



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Claus Hvenegaard og Otto Paulsen:

Kostægte, retvisende varmeregninger til den grønne omstilling

Projekt finansieret af
Grundejernes Investeringsfond
og Realdania



Realdania



GI GRUNDEJERNES
INVESTERINGSFOND



<https://www.teknologisk.dk/ydelser/kostaegte-retvisende-varmeregnskaber-til-den-groenne-omstilling/42573>

Teknologisk Institut > Ydelser > Kostægte, retvisende varmeregnskaber til den grønne omstilling



Kostægte, retvisende varmeregnskaber til den grønne omstilling



Mere præcise varmeregnskaber

Afregningen af varmeforbruget for lejligheder i etageejendomme og tæt lavt byggeri kan give anledning til uoverensstemmelser mellem udsteder af regningen og beboerne.

Uoverensstemmelserne skyldes typisk den beregningsmetode, der anvendes i det konkrete varmeregnskab, måden der korrigeres, behovet for enkle og retfærdige beregninger og om beboerne har mulighed for at



Jeg er din kontaktperson

Claus Martin Hvenegaard
Seniorspecialist, Teknikumingeniør
Energieffektivisering og Ventilation

+45 72 20 25 25

Send e-mail

Skriv til mig

Besked

Navn

E-mail

Telefonnummer

Send



Baggrund

Afregningen af varmeforbruget for lejligheder i etageejendomme og tæt lavt byggeri kan give anledning til væsentlige uoverensstemmelser mellem udsteder af regningen (administrator, boligforening eller servicefirma) og beboerne.

Uoverensstemmelserne skyldes typisk:

- Beregningsmæssige urimeligheder grundet den anvendte metode til beregning og korrektion af lejlighedernes forbrug
- Beboernes oplevelse af retfærdigheden i fordelingen
- Beboernes muligheder for at forstå forbruget, der afregnes, og se sammenhængen til deres opvarmningsvaner



Formål

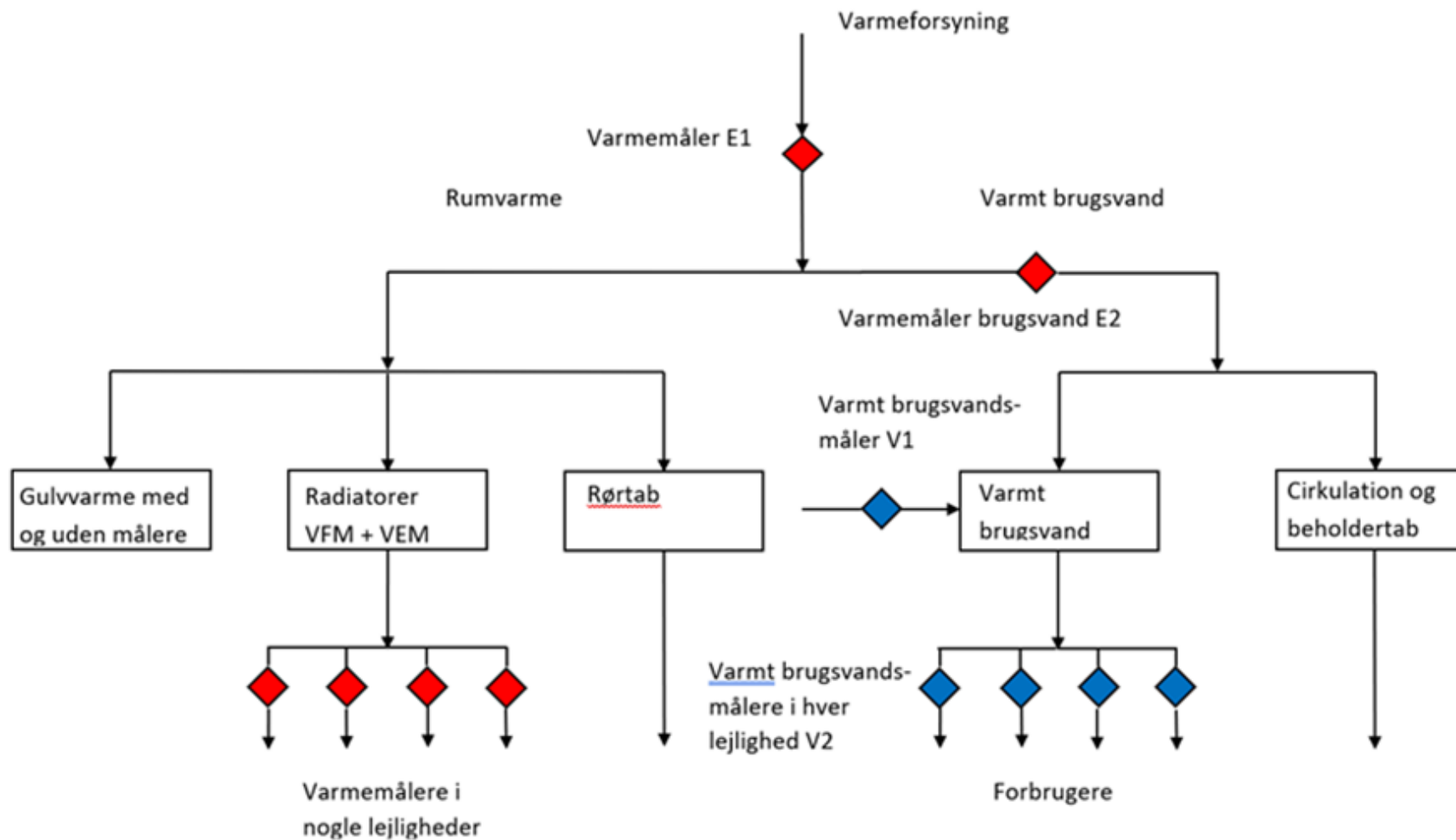
Projektet udvikler en metode med tilhørende beregningsprogram og retningslinjer, der sikrer mere retvisende og kostægte fordelingsregnskaber og dermed mere retfærdige varmeregninger i udlejningsbyggeri.

Hertil grundmateriale til en folder vendt mod beboere, der sikrer bedre transparens, og dermed deres forståelse og medspil.



Arbejdspakker

1. Sammenfatning af baggrundsmateriale
2. Udvikling af metode, beregningsværktøj og retningslinjer for udarbejdelse af varmeregnskaber
3. Informationsmateriale om varmeregnskaber
4. Formidling af resultaterne





Værktøjer

Regning fra varmeværk	435.813	Kr.
Heraf faste afgifter	76.152	Kr.
Totalt varmeforbrug (hovedvarmemåler)	428,00	MWh
Antal lejligheder	45	stk.
Boligareal, sum m2 og m2 korrigeret	3.481,00	Uden korr.
	3.481,00	Med korr.
Værelshaneandele (VHA)	266	stk.
Antal beboere	53	stk.
Cirkulationstab pr. lejlighed	150	W
Sum af varmtvandsmålere m ³	0	m ³
Skønnet opvarmning af varmt brugsvand	35	°K
% af rumvarme til varmetab og opv. af fælleslokaler	15,0	%
Måler/skøn på varmtvandsbeholders primærside	101,53	MWh



Værktøjer

Værktøj til beregning af cirkulationstab i rørledningen til varmt brugsvand i W pr. lejlighed

ΔT middel varmt brugsvand / kælder og loft	35 °K
ΔT middel varmt brugsvand / temperatur i lejligheder	25 °K
Bygningslængde L	30 m
Bygningsbredde B	12 m
Bygningshøjde H	12 m
Antal etager	3 stk.
Antal lejligheder	10 stk.
Antal stigstrengene pr. lejlighed	2 stk.
Er stigstrengene isolerede (ja/Nej)	Nej
Middel rørdimension kælder	25 mm udv.
Middel rørdimension stigstreng	25 mm
Varmtvandsbeholder	600 l
Længde af rør i kælder/loft	60 m
U-værdi	3,7 W/m
Varmetab kælder/loft	224 W
Længde af stigstreng	80 m
U-værdi uisolerede stigstreng	8,3 W/m
U-værdi isolerede stigstreng	8,3 W/m
Varmetab stigstreng	664 W
Varmtvandsbeholder ECO*2 ΔT 30 K	147 W
Varmetab i alt inkl. 20 % kuldebroer	1.241 W
Varmetab pr. lejlighed	124 W

beregn



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Værktøjer

Værktøj til beregning af hvor stor en procentdel af rumvarmeforbruget der går til varmetab og opvarmning af fælleslokaler samt forvarmning af ventilationsluft

Er der central balanceret ventilation med forvarmning af ventilationsluft (Ja/Nej)	<input type="text" value="Ja"/>	
Varmeforbrug	<input type="text" value="110.000"/> kWh/år	
Varmt vand målt på primærsiden varmtvandsbeholder	<input type="text" value="25.000"/> kWh/år	
Cirka værdi for rørtab	<input type="text" value="11.928"/> kWh/år	Startværdi
Makstmetal	<input type="text" value="2.200"/> hr/år	
Dimensionerende afkøling	<input type="text" value="20"/> °C	
Delta T middel centralvarmevand / kælder og loft	<input type="text" value="45"/> °K	
Delta T middel centralvarmevand / temperatur i lejligheder	<input type="text" value="40"/> °K	
Bygningslængde L	<input type="text" value="30"/> m	
Bygningsbredde B	<input type="text" value="12"/> m	
Bygningshøjde H	<input type="text" value="12"/> m	
Antal etager	<input type="text" value="3"/> stk.	
Antal lejligheder	<input type="text" value="10"/> stk.	
Antal stigsstreng pr. lejlighed	<input type="text" value="3"/> stk.	
Er stigsstrengene isolerede (Ja/Nej)	<input type="text" value="Ja"/>	
Driftstimer varmeanlæg	<input type="text" value="5.000"/> h	
Et-strengsanlæg (Ja/Nej)	<input type="text" value="Nej"/>	
Radiatorvarme ud	<input type="text" value="73.074"/> kWh/år	
Maks. effekt ved -12 °C	<input type="text" value="33"/> kW	
Vandstrøm ved maks	<input type="text" value="1,4"/> m ³ /h	
Udvendig diameter ved maks 1,5 m/s	<input type="text" value="33,8"/> mm kælderledninger	Indvendig rørdiam. baseret på 1½ m³/sek
Varmetab for rør i kælder	<input type="text" value="6,7"/> W/m	
Stigsstreng i kælder, udv. rørdiameter	<input type="text" value="22"/> mm	
Varmetab for stigsstreng i kælder	<input type="text" value="5,2"/> W/m	
Stigsstreng i lejligheder udv. rørdiameter	<input type="text" value="22"/> mm	
Stigsstreng i lejligheder, hvis isolerede	<input type="text" value="4,4"/> W/m	
Stigsstreng i lejligheder, hvis uisolerede	<input type="text" value="4,4"/> W/m	
Stigsstreng i lejligheder	<input type="text" value="4,4"/> W/m	
Rørlængde hovedledninger	<input type="text" value="60"/> m	
Rørlængde stigsstreng på loft / i kælder	<input type="text" value="120"/> m	
Rørlængde stigsstreng i lejligheder	<input type="text" value="240"/> m	
Varmetab hovedledninger kælder	<input type="text" value="2.001"/> kWh/år	
Varmetab stigsstreng på loft / i kælder	<input type="text" value="3.142"/> kWh/år	
Varmetab stigsstreng i lejligheder	<input type="text" value="5.228"/> kWh/år	
Varmetab totalt	<input type="text" value="10.376"/> kWh/år	
Varmetab totalt inkl. tillæg for kuldebroer mv + 15 %	<input type="text" value="11.928"/> kWh/år	0 <input type="button" value="Beregn"/>
Samlet rørvarmetab fra centralvarmerør	<input type="text" value="14"/> %	
Forvarmning af ventilationsluft	<input type="text" value="7"/> %	
Rørtab + forvarmning af ventilation	<input type="text" value="21"/> %	



Baggrund

- TI har arbejdet med emnet varmemålere og varmeregnskaber siden ca. år 2000
- Konsulent for erhvervsfremmestyrelse og sikkerhedsstyrelsen
- Deltagelse i standardiseringsarbejde, bidrag til EN 834 for varmefordelingsmålere
- Godkendelse af målere, herunder:
- Check af dokumentation for målere og test af fordelingsmålere mht. fordelingsnøjagtighed
- Konsultationer og syn og skøn i praksis
- Alt i samarbejde med myndigheder, boligselskaber og målerbranchen
- Samarbejde med DTU om anvendelse af målere til afkølingskontrol
- Der var i nullerne meget støj om målerne



Vi kunne se, at der var noget at komme efter og dertil kom

- EU's bestemmelser om hyppige faktureringsoplysninger
- Hjemlig interesse for bedre og løbende information til forbrugere om energiforbrug mht. til mulige energibesparelser
- Og i det hele taget EU's bestemmelser om fordelingsmåling (ydeevnedirektivet 2012 med senere tilføjelser og henstillinger)



Projektets formål

- At opsamle erfaringer
- At udarbejde nogle værktøjer og stille dem til rådighed for boligejere, boligselskaber og for branchen
- At udarbejde informationsmateriale både til slutbrugere og til dem der skal udarbejde varmeregnskaber.
- At videregive erfaringer vedr. det anvendte måleudstyr
- At angive tommelfingerregler for elementer i varmeregnskaber baseret på bygningsfysiske og energitekniske betragtninger såvel som på sund fornuft
- At basere varmeregnskaberne på traditionelle målinger, dvs. varmeenergimåler, vandmålere og varmefordelingsmålere.



Hellere få og uberettigede klager end mange og berettigede!

Fejl:

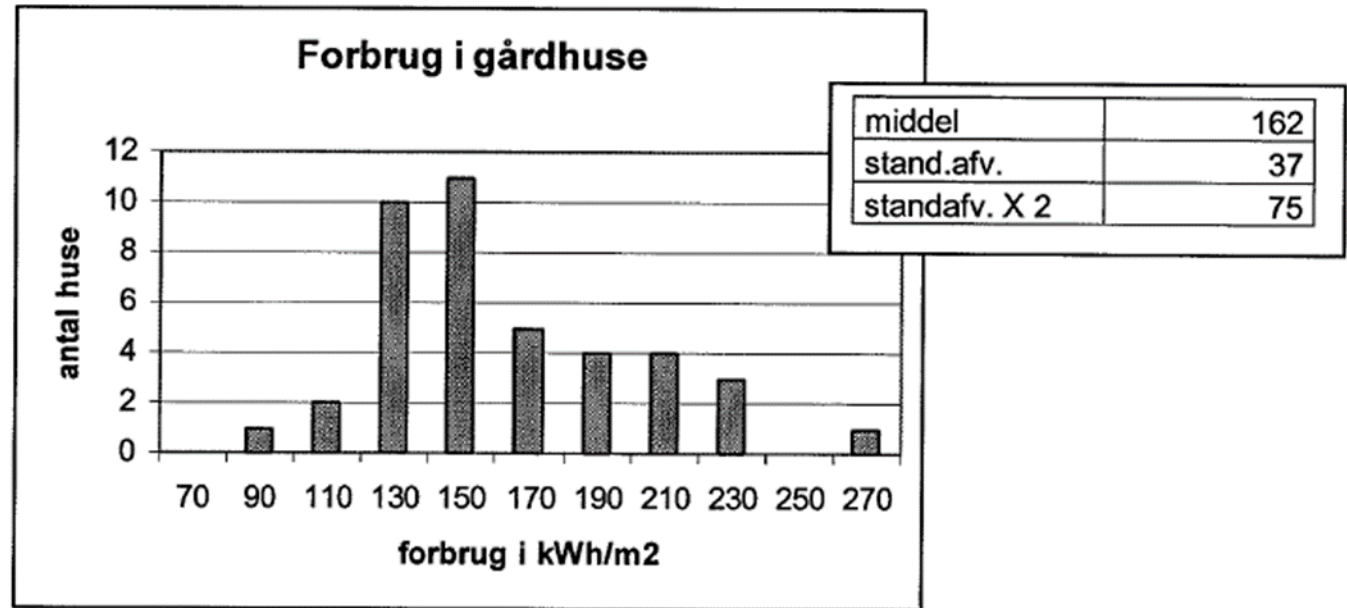
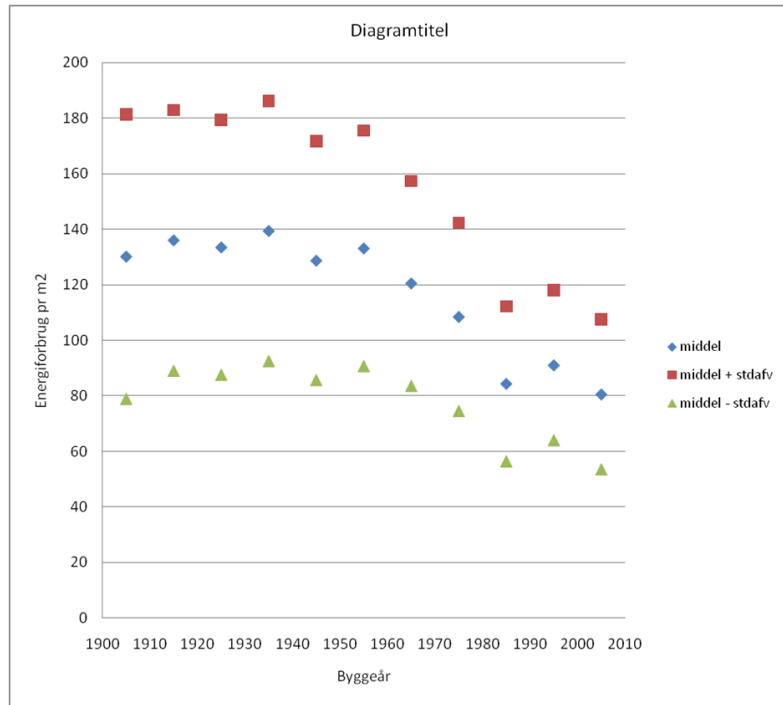
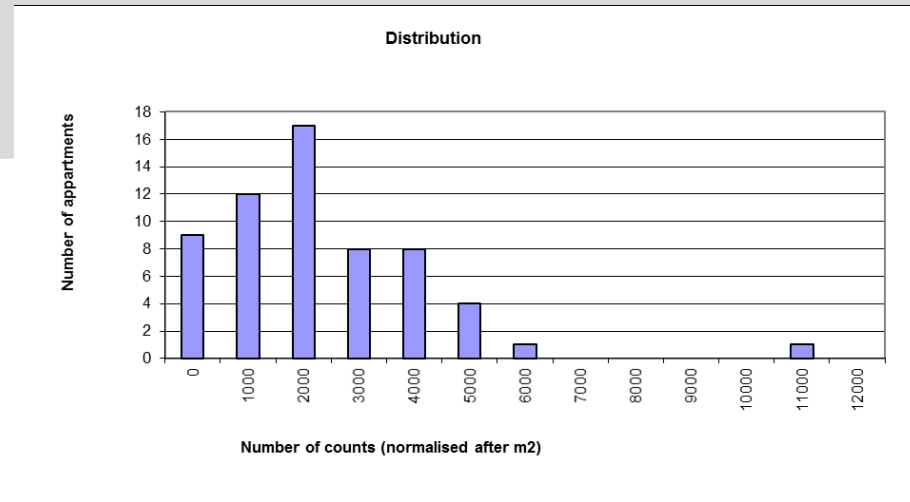
- Altid fejl i skalaerne, men sjældent rigtig alvorligt
- Systemiske målefejl
- Tilfælde af fejl i målernes arbejdsområde (T_{\min} for høj)
- Fejl i korrektioner for udsat beliggenhed

Uhensigtsmæssig praksis:

- Kun totaludgift og totalt energiforbrug indgår ofte i beregninger af posterne i varmeregningerne, selvom en stor del af udgiften kan være en abonnementsafgift
- For etageejendomme (særligt slemt ved lavenergiejendomme) og for rækkehuse uden isoleret brændmur slipper man ikke for at tage hensyn til varmetransmissionen mellem lejlighederne
- Urimelig beregning af m^3 pris ved anlæg med varmtvandsmålere helt almindelig



Uhensigtsmæssig praksis





Spørgsmål, som søges besvaret

- Hvad er bedste skøn over varmeforbrug til varmt vand og cirkulation
- Hvordan beregnes prisen på varmt vand korrekt
- Hvad er bedste skøn over varmeforbrug til at holde centralvarmerørene varme
- Hvad er bedste skøn over varmeafgivelse fra gulvarme (uden måler)
- Hvornår skal der måler på gulvarme og hvordan skal prisen beregnes

Retvisende og kostægte?

- Bedst erfaring med at forsøge at gøre regnskaberne kostægte:
- Det er det, der bedst kan argumenteres for er retvisende

Kostægte rumvarme:

- Hvis gennemsnitstemperaturen i en lejlighed en etageejendom stiger med en grad øges varmekonsumet med 20 til 30 % i denne lejlighed, men det meste foræres til naboerne
- I et fritliggende hus med 5 til 15 %
- Hvis temperaturen stiger med en grad i en lejlighed skal den øgede betaling beregnes så den modsvarer varmeleverandørens betaling for det nødvendige merindkøb.

Kostægte opvarmning af brugsvand:

- Hvis der bruges en ekstra m^3 varmt vand i en lejlighed skal m^3 -prisen beregnes så den modsvarer prisen på det øgede indkøb af varme.



Hvad med rumtemperatur og indeklimamålinger det må kunne gøres kostægte

- Gradtimetællere har været forsøgt allerede for 50 år siden.
- Bedste eksperiment i de senere år er et projekt i Malmø med en ganske kompliceret algoritme for prisberegning bl.a. for at undgå misbrug af systemet
- Indeklimamålinger, dynamisk varmeregnskab: Det anføres, at dårligt indeklima giver øget betaling. Man skulle jo tro det var omvendt.
- Hvis fx det dårlige indeklima skyldes fejl i ventilationsanlægget skal lejeren udover at finde sig i det betale mere for varmen, måske ikke så smart.
- Et dødbånd på 3 °C Svarer måske til 20 til 40 % i merforbrug i en moderne ejendom
- Endeløse problemer med godkendelse, langtidsmåleusikkerhed m.m., som det jo tog 20 år at løse for varmfordelingsmålerne
- Principielt ved måling i hvert rum burde det være muligt at lave et system, hvor øgende rumtemperatur giver øget betaling og hvor en fugtmåling kan give information om risiko for vækst af skimmel. Man kunne forestille sig en algoritme, der beregner denne risiko vha. en bygningsfysisk model.
- Der ses dog ikke at være ide i at lade fugten (eller CO₂) være en del af varmeregningen.





Udgangspunktet for vores forslag

- Bekendtgørelsen 563 (2014)
- Vejledning 11032 (2015) erstattet af:
- **VEJ nr 9880 af 03/12/2020**

Kostægthed og varmetransmission mellem lejlighederne

Ældre ejendom					Nyere ejendom				
	Areal	Luftflow m ³ /h	U	UA W/K		Areal	Luftflow m ³ /h	U	UA W/K
Vinduer	20		2	40	Vinduer	20		1	20
Ydervægge	45		0,8	36	Ydervægge	45		0,3	13,5
Indervægge, loft og gulv	280		1	280	Indervægge, loft og gulv	280		0,6	168
Luftskifte		126		42	Luftskifte		126		4
Eff varmegenvinder	0				Eff varmegenvinder	0,9			
Temperaturfølsomhed til fri W/K				118	Temperaturfølsomhed til fri W/K				38
Temperaturfølsomhed totalt W/K				398	Temperaturfølsomhed totalt W/K				206
Varmebalance omgivelser	Nabo °C	Ude °C			Varmebalance omgivelser	Nabo °C	Ude °C		
Temperaturer	20	4			Temperaturer	20	4		
Balancetemp for lukket radiator	15,3				Balancetemp for lukket radiator	17,1			

Ca. 20 % pr. °C

Ca. 33 % pr. °C

Også ved rækkehuse uden isoleret brandmur mellem boligerne findes samme problem



Tommelfingerregel for kostægthed rumvarme: kompromis mellem gammel og ny, indvendig og udvendig lejlighed.

- Regulerer det ved at lade en del af rumvarmen afregne efter faste fordelingstal (m²)
- For etageejendomme og rækkehuse uden isolering i brandmur: Hvis et forbrug ændres med 30 % skal den forbrugsafhængige del af regningen kun ændres med 15 %, altså ca. halv pris ift. fjernvarmeafregningen.
- Dette vil normalt give problemer ift. til vejledningen, men ikke altid ift. Bekendtgørelsen.
- For fritliggende huse og rækkehuse, der er varmeisoleret fra hinanden, overføres fjernvarmens forbrugsafhængige pris til varmeregnskabet
- Varmeprisen i varmeregnskabet må altså maksimalt være lig med varmeværket variable pris, som enhver kan finde på nettet.
- *Opfordring til myndighederne: ændre de 60 i vejledningen til 50 %. Det giver flere fordele og øger muligheden for at udarbejde retvisende varmeregnskaber*





Vil det så ikke mindske sparemotivationen i etageejendomme og rækkehuse uden isolering i brandmur?

- Jo det vil det, men den vil stadig være stor pga. af den store temperaturfølsomhed
- Vi har taget udgangspunkt i at fjernvarmens tariffer er grundlaget for kostægthed:
- Hvis hele fjernvarmeregningen er efter fast tarif skal varmeregnskabet også være efter fast tarif
- Hvis hele fjernvarmeregningen er forbrugsafhængig skal hele varmeregnskabet være forbrugsafhængigt, men her må man modificere pga. af varmeudveksling mellem lejlighederne.
- Men det vi ofte ser er, at der slet ikke tages hensyn til fjernvarmens faste tarif, selvom den kan være op til 50 % nogle steder. (Den oplyses normalt ikke)
- Og det selvom både bekendtgørelse og vejledning opererer med dette



Korrektion for udsat beliggenhed

- Ved ejer-og andelsboliger bør det overvejes at undlade korrektionen, specielt hvis energibesparende foranstaltninger kan udføres af de enkelte beboere.
- Korrektionen kan udføres i tælling eller i den faste andel, eller en kombination.
- Og kan udføres pr. lejlighed eller pr. rum.

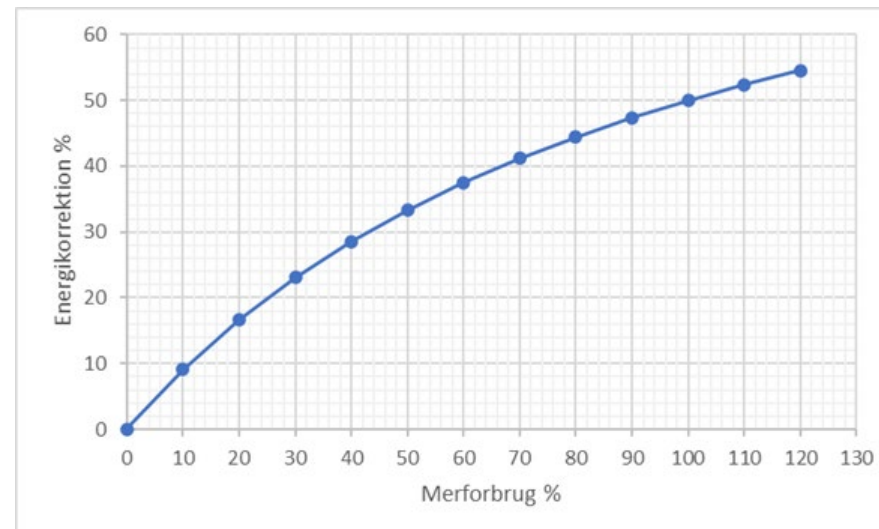
Rapporten anbefaler:

- Korrektion pr. lejlighed, korrektion i enheder eller i en kombination heraf
- Korrektionen beregnes på grundlag af en varmetabsberegning (altså samme maxtimal for alle lejligheder). Det udføres da også nogle steder, men nogle bliver alligevel brugt forkert.



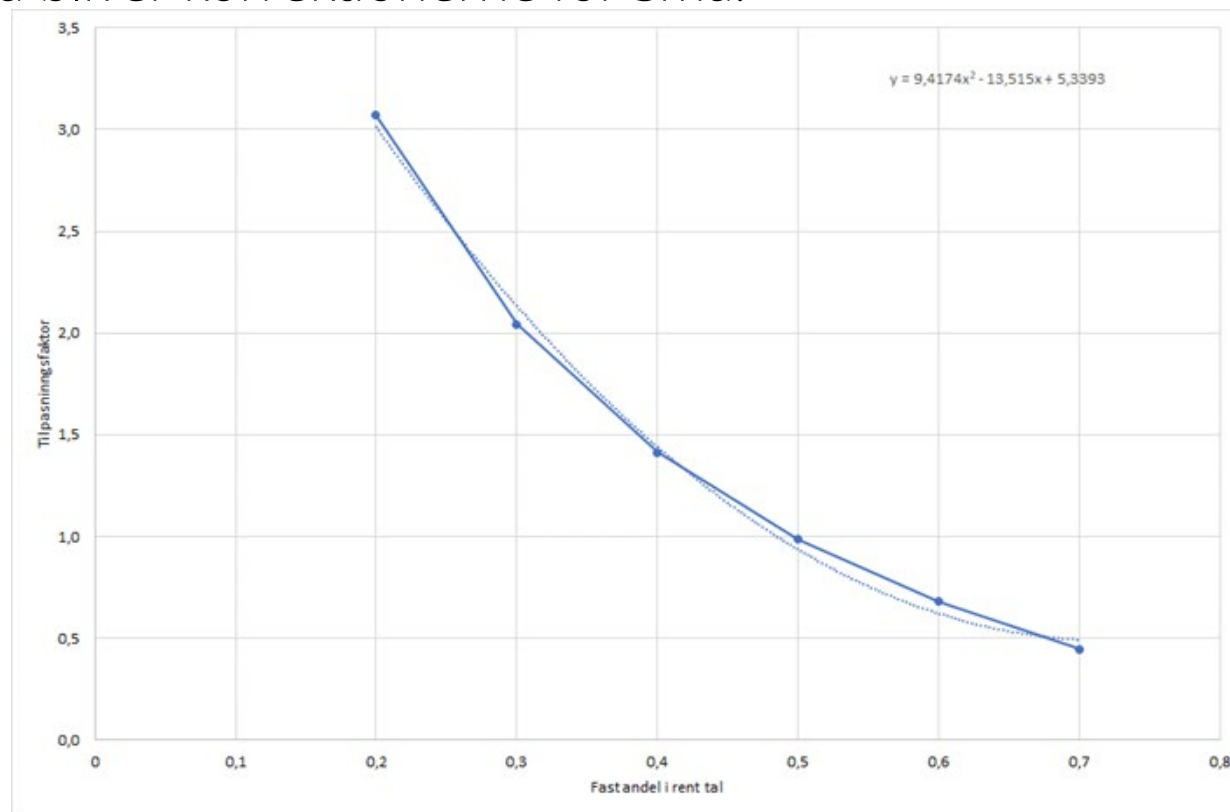
Beregningsgrundlaget for korrektionerne er tit dunkelt. Rapporten indeholder en formelsamling

- Formål: Hvis alle lejligheder har samme temperatur skal varmeregningen pr. m² være ens for alle.
- Simple korrektion eller energikorrektion:
- Merforbrug regnes i forhold den lejlighed, der har det laveste forudberegnete energiforbrug pr. m²
- **Energikorrektion (eller den simple korrektion) = merforbrug/(1 + merforbrug)**
Hvis det forudberegnete merforbrug er 25 % bliver korrektionen $0,25/1,25 = 0,2$, svarende til 20 %



- Simpel korrektion i m² er kun rigtig, hvis den faste andel er lig med den variable. Ofte anvendes fast andel på 30 % og så bliver korrektionerne for små.
- Man indfører en tilpasningsfaktor

Lakmusprøven:
Hvis alle bruger det
forudberegnete skal afregningen
pr. m² være den samme





Kombineret korrektion

- Ved korrektion i både m² og enheder skal korrektionerne beregnes tilnærmet af:

Korrektion i tælling = korrektion i m² = den simple korrektion x den variable andel i rent tal.

- Hvis den simple korrektion er 20 % og den variable andel er 70 % - altså den faste andel er 30 % - fås at begge korrektioner skal være $0,7 \times 20 \% = 14 \%$. Formlen passer med god tilnærmelse for alle værdier af fast og variabel del.
- Der kan være fordele ved den kombinerede korrektion



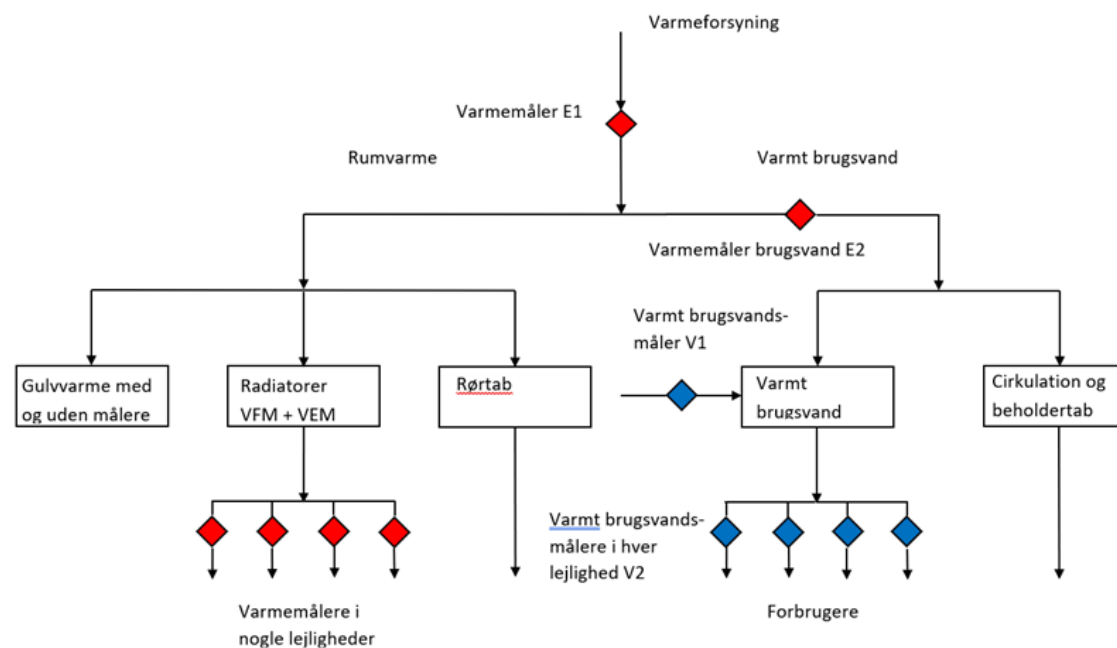
Flere tommelfingerregler

- *Der går 46,4 kWh til at opvarme en m^3 varmt vand ($\Delta T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$)*
- *Forbrug til varmt brugsvand kan sættes til 800 kWh/person pr år for opvarmningen*
- *Eller ved måler på VVB's koldtvandstilgang $1,16 \times \Delta T \times m^3 = 45 - 50 \text{ kWh pr. } m^3$*
- *Ved varmtvandsmålere pr lejlighed beregnes prisen baseret på energiforbrug til opvarmningen og fjernvarmens forbrugsafhængige pris.*
- *Cirkulationstabet sættes til 100 W/lejl. = 876 kWh/lejl. eller brug værktøjet "rørtab"*
- *Rørtabet fra centralvarmerør kan udgøre 10 – 20 % af det samlede rumvarmeforbrug. Det anbefales at anvende beregningsværktøjet "rørtab".*
- *Gulvvarmeanlæg uden måler må max være 6 m^2 og sættes til 200 kWh pr år ved helårsanvendelse og 150 kWh pr. år ved kun vinteranvendelse. Vi anbefaler måler.*
- *Gulvarme m/u måler skal korrigeres for udsat beliggenhed*



Anlægstyper

- 1 - Anlæg med kun varmefordelingsmålere + evt. gulvarme m/u måler
- 2 - Som 1 med måler på varmtvandsbeholderens primærside
- 3 - som 2 med volumenmålere for varmt vand pr lejlighed
- 4 - som 3 med energimålere pr lejlighed
- 5 - som 4 + 1, 2 og 3, alle kombinationer





Værktøjer

- 10 stk. regneark med system 1 – 5 med m²/værelshaneandele (VHA)
- Et regneark for rørtab og ventilation
- Eksempel 1 etageejendom med varmfordelingsmålere

TE
IN

Princip 5: Ejendom med blanding af varmenergimålere og radiatormålere, varmeenergimåler på varmtvandsbeholderens fjernvarmeside, varmtvandsmålere

Regning fra varmeværk	100.000	Kr.	Korrektion energi	ja
Heraf faste afgifter	20.000	Kr.	Korrektion m ²	
			energi + m ²	
Totalt varmeforbrug (hovedvarmemåler)	120,00	MWh	Kontrol 40/60	40 % bekendtgørelsen
			45	
Antal lejligheder	10	stk.	60	60 % vejledningen
Boligareal, sum m ² og m ² korrigeret	822,00	Uden korr. Med korr. 822,00	Prisforhold	Fritliggende huse
			74,1	
Værelshaneandele (VHA)	110			
Antal beboere	0	stk.		
Cirkulationstab pr. lejlighed	0	W		
Sum af varmtvandsmålere m ³	270	m ³		
Skønnet opvarmning af varmt brugsvand	35	°K		
% af rumvarme til varmetab og opv. af fælleslokaler	15	%		
Måler/skøn på varmtvandsbeholders primærside	30,00	MWh		
		Uden korr. Med korr.		
Talte enheder MWh aflæst på energimålere (gulv eller hele lejli	42,00	39,00		
Talte enheder rad. mål (dimensionsløs) sum	43000,00	40000,00	-	
Gulvvarme uden målere sum m ² (gulvareal)	18,00	17,00	m ²	
Antaget MWh pr år pr m ² gulvvarme	0,20	MWh		
Rumvarme efter m ² %	25,93			
Gennemsnitspris pr. MWh	833,33	kr./MWh		
Marginalpris pr. MWh	666,67	kr./MWh		

Varmeregninger system 5



Varmeregninger

Lejlighed med energimåler	Enheder	Pris	Korrektion	Beløb inkl moms
Fast afgift værk (m2)	80,00	24,33		1.946,47
Varmetab i varmesystem og varme i fællesareal (m2)	80,00	10,95	0,00	875,91
Rumvarme VFM	0,00	0,38	10,00	0,00
Rumvarme (MWh)	7,20	531,81	10,00	3.446,15
Varmetab VVB og cirkulation (m2)	80,00	15,44		1.235,23
Rumvarme (m2)	80,00	16,09	0,00	1.286,83
Varmtvandsmåler (m3)	30,00	27,07		812,00
Gulvarme uden måler	0,00	104,58	10,00	0,00
			I alt	9.602,60

Korrektion	energi	m ²	energi +
10,0	10,0	16,3	6,3
	rumvarme		
	5.608,90		

Forbruger 2	Enheder	Pris	Korrektion	Beløb inkl moms
Fast afgift værk (m2)	100,00	24,33		2.433,09
Varmetab i varmesystem og varme i fællesareal (m2)	100,00	10,95	0,00	1.094,89
Rumvarme VFM	7000,00	0,38	10,00	2.403,33
Rumvarme (MWh)	2,00	531,81	10,00	957,26
Varmetab VVB og cirkulation (m2)	100,00	15,44		1.544,04
Rumvarme (m2)	100,00	16,09	0,00	1.608,54
Varmtvandsmåler (m3)	35,00	27,07		947,33
Gulvarme uden måler	0,00	104,58	10,00	0,00
			I alt	10.988,49

Korrektion	energi	m ²	energi +
10,0	10,0	16,3	6,3
	rumvarme		
	6.064,03		1,081

3	Enheder	Pris	Korrektion	Beløb inkl moms
Fast afgift værk (m2)	80,00	24,33		1.946,47
Varmetab i varmesystem og varme i fællesareal (m2)	80,00	10,95	0,00	875,91
Rumvarme VFM	2000,00	0,38	10,00	686,67
Rumvarme (MWh)	0,00	531,81	10,00	0,00
Varmetab VVB og cirkulation (m2)	80,00	15,44		1.235,23
Rumvarme (m2)	80,00	16,09	0,00	1.286,83
Varmtvandsmåler (m3)	25,00	27,07		676,67
Gulvarme uden måler	6,00	104,58	10,00	564,71
			I alt	7.272,49

Korrektion	energi	m ²	energi +
10,0	10,0	16,3	6,3
	rumvarme		
	3.414,12		0,6087

Eksempel 2: rækkehuse i Ballerup, system 4 med varmeenergimåler og m³-måler pr lejlighed

- Regningen fra varmeværket indeholder en variabel og fast andel. Den variable andel udgør 855.269 kr. (310,33 kr./MWh aktuelt forbrug)
- den faste andel udgør 662.432 kr. (Total pris 551 kr./MWh)

- I ejendommens varmeregnskab ses følgende priser:
 - Pris opvarmning: 0,56 kr./kWh
 - Pris kvadratmeter: 10,49 kr./m²
 - Pris varmt vand: 39,81 kr./m³





Ejendom med varmenergimålere pr lejlighed, varmeenergimåler på varmtvandsbeholderens fjernvarmeside, varmtvandsmålere

Regning fra varmeværk	1.518.556	Kr.	Korrektion energi	ja
Heraf faste afgifter	662.432	Kr.	Korrektion m ²	
			energi + m ²	
Totalt varmeforbrug (hovedvarmemåler)	2.756	MWh	Kontrol 40/60	40 % bekendtgørelsen
			40	
Antal lejligheder	220	stk.	56	60 % vejledningen
			Prisforhold	
Boligareal, sum m ² og m ² korrigeret	26.472	26.472	65	Fritliggende huse
Værelshaneandele (VHA)				
Antal beboere		stk.		
Cirkulationstab pr. lejlighed		W		
Sum af varmtvandsmålere m ³	7.987	m ³		
Skønnet opvarmning af varmt brugsvand	47	°K		
% af rumvarme til varmetab og opv. af fælleslokaler	9,0	%		
Måler/skøn på varmtvandsbeholders primærside	805	MWh		
			Uden korr.	Med korr.
Talte enheder MWh aflæst på energimålere (gulv eller hele lejli	1691,0	1691,0	MWh	
Talte enheder rad. mål (dimensionsløs) sum				
Gulvvarme uden målere sum m ² (gulvareal)				
Antaget MWh pr år pr m ² gulvvarme		MWh		
Rumvarme efter m ² %	34,8			
Gennemsnitspris pr. MWh	551,00	kr./MWh		
Marginalpris pr. MWh	310,64	kr./MWh		



- Pris opvarmning: 0,203 kr./kWh (0,56 kr. nu) burde højst være 0,31 kr./kWh
- Pris kvadratmeter: 39,31 kr./m² (10,49 kr./m² nu)
- Pris varmt vand: 16,94 kr./m³ (39,81 kr./m³ nu), baseret på 47 °C. opvarmning
- En varmeregning på 12.500 kr. burde have været ca. 4.000 kr.
- En varmeregning på 4.800 kr. burde have været ca. 1.000 kr. højere



Anbefalinger vedr. kostægte og retvisende regnskaber, punkter i rapporten

1. Grundlaget for varmeregnskabet en fjernvarmeregning eller en brændselsregning.
2. I den forbrugsafhængige del *indregnes en eventuel betaling for vandmængde (m^3 – afgift), så der kan beregnes en pris pr energienhed (kWh, MWh, GJ)*
3. Den faste andel fordeles efter faste fordelingstal (normalt m^2). Ved flytninger fordeles efter antal dage.
4. Gulvarme uden måler (200 kWh pr m^2)
5. Kostægthed for rumvarme. Fritliggende huse. kWh pris = kWh pris efter fjernvarmens pris,
6. Kostægthed for rumvarme: Lejligheder i etageejendomme og i rækkehuse med en uisolaret brandmur mellem. kWh pris 50 – 75 % af fjernvarmeprisen.

1. Korrektion for udsat beliggenhed. *I andelsboliger og ejerboliger bør det overvejes at undlade korrektion for udsat beliggenhed*
2. For lejeboliger anvendes som regel korrektion for udsat beliggenhed. (anbefaler pr lejlighed og i enheder)
3. Varmetab fra centralvarmerør (beregnet hvis muligt, dvs med energimåler pr lejlighed)
4. Opvarmning af brugsvand, ingen målinger i forbindelse med brugsvand (Bedste skøn)
5. Opvarmning af brugsvand (*anlægsprincip 1 med koldtvandsmåler på varmtvandsbeholderens koldtvandstilgang*)
6. Opvarmning af brugsvand (*anlægsprincip 2 med energimåler (E2) på varmtvandsbeholderens energiforsyningside*)
7. Opvarmning af brugsvand (*anlægsprincip 3 med måler på varmtvandsbeholderens energiforsyningside+ varmtvandsmålere i hver lejlighed*)
8. Anlæg med energimålere i hver lejlighed
9. Anlæg blandede energimålere og radiatormålere
10. Anlæg forsynet med fælles varmepumpe, evt. i kombination med naturgasfyr
11. Anlæg med supplerende solvarmeanlæg til varmt brugsvand og eventuelt rumvarme





Konklusion af vores projekt

- Vejledning i retvisende og kostægte varmeregnskaber
- Værktøjer dvs. regneark til beregning af kostægte varmepriser
- Værktøj til hjælp til beregning af varmetab fra rørinstallationer til hjælp for opstilling af energibalance for etageejendomme
- Formelsamling til korrekt beregning af udsat beliggenhed
- Forslag om at undlade korrektion i ejer- og andelslejligheder
- Generelt forslag til sænkning af prisen pr tælling baseret på bygningsfysik, der er rigeligt spareincitament
- Generelt forslag til beregning af prisen på det varme vand
- Der ses ingen fordele ved at basere varmeregningen på indeklimamålinger, selvom indeklimamålinger i selv kan være nyttige og nødvendige