af enheder:



Når du skal konvertere fra en enhed til en anden skal du gange med det første nummer du møder.

Der florerer forskellige versioner af denne omsætningstabel på internettet.

Omregningsfaktor mellem m³ gas og energiforbrug i kWh

Faktor for omregning m³ gas til kWh = 11

Det ses af omsætningstabellen under "Konvertering brændsel og energi", at 1 m³ gas indeholder 11 kWh energi.

Der er forskel på, hvor effektive forskellige gasfyr er til at udnytte den energi, der findes i gassen.

Hvis et gasfyr kun kan udnytte 80 % af energien får man altså kun 8,8 kilowattimer ud af 1 m³ gas.

Dette vises ved fyrets virkningsgrad, der er et forholdstal – altså 0,8 ved 80 %.

Moderne gasfyr – de såkaldt kondenserende gasfyr – har en virkningsgrad på ca. 1 og kan faktisk godt komme over 1 fordi de kan udnytte udstødningsgassen.

Mit gamle gasfyr var et kondenserende gasfyr og havde en virkningsgrad på 1.

Formel for omregning m³ gas til kWh

KWh

=

m³ gas * energi pr m³ gas * virkningsgrad

Energi pr m³ gas

=

11

Virkningsgrad

=

1

==>

KWh

=

$m^3 \text{ gas} * 11 * 1$

Faktor for omregning m^3 gas til kWh

Med udgangspunkt i formlen

KWh

=

$m^3 \text{ gas} * \text{energi pr } m^3 \text{ gas} * \text{virkningsgrad}$

KWh

=

$m^3 \text{ gas} * 11 * 1$

Udregnes en faktor til at forenkle beregningerne

Faktor

=

$1 * 11 * 1$

=

11

Denne faktor kan herefter bruges direkte ved omregning:

Mellem m^3 gas og Kilowatttimer

Kilowatttimer

=

M³ gas * 11

m³ gas

=

Kilowatttimer / 11

Eksempel 1

Omregning af elforbrug på 12.500 kWh til energiforbrug i kW

Elforbrug 12.500 kWh * COP faktor 2,6 = 32.500 kWh energi

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset = 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 32.500 kWh energi – 3.740 kWh energi = 28.760 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 28.760 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 13,196 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 13,196 kW energi = 13,623 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Eksempel 2

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 1.750 kWh til energibesparelse i kW

Graddageafhængig energibesparelse (GAF) = 1.750 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,803 kW energi

Eksempel 3

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 18.750 kr. med en tilbagebetalingstid på 32,5 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 18.750 kr. / 32,5 år = 576,92 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 576,92 kr. / 1,60 kr. = 361 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 361 kWh el * COP faktor 2,6 = 939 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 939 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,431 kW energi

Eksempel 4

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 10.000 kr. med en tilbagebetalingstid på 32,5 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 10.000 kr. / 32,5 år = 307,69 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 307,69 kr. / 1,60 kr. = 192 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 192 kWh el * COP faktor 2,6 = 499 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 499 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,229 kW energi

Eksempel 5

Omregning af forbrug på 2.800 m³ gas for 1 beboer i afregningsåret maj 2006 / april 2007 til energiforbrug i kW i normalåret

2.800 m³ gas * Faktor for omregning m³ gas til kWh (11) = 30.800 kWh energi

DMI normalår = 3.175 graddage

DMI graddage i afregningsåret maj 2006 / april 2007 = 2.209 graddage

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset i afregningsåret maj 2006 / april 2007 = 1

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 1 = 935 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 30.800 kWh energi – 935 kWh energi = 29.865 kWh energi

Så omregnes graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) til dimensioneret antal beboere på 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Så omregnes graddageafhængigt energiforbrug (GAF) i den aktuelle periode til energiforbrug i normalåret

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = energiforbrug aktuel periode / graddage aktuel periode * DMI normalår

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 29.865 kWh energi / 2.209 * 3.175 = 42.925 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 42.925 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 19,695 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 19,695 kW energi = 20,122 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Eksempel 6

Omregning af forbrug på 2.800 m³ gas for 1 beboer i afregningsåret maj 2005 / april 2006 til energiforbrug i kW i normalåret

2.800 m³ gas * Faktor for omregning m³ gas til kWh (11) = 30.800 kWh energi

DMI normalår = 3.175 graddage

DMI graddage i afregningsåret maj 2005 / april 2006 = 3.103

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset i afregningsåret maj 2005 / april 2006 = 1

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 1 = 935 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 30.800 kWh energi – 935 kWh energi = 29.865 kWh energi

Så omregnes graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) til dimensioneret antal beboere på 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Så omregnes graddageafhængigt energiforbrug (GAF) i den aktuelle periode til energiforbrug i normalåret

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = energiforbrug aktuel periode / graddage aktuel periode * DMI normalår

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 29.865 kWh energi / 3.103 * 3.175 = 30.558 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 30.558 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 14,021 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 14,021 kW energi = 14,448 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Eksempel 7

Omregning af forbrug på 2.800 m³ gas for 1 beboer i kalenderåret januar 2008 / december 2008 til energiforbrug i kW i normalåret

2.800 m³ gas * Faktor for omregning m³ gas til kWh (11) = 30.800 kWh energi

DMI normalår = 3.175 graddage

DMI graddage i kalenderåret januar 2008 / december 2008 = 2.607,5

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset i kalenderåret januar 2008 / december 2008 = 1

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 1 = 935 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 30.800 kWh energi – 935 kWh energi = 29.865 kWh energi

Så omregnes graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) til dimensioneret antal beboere på 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Så omregnes graddageafhængigt energiforbrug (GAF) i den aktuelle periode til energiforbrug i normalåret

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = energiforbrug aktuel periode / graddage aktuel periode * DMI normalår

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 29.865 kWh energi / 2.607,5 * 3.175 = 36.365 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 36.365 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 16,685 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 16,685 kW energi = 17,112 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Eksempel 8

Omregning af elforbrug på 12.000 kWh til energiforbrug i kW

Elforbrug 12.000 kWh * COP faktor 2,6 = 31.200 kWh energi

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset = 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 31.200 kWh energi – 3.740 kWh energi = 27.460 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 27.460 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 12,599 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 12,599 kW energi = 13,026 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Omregning af elforbrug på 13.000 kWh til energiforbrug i kW

Elforbrug 13.000 kWh * COP faktor 2,6 = 33.800 kWh energi

Så skal energiforbruget deles i graddageafhængigt og graddageuafhængigt forbrug

Antal beboere i huset = 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 33.800 kWh energi – 3.740 kWh energi = 30.060 kWh energi

Så omregnes disse energiforbrug i kWh til energiforbrug i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 30.060 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 13,792 kW energi

Som så lægges sammen

Energiforbrug i alt = 0,427 kW energi + 13,792 kW energi = 14,219 kW energi

Energiforbruget i kW svarer til varmetabet i kW

Eksempel 9

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 2.000 kWh til energibesparelse i kW

Graddageafhængig energibesparelse (GAF) = 2.000 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,918 kW energi

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 1.500 kWh til energibesparelse i kW

Graddageafhængig energibesparelse (GAF) = 1.500 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,688 kW energi

Eksempel 10

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 18.750 kr. med en tilbagebetalingstid på 30 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 18.750 kr. / 30 år = 625,00 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 625,00 kr. / 1,60 kr. = 391 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 391 kWh el * COP faktor 2,6 = 1.017 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 1.017 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,467 kW energi

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 18.750 kr. med en tilbagebetalingstid på 35 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 18.750 kr. / 35 år = 535,71 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 535,71 kr. / 1,60 kr. = 335 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 335 kWh el * COP faktor 2,6 = 871 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 871 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,400 kW energi

Eksempel 11

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 10.000 kr. med en tilbagebetalingstid på 30 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 10.000 kr. / 30 år = 333,33 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 333,33 kr. / 1,60 kr. = 208 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 208 kWh el * COP faktor 2,6 = 541 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 541 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,248 kW energi

Omregning af graddageafhængig energibesparelse på 10.000 kr. med en tilbagebetalingstid på 35 år til energibesparelse i kW

Årlig besparelse i kr. = 10.000 kr. / 35 år = 285,71 kr.

Elprisen var i 2007 ca. 1,60 kr., når man brugte el til opvarmning

Årlig besparelse i kWh el = 285,71 kr. / 1,60 kr. = 179 kWh el

Årlig besparelse i kWh energi = 179 kWh el * COP faktor 2,6 = 465 kWh energi

Årlig besparelse i kW energi = 465 kWh energi / omregningsfaktor 2.179,5 = 0,213 kW energi

Eksempel 12

Omregning af effekt på 15 kW til elforbrug i kWh

Først omregnes graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) til dimensioneret antal beboere på 4

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 935 kWh energi * 4 = 3.740 kWh energi

Så omregnes graddageuafhængigt energiforbrug i kWh til energi i kW

Graddageuafhængigt energiforbrug (GUF) = 3.740 kWh energi / omregningsfaktor 8.760 = 0,427 kW energi

Som så trækkes fra effekten

Resteffekt til graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 15 kW energi - 0,427 kW energi = 14,573 kW energi

Som så omregnes til energiforbrug i kWh

Graddageafhængigt energiforbrug (GAF) = 14,573 kW energi * omregningsfaktor 2.179,5 = 31.762 kWh energi

Så lægges graddageafhængigt og graddageuafhængigt energiforbrug sammen

Energiforbrug i alt = (GUF) 3.740 kWh energi + (GAF) 31.762 kWh energi = 35.502 kWh energi

Endelig omregnes energiforbrug i kWh til elforbrug i kWh

35.502 kWh energi / COP faktor 2,6 = Elforbrug 13.655 kWh

Oplyst gasforbrug og varmetab

Jeg oplyste i forbindelse med købet et gasforbrug på 2.800 m³ for både afregningsårene maj 2005 / april 2006 og maj 2006 / april 2007.

Som nævnt under Varmetabet, repræsenterer de 2 oplyste afregningsår henholdsvis minimum- og maksimumforbrug for hele perioden maj 1991 / april 1992 til maj 2006 / april 2007.

De 2 oplyste gasforbrug svarer til henholdsvis 14,448 kW og 20,122 kW.

Det gennemsnitlige varmetab i normalåret for hele perioden er 16,602 kW.

Minimum- og maksimumvarmetab i normalåret er henholdsvis 14,517 kW og 19,955 kW.

Synds- og skændsmanden nåede frem til et varmetab på 15,3 kW.

Det store spørgsmål er så, hvordan man finder frem til varmetabet i normalåret ud fra de oplyste gasforbrug.

Er det på basis af det gennemsnitlige varmetab i normalåret beregnet ud fra gasforbrug?

Er det på basis af det største varmetab i normalåret beregnet ud fra gasforbrug?

Eller er det noget helt tredje?

Tja - døm selv, når du har prøvet nedenstående beregninger.

Du kan klikke på varmetabene og få beregnet om du vil komme til at fryse.

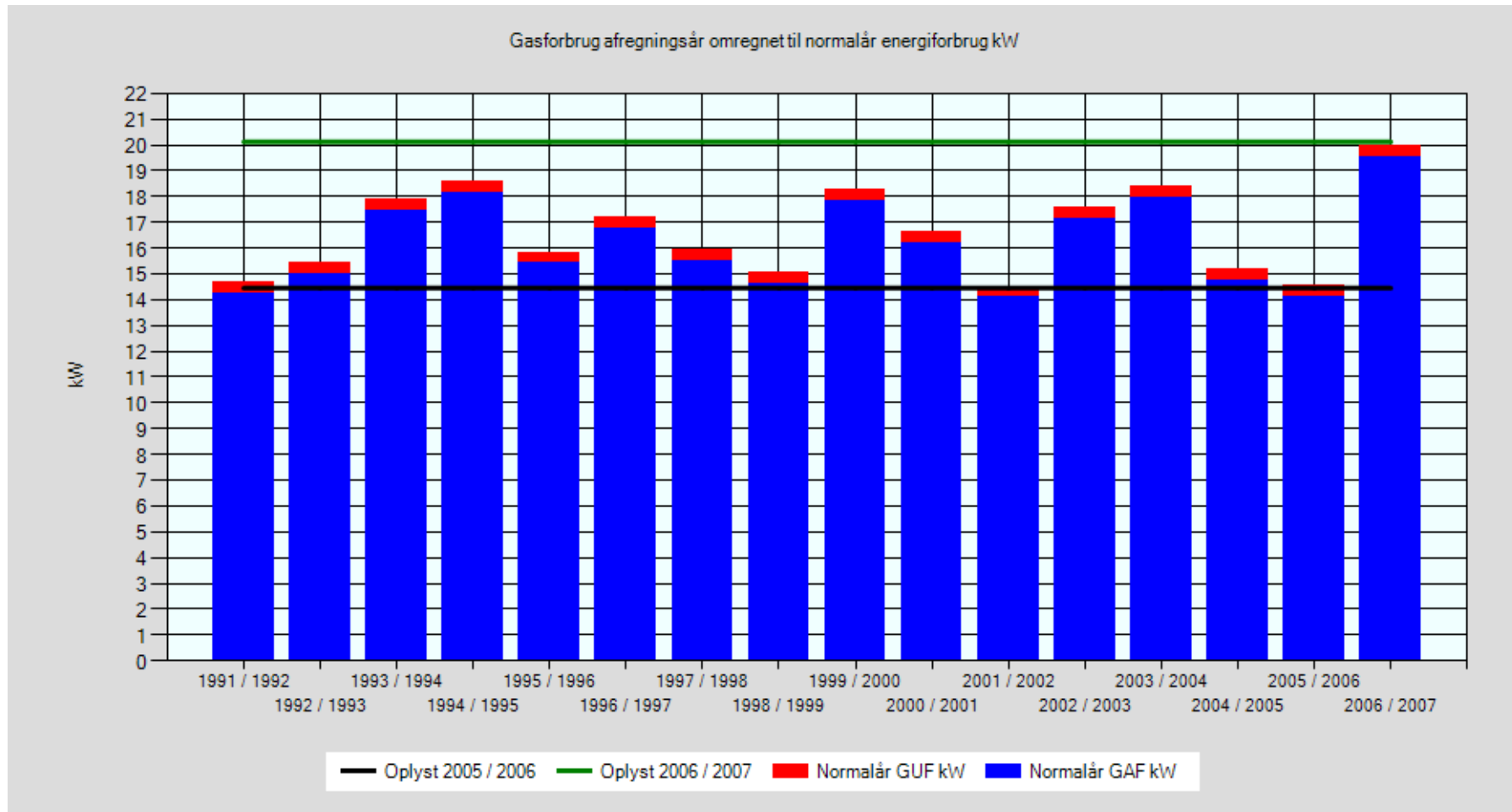
Du kan også gå i Legeland og prøve at beregne for andre varmetab.

Varmetab kW = 46.665 kWh

Afregningsår	DMI Graddage	Beboere faktisk	Gasforbrug m ³	I alt kWh	Normalår I alt kWh	Normalår I alt kW	Produktion Maksimum kWh	Difference	Difference Procent	Bemærkning
Maj 1991 / april 1992	2.819,6	5	2.930	32.230	31.295	14,663	41.860	10.565	33,76	Ahh
Maj 1992 / april 1993	2.827,4	5	3.070	33.770	32.835	15,418	41.966	9.131	27,81	Ahh
Maj 1993 / april 1994	3.093,0	5	3.800	41.800	40.865	17,912	45.557	4.692	11,48	Ahh
Maj 1994 / april 1995	2.818,8	6	3.700	40.700	38.830	18,561	41.850	3.020	7,78	Ahh
Maj 1995 / april 1996	3.399,6	6	3.780	41.580	39.710	15,840	49.702	9.992	25,16	Ahh
Maj 1996 / april 1997	3.291,1	6	3.957	43.527	41.657	17,210	48.235	6.578	15,79	Ahh
Maj 1997 / april 1998	2.924,8	1	2.914	32.054	34.859	15,926	43.283	8.424	24,17	Ahh

Maj 1998 / april 1999	3.164,7	1	2.972	32.692	35.497	15,045	46.526	11.029	31,07	Ahh
Maj 1999 / april 2000	2.766,0	1	3.164	34.804	37.609	18,265	41.136	3.527	9,38	Ahh
Maj 2000 / april 2001	2.897,4	1	3.018	33.198	36.003	16,648	42.912	6.909	19,19	Ahh
Maj 2001 / april 2002	2.856,8	1	2.597	28.567	31.372	14,517	42.363	10.991	35,04	Ahh
Maj 2002 / april 2003	3.180,5	1	3.490	38.390	41.195	17,582	46.740	5.545	13,46	Ahh
Maj 2003 / april 2004	2.907,8	1	3.341	36.751	39.556	18,370	43.053	3.497	8,84	Ahh
Maj 2004 / april 2005	2.917,6	1	2.773	30.503	33.308	15,190	43.185	9.877	29,65	Ahh
Maj 2005 / april 2006	3.103,0	1	2.817	30.987	33.792	14,535	45.692	11.900	35,22	Ahh
Maj 2006 / april 2007	2.209,0	1	2.777	30.547	33.352	19,955	33.605	253	0,76	Ahh
Oplyst forbrug										
Maj 2005 / april 2006	3.103,0	1	2.800	30.800	33.605	14,448	45.692	12.087	35,97	Ahh
Maj 2006 / april 2007	2.209,0	1	2.800	30.800	33.605	20,122	33.605	0	0,00	Ahh

Herunder vises det målte forbrug, der viser at varmetabet omregnet til normalår kan svinge temmelig meget – i dette tilfælde fra 14,517 kW til 19,955 kW med et gennemsnit på 16,602 kW.



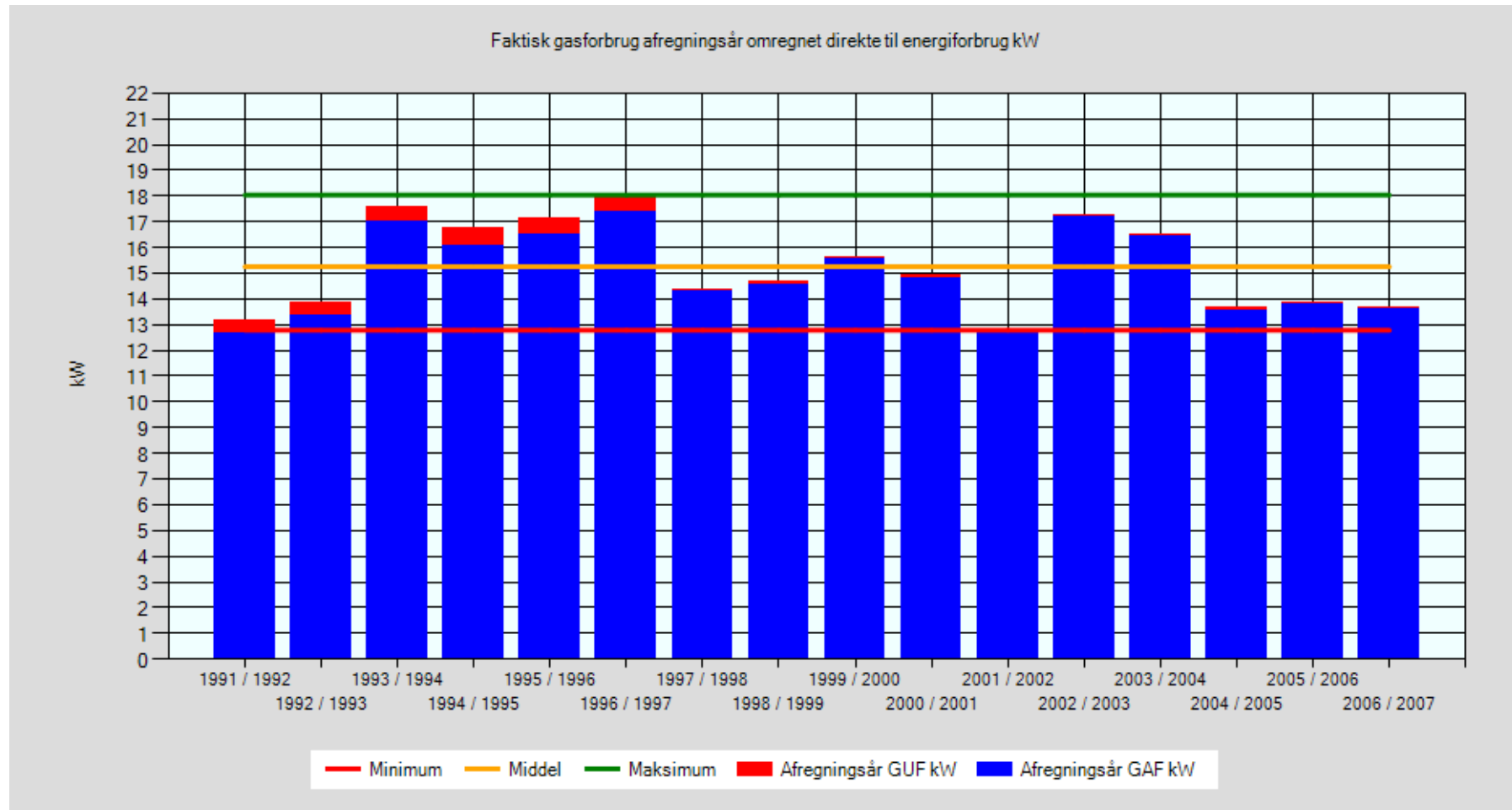
Og hvad er det estimerede varmetab så?

Er det middel, minimum eller maksimum eller noget helt fjerde?

Hvis man vælger et varmeanlæg, der lige med nød og næppe kan dække middel varmetabet på 16,602 kW vil man ikke kunne varme huset op i de koldeste år, som det tydeligt fremgår af næste diagram.

Så jeg vil mene, at man skal tage udgangspunkt i det største varmetab i normalåret beregnet ud fra gasforbrug.

Herunder vises det målte forbrug omregnet direkte til varmetab i kW – det svinger mellem 12,785 kW og 18,038 kW med et gennemsnit på 15,253 kW.



I 5 af de 16 afregningsår er det faktiske varmetab over 16,602 kW, som var middelværdien for varmetabet omregnet til normalår.

Altså ville varmeanlægget ikke kunne varme huset op i alle årene.

Et varmeanlæg, der kan varme huset op i alle årene skal kunne dække et varmetab på mindst 18,038 kW.

Dette svarer nogenlunde til maksimum, når energiforbruget omregnes til normalår, som det ses af det første diagram, hvis man ser bort fra afregningsåret 2006 / 2007. Dette afregningsår var meget varmt og der kan også være andre årsager til, at dette afregningsår skiller sig voldsomt ud.

Så konklusionen er, at man skal tage udgangspunkt i det maksimale energiforbrug omregnet til normalår, når man skal estimere varmetabet ud fra målt forbrug.

Herunder vises datagrundlaget for ovenstående diagram.

Afregningsår	Beboere faktisk	Gasforbrug m ³	I alt kWh	I alt kW	Normalår I alt kWh	Normalår I alt kW
Maj 1991 / april 1992	5	2.930	32.230	13,176	31.295	14,663
Maj 1992 / april 1993	5	3.070	33.770	13,883	32.835	15,418
Maj 1993 / april 1994	5	3.800	41.800	17,567	40.865	17,912
Maj 1994 / april 1995	6	3.700	40.700	16,740	38.830	18,561
Maj 1995 / april 1996	6	3.780	41.580	17,144	39.710	15,840
Maj 1996 / april 1997	6	3.957	43.527	18,038	41.657	17,210
Maj 1997 / april 1998	1	2.914	32.054	14,385	34.859	15,926
Maj 1998 / april 1999	1	2.972	32.692	14,678	35.497	15,045
Maj 1999 / april 2000	1	3.164	34.804	15,647	37.609	18,265
Maj 2000 / april 2001	1	3.018	33.198	14,910	36.003	16,648
Maj 2001 / april 2002	1	2.597	28.567	12,785	31.372	14,517
Maj 2002 / april 2003	1	3.490	38.390	17,292	41.195	17,582
Maj 2003 / april 2004	1	3.341	36.751	16,540	39.556	18,370
Maj 2004 / april 2005	1	2.773	30.503	13,673	33.308	15,190
Maj 2005 / april 2006	1	2.817	30.987	13,895	33.792	14,535

Maj 2006 / april 2007	1	2.777	30.547	13,693	33.352	19,955
Afregningsår						
Minimum				12,785		
Middel				15,253		
Maksimum				18,038		
Normalår						
Minimum						14,517
Middel						16,602
Maksimum						19,955