



Varmemåling,
varmeregnskaber og
fordelingsregnskaber
for el
21. november 2013 - Aarhus

Temadag

Varmemåling og varmeregnskaber

Tirsdag den 21. november 2013

13:00: Erfaringer med varmemåling gennem mange år:

Erfaringer fra praksis med bl.a.:

Varmeregnskaber, korrektioner, stor spredning

i regninger, klager, skimmelsvamp,

service og vedligehold, kontrolmanualer mv.

John Christensen /

Boligforeningen VIBO

Hvem er jeg

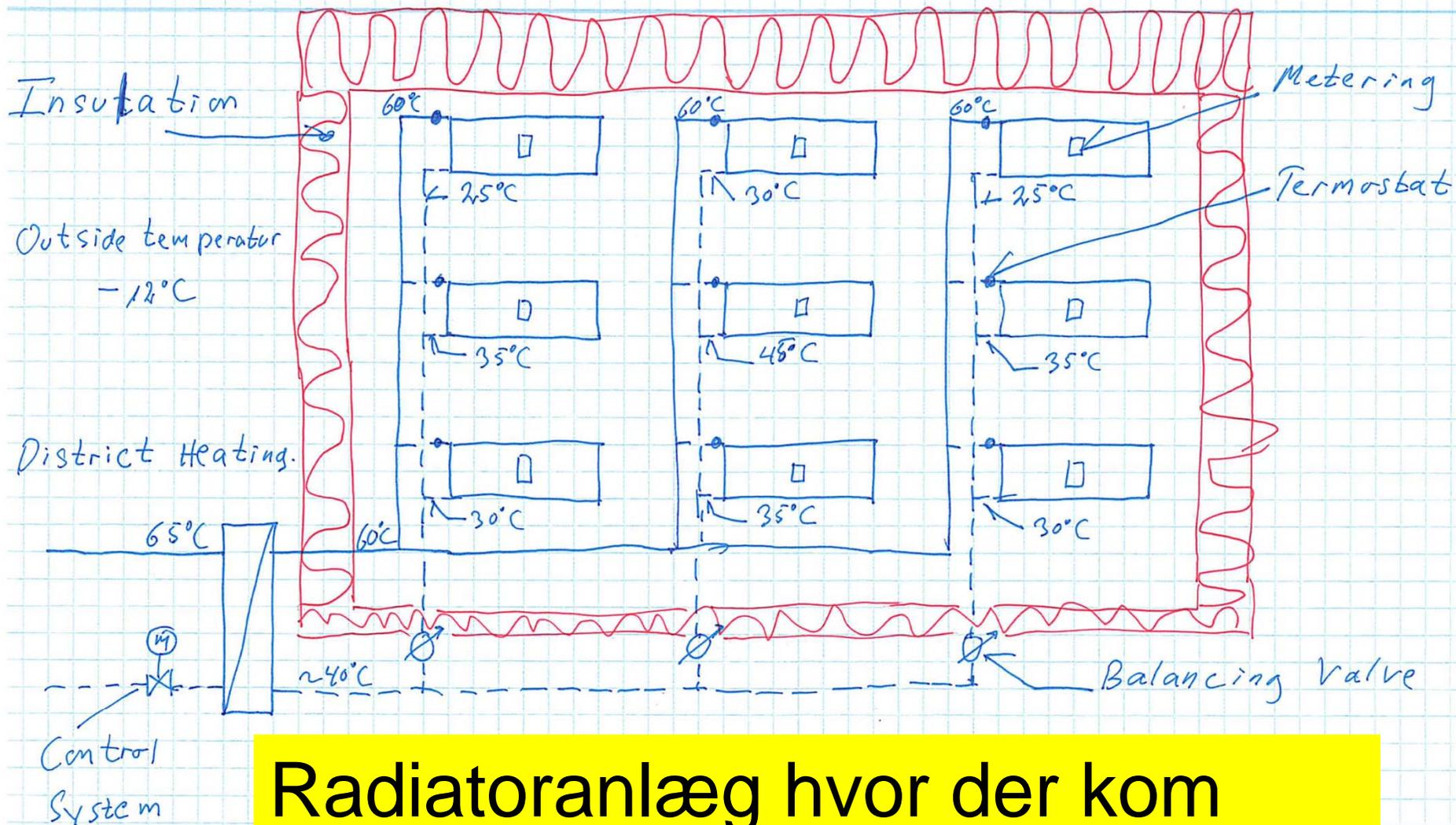


Hvad ville vi med radiatormålerne

- Skabe en social fordeling af varmeudgifterne.
- Skabe en fordeling af varmeforbrug efter brugsmønster. Dem der bruger betaler.
- Spare på energien.
- Eller var tyske lobbyister for målerfirmaerne meget dygtige. **Ja det var de, og det er de stadig sammen med Østrig**

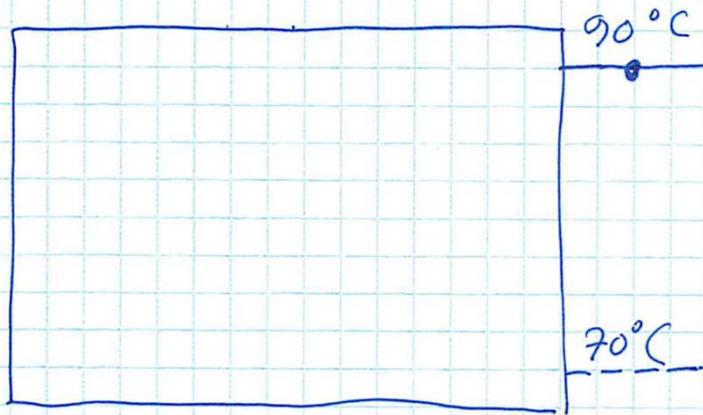
Hvad gjorde vi i Danmark før:

- isolering.
- termostatventiler.
- Indregulerede radiatorsystemerne.
- Automatik på radiatorsystemerne.
- Nye vinduer.
- Fjernvarme.
- Lavtemperatur.
- Max 20 gr. C, klagetemperatur.

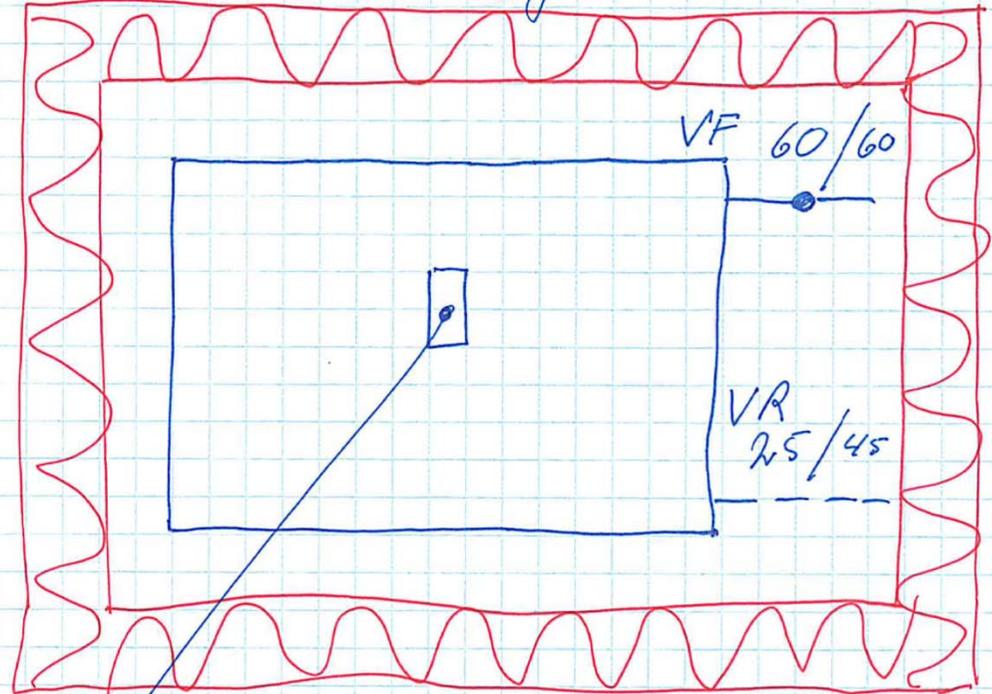


**Radiatoranlæg hvor der kom
målere på. Gik det !**

Radiator för



Radiator efter



HVAD MÅLER DEN

De fire perioder

- Tiden med individuel opvarmning.
- Tiden med frivillig valg af målerløsning, ingeniørerne minimerede energiforbruget.
- Kaostiden, hvor krav om måling startede.
- Målertiden, hvor den enkelte skulle minimere energiforbruget.

- Kunne det som det kostede at købe målere og administrere dem, tjenes hjem på en mulig varmebesparelse.
- Kunne man bare sætte målere op alle steder. Hvad hvis beboerne slukkede for varmen i spareiver. Eller krævede mere varme.
- Var det lige meget hvilke type målere man købte.

- Var elektroniske målere bedre en de gode gamle fordampningsmålere.
- Hvad hvis man skulle i gang med en stor efterisolering, eller hvis man havde gennemført en.
- Hvis alt er optimalt, hvad er så usikkerheden ved brug af målere.
- Har det betydning, hvis naboen slukker for varmen.

- Hvorfor spørger målerfirmaerne altid om varmeanlæggenes driftsdata inden de sætter målere op. Hvad er risikoen hvis man oplyser forkerte data, og hvem har ansvaret.

Besparelser ved målere

- Tysk undersøgelse fra 1955-57 viste 4% besparelse ved varmemålere. **Små boliger.**
- KAB undersøgelse fra 1957-58 viste 3,5% besparelse ved varmemålere. Omfattede 58 ejendomme. **Små boliger.**
- Svensk undersøgelse fra 1953-54 viste 10% besparelse ved varmemålere. **Store boliger.**

Besparelser ved målere

KAB's undersøgelse fra 1970'erne:

- 10%'s besparelse ved at opsætte varmemålere.
- Ingen besparelse ved at opsætte koldt eller varmtvandsmålere. (**dengang**)

Varmeanlægs styring

- I typiske boligkareer i Danmark var varmeanlægget indreguleret helt op til den enkelte radiator. Fremløbstemperaturen var reguleret efter udetemperaturen.
- Fjernvarmeanlæg til bebyggelser med mange boligenheder. Indregulering og styring ved radiatorventiler. Her blev set store besparelser ved opsætning af målere.

Klagetemperatur

- Ved beboermøder vedtog man en berettiget klagetemperatur for varmen. F. eks. 20 gr. C.
- Ved klager blev temperaturen kontrolleret over en periode. Radiatorernes brug blev også kontrolleret.
- Alle radiatorer skulle bruges.

Pas nu på

- Temperaturniveauer i boliger flyttes fra BR til Norm for varme og køleanlæg.
- Nu står der 20 til 22 gr. C.
- Ref. til norm for beregning af varmetab:
- Boliger: 20 gr. C.
- Baderum: 22 gr. C.

Pas på tyske undersøgelser

I det gamle Vestberlin noterede jeg mig følgende:

- Ingen styring af fremløbstemperaturen.
- Haner på radiatorerne til regulering af varmen.
- En justeringsstang til vinduet med uendelige indstillinger.
- Og så en måler. Den ville noget.

Besparelser

- Når man skal vurdere på besparelser, skal man vurdere dem over et par år.
- Første år med varmemålere, er mange beboere bange for at skrue op for varmen.
- Men nogle får først gjort noget ved overforbruget, når de får den første store ekstraregning.

Før vi skulle have målere

- Der var en "gammel" undersøgelse fra Boligministeriet om målere fra 40'erne.
- Er aldrig "overgået" af nye undersøgelser.
- Resultatet blev, at der i Danmark skulle bruges "egneede målere". **Og se dette var vigtigt dengang.**
- Står i 3 bekendtgørelser.

Før vi fik varmemålere

- Fordampningsmålere fra Clorius eller brunata
- Monteringspunkt talte vi ikke om.
- Vi kan godt huske målerne fra Kemp og Lauridsen.
- Ingen beboerklage- eller huslejenævn. For der var aldrig nogen som klagede.
- Overfyldning, men der blev altid brugt mindst to streger.



fortsat

- Lavtemperaturvarmeanlæg var en by i Rusland.
- Starttemperatur, eksisterede det ?
- Var der nogen som snød ? Næsten ikke.
- Delta T for starttælling. Hvad skulle man bruge det til.
- Hvem talte om en kalenderfunktion
- I alt i en bolig blev der måske brugt 20 streger, så hvad skulle man klage over.
- Det var gode tider.

**Så fik vi
målercirkus, og
målerne blev
opsat**

- Varmefordelingsmålere opsat før den 1. august 1998 skal ikke opfylde kravene om typegodkendelse og overensstemmelseserklæring med mindre de udskiftes eller repareres.

Gudskelov

For de var gode

Efterfølgende kom alt Ravnarokket

- Var målerne gode nok.
- Hvorfor kom der nu skimmelsvamp.
- De "tyske målere". Start delta T 5 gr. C. enfølere eller to følermålere.
- Resulterede i "en dansk A-deviation". **PS kun dansk.**

AAB afd. 40

- Havde fordampningsmålere på radiatorerne.
- Afdelingen havde mange problemer med skimmelsvampe. Det var dog dengang, da skimmelsvampe ikke var skadelige for mennesker.
- Et beboermøde vedtog at afskaffe målerne.
- Skimmelsvampesagerne forsvandt.



Krav om målere

- Man enedes om med Københavns Kommune, at afdelingen skulle have dispensation for målere grundet dens isoleringsgrad og bevaringsværdi.

Nye chefer / nye tider.

- Afdelingen har fået opsat radiatormålere.
- Resultat grimme skimmelsvampe sager.

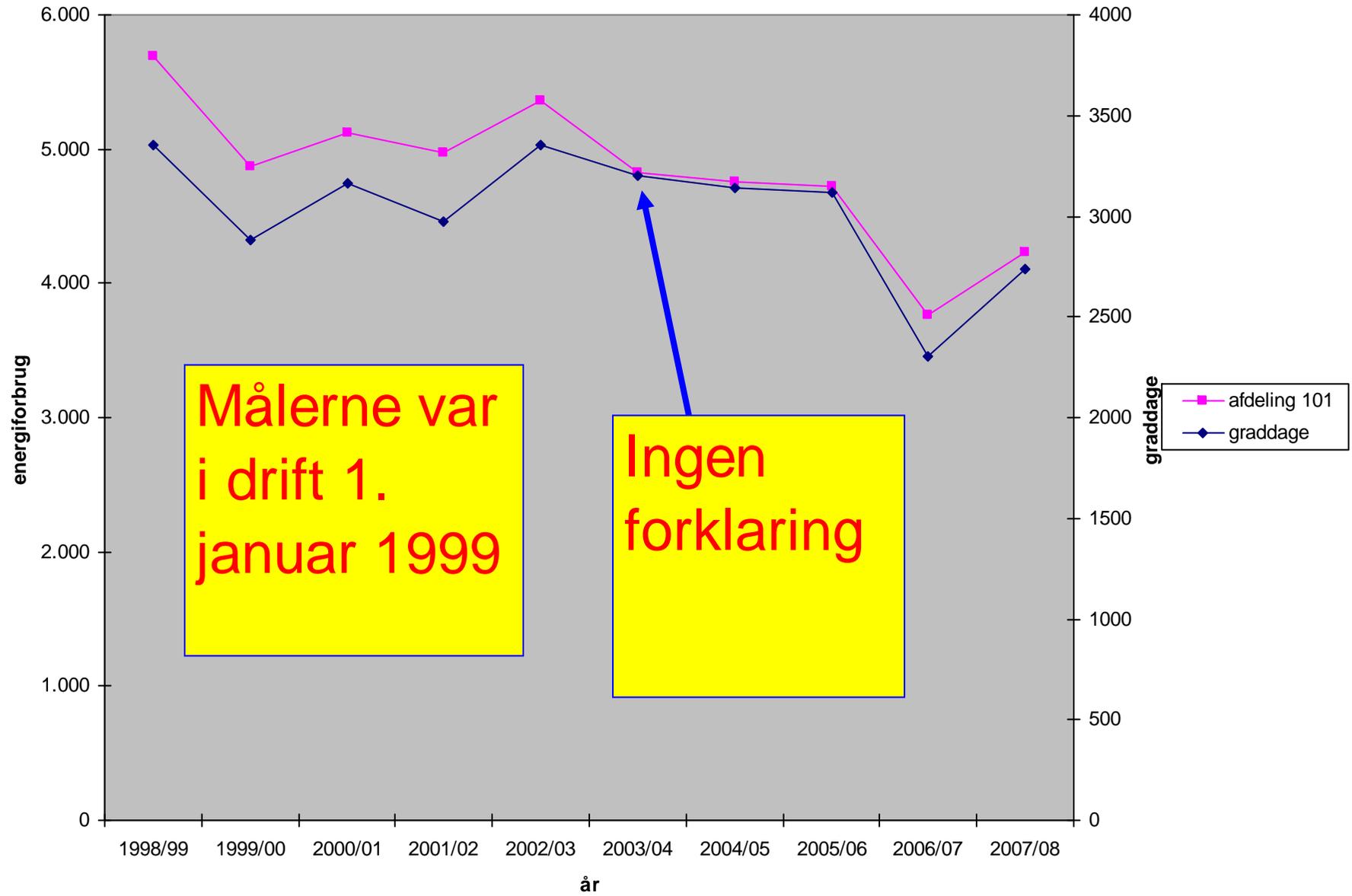
Tossede eksempler

- Badeværelse med radiator og elektronisk måler. Hver gang man tog bad, holdt måleren op med at virke.

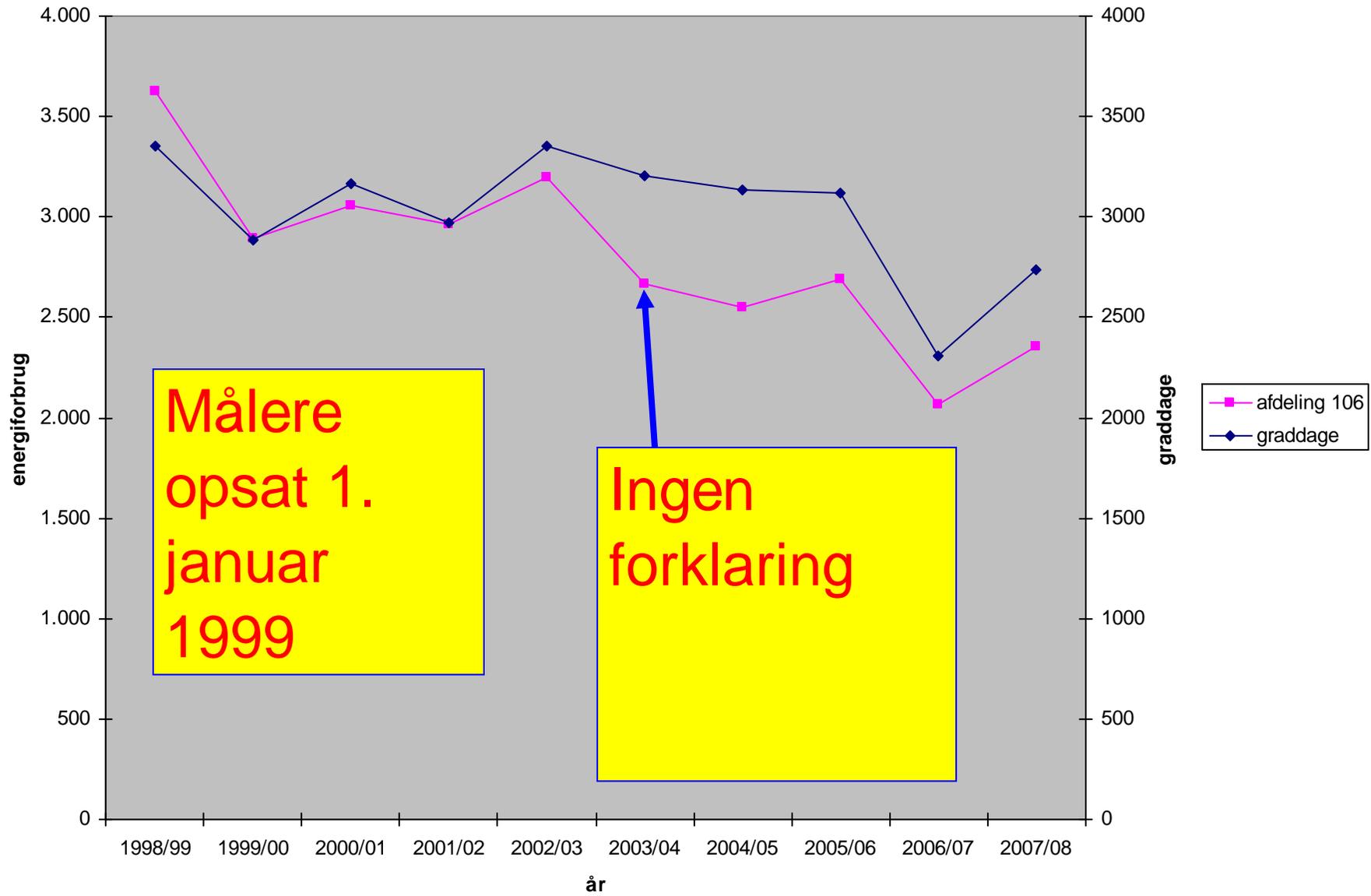
Besparelser

- Fra 0 til 10 %.
- Ved ureguleret fjernvarme op til 18%.
- Men nogen fik mange penge tilbage.
- Andre fik store ekstraregninger.

VIBO afd. 101



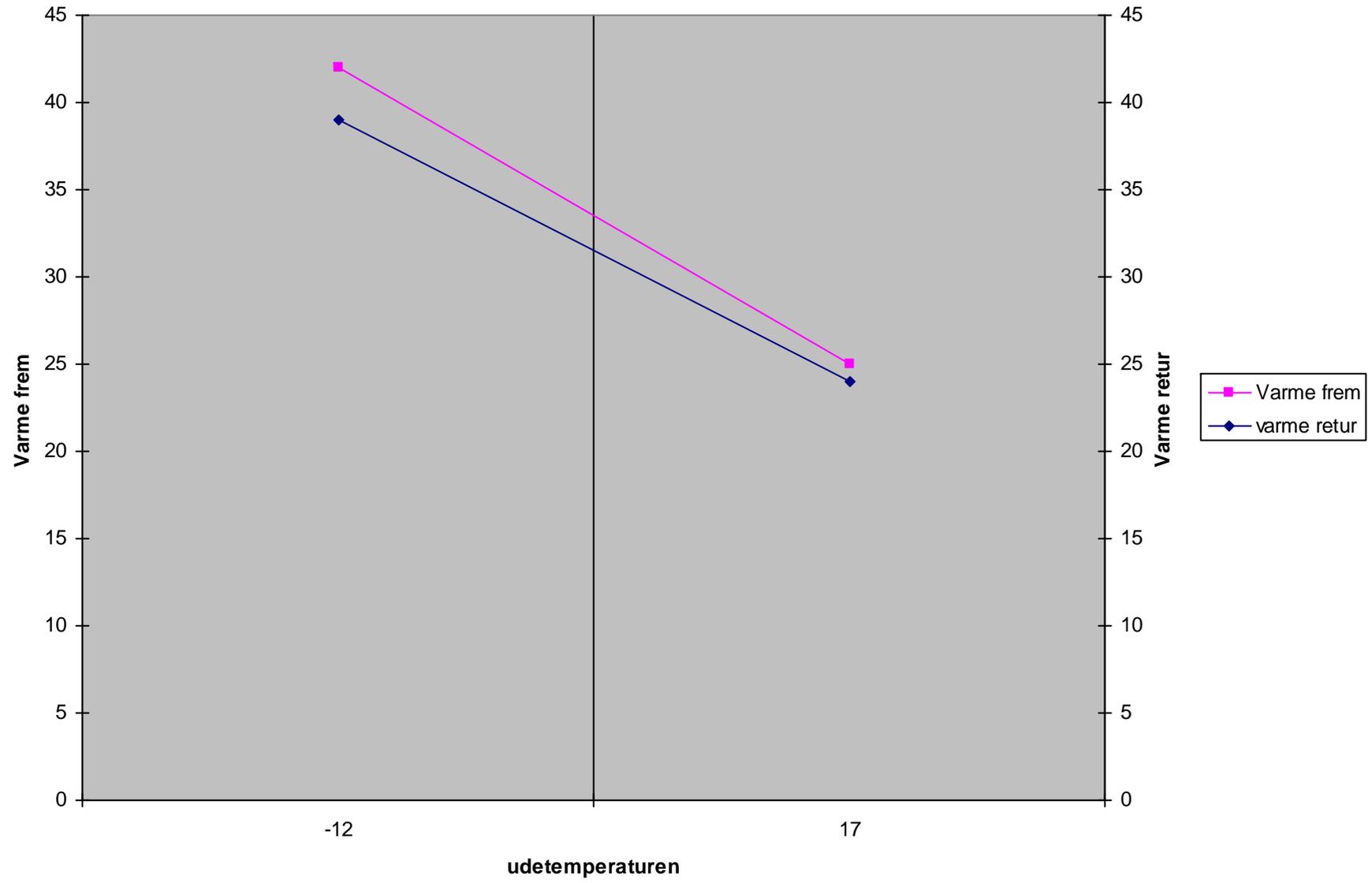
VIBO afd. 106



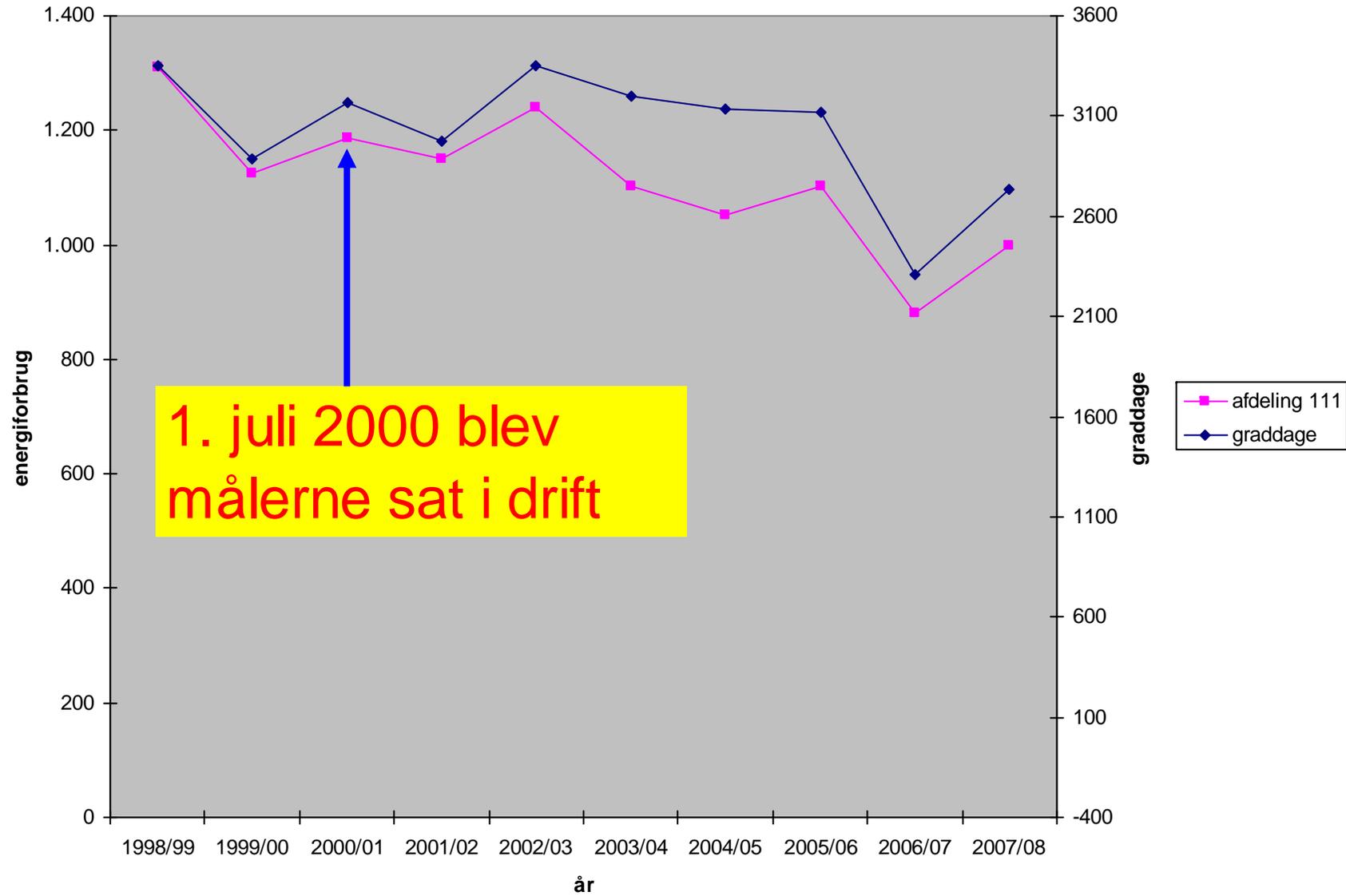




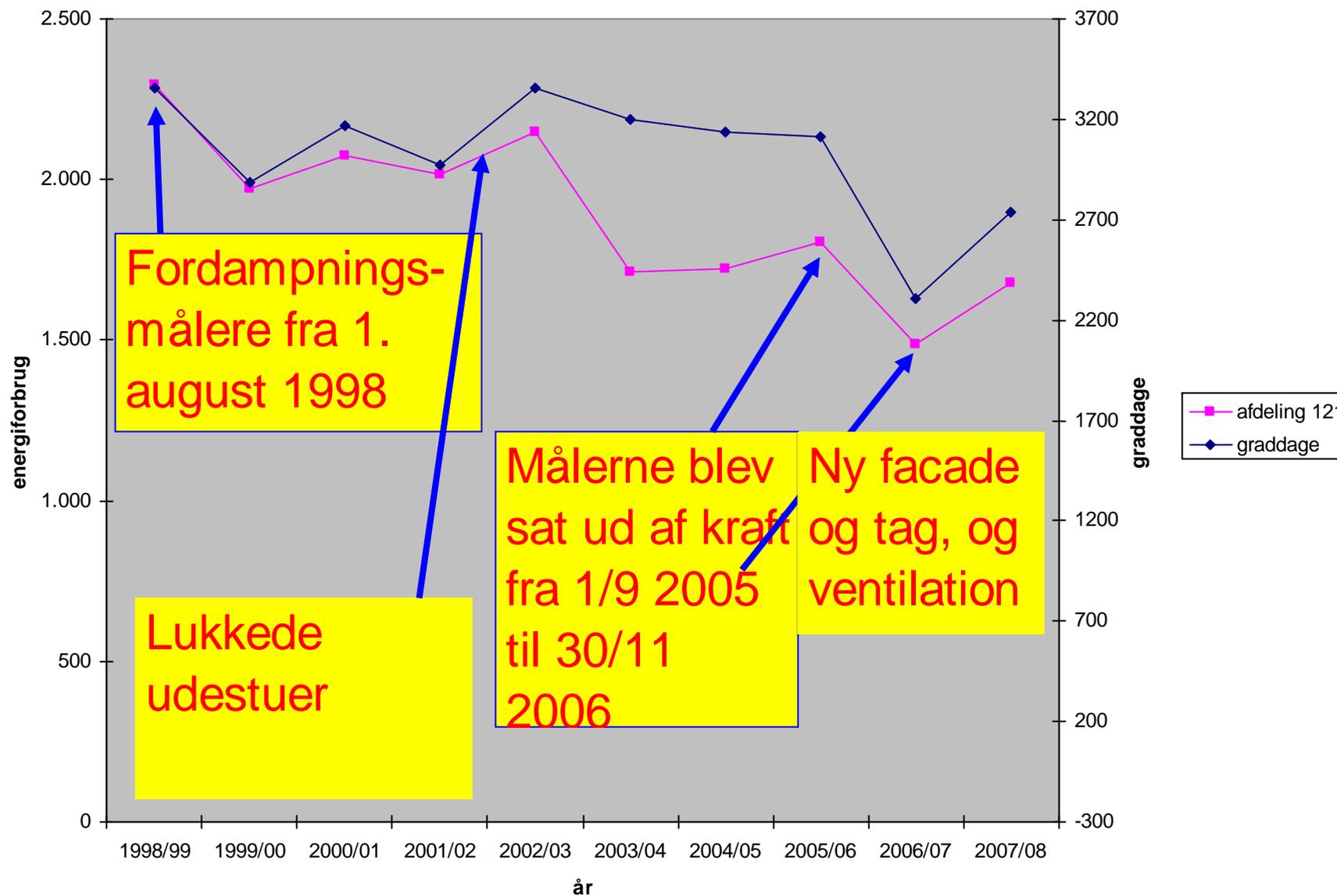
varmekurve for afd 110



VIBO afd. 111



VIBO afd. 121



Hvem bruger varmen

- Der følger eksempler på energiforbrug på en række udvalgte afdelinger og fordelingen inden for boligblokke.

Oversigt over varmeopgørelsen for år 2001



= Penge tilbage



= Betale tilbage

Hedeparken 51-115, Ballerup

Blok 12

103	104	95	96	87	88	79	80	71	72	63	64	55	56	47	48	39	40
101	102	93	94	85	86	77	78	69	70	61	62	53	54	45	46	37	38
99	100	91	92	83	84	75	76	67	68	59	60	51	52	43	44	35	36
97	98	89	90	81	82	73	74	65	66	57	58	49	50	41	42	33	34
67		65		63		61		59		57		55		53		51	

Blok 13

127	128	119	120	111	112
125	126	117	118	109	110
123	124	115	116	107	108
121	122	113	114	105	106

Blok 16

271	272	263	264	255	256	247	248	239	240
269	270	261	262	253	254	245	246	237	238
267	268	259	260	251	252	243	244	235	236
265	266	257	258	249	250	241	242	233	234
54		52		50		48		46	

VIBO

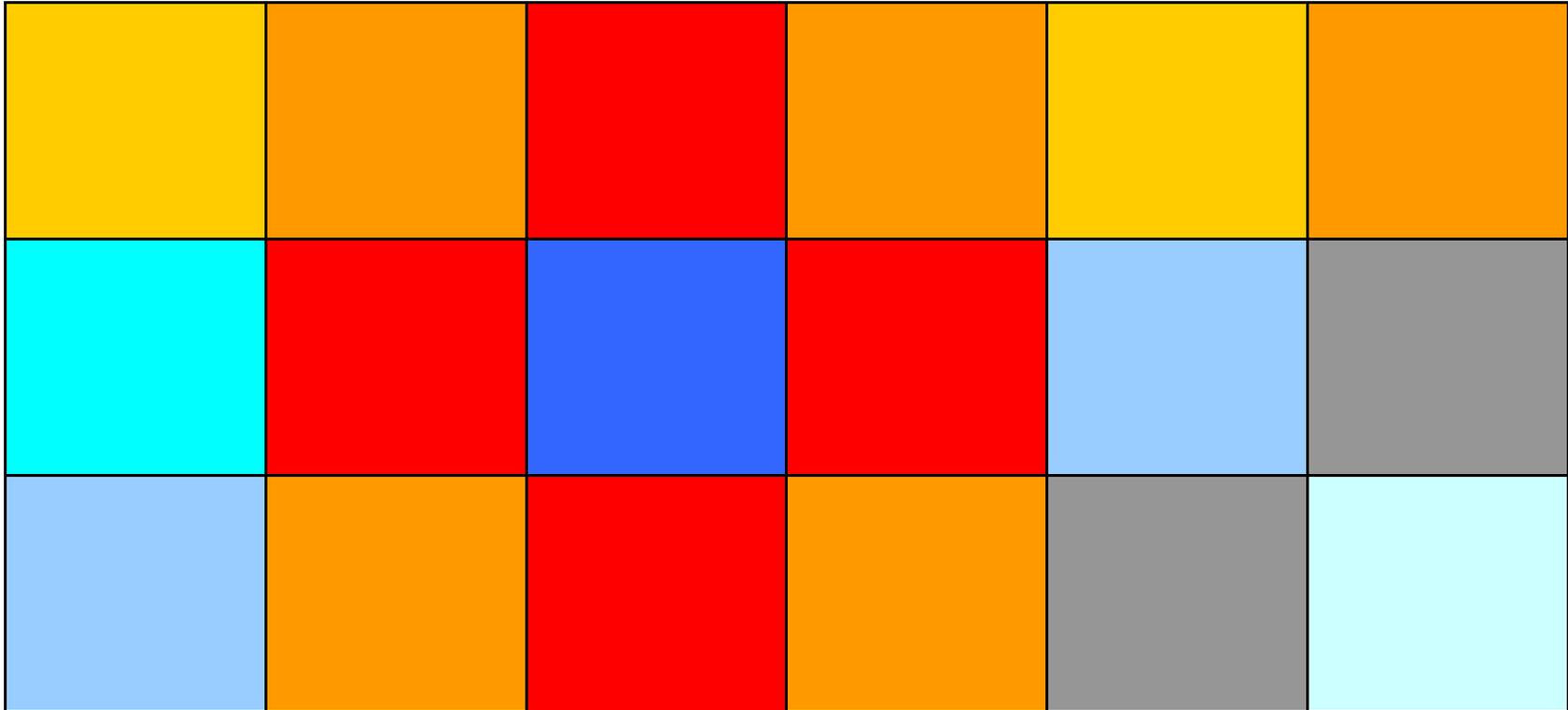
- Korrektionsfaktorer og fordeling af udgifter

AFDELING 7 - Hesseløgade 35 - 41B - Nygårdsvej 43

85,97	22,52	46,60		39,08	30,60		61,68	70,14							
0,85	0,85	0,85		0,85	0,85		0,85	0,85	Tørreloft						
160,16	4,46	64,72	37,60	101,83	106,62	58,42	29,90	81,95	43,92	61,94					
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80				
74,94	61,71	87,17	6,82	37,62	102,95	101,15	78,31	66,73	40,28	98,85	58,41	35,88	71,11	88,49	37,30
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	0,85	0,85	0,85	0,8
37,81	83,77	35,91	51,73	70,38	12,71	28,80	68,48	110,50	50,55	101,87	54,33	63,93	13,79	2,18	39,80
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88
133,29	59,25	142,17	150,27	31,86	113,88	15,60	13,42	131,02	41,70	43,40	66,06	56,20	21,02	3,53	77,86
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	1,00	0,88
66,13	107,44	82,13	5,95	32,93	31,29	118,80	55,48	67,01	36,95	Port	34,31	68,40	85,58	45,09	74,65
0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,94	0,94	0,94	0,85
tv	th	tv	mf	th	tv	mf	th	tv	mf	th	tv	th	tv	th	tv
Hesseløgade 35		Hesseløgade 37			Hesseløgade 39A			Hesseløgade 39B			Hesseløgade 41A		41 B		Nygårds

Er varmemålere på radiatorerne
retfærdige?





En boligblok i Rødovre: Familien tog hver vinter sydpå, og lukkede alle radiatorer.

Balancetemperatur 12 gr. C

Er det retfærdigt ?

- Fordampningsmålere i mange år.
- Ejerboliger, rækkehuse.
- Monteringspunktet er rimeligt rigtigt.
- Direkte fjervarme via eget net, som også forsyner varmtvandsbeholdere.
- Min. FJVF: 60 gr. C. Justeret op til 80 gr. C ved – 12 gr. C.
- Radiatorer styret ved FJVR ventiler

fortsat

- Beboerne har i gennem årene efterisoleret.
- Nye beboere får normalt en stor efterregning.
- Oftest kan man holde varmen ved lidt lune øverst i radiatoren
- Lad være med at tale om et lavtemperatur varmeanlæg. SBI brugte det som dette.
- Er der retfærdighed til: Spørg Otto.

Skimmelsvampe

- Før 1999 var der ingen som havde skimmelsvampe. Skimmelsvampe nød man, når man gik tur i skovene, **og det skulle jo være så sundt**, efter et regnvejr op til 100.000 enheder.
- I 1999 fik vi varmemålere ind i vores boliger. De blev opsat på alle vores radiatorer.
- Efter 1999 fik vi masser af skimmelsvampe i boligerne. **Hvordan er de kommet ind.**

Skimmelsvampe opleves

- Bygningsrelaterede
- Brugerrelaterede
- Og en kombination af begge dele

Brugere

- Ingen mekanisk udluftning, eller mekanisk udluftning mangelfuld
- Lufter ikke ud
- Tørrer tøj i boligen
- Sparer på varmen

Et eksempel fra virkeligheden

- AAB afd. 38:
- Man konstaterede skimmelsvamp i soveværelset.
- Afdelingen kontaktede rådgivende ingeniør.
- Der var skimmelsvamp og det skyldtes mørtelfugerne, som sugede for meget vand ved regnvejr.



Resultatet

- Man flyttede familien ind i en ny bolig i afdelingen, uden beregning.
- Som forsøg omfugede man alle mørtelfuger i en hel opgang.
- **Hjalp det ?**
- Familien fik nu skimmelsvamp i den nye bolig, men her var fugerne jo heller ikke lavet.

AAB teknisk afdeling blev involveret

- Vi målte vandindtrægning i alle mulige afdelinger. Det var det samme som i afdeling 38.
- Vi satte masser af måleudstyr op i boligen.
- Vi gennemgik boligen, Visuel kontrol og målinger.
- Vi instruerede beboerne.
- Vi målte igen.

Resultat

- Fugerne var ikke dårligere end i alle andre nye og gamle afdelinger.
- Der var et begrænset omfang af kuldebroer, og med "høje" overfladetemperaturer.

Beboerne

- I den gamle lejlighed brugte de i varme 50% af gennemsnittet i afdelingen.
- I den nye bolig var deres forbrug af varme det samme.
- De brugte ikke afdelingens vaskeri.
- De havde ikke tørretumbler, men tørrede tøj i boligen.
- De var 5 personer i en tre rums bolig

Beboerne fortsat

- I afdelingen var naturligt aftræk
- De udluftede en gang ca. hver 14 dag ifølge AAB's målinger.
- De udluftede ikke fra køkken og bad i forbindelse med brug, men lod dørene stå åbne til resten af boligen.
- Der sov tre personer i soveværelset. Der var dug indvendig på en thermorude.

Beboerne fortsat

- De havde aldrig varme på i soveværelset. I forsøgsperioden på ca. 2 måneder blev dette aldrig udluftet.
- Bemærk, at AAB i testperioden vejledte beboerne i brug af boligen. Dette ændrede ikke deres brugsmønster af boligen.
- Hvad tror i AAB svarede?

Reduktionsfaktorer for udsat beliggenhed

Reduktionsfaktorer før og efter

- Målerfirmaernes standardfaktorer, gives i målerdelinger eller i stregantallet.
- Nogle firmaer giver compensationen i de faste m² tal, andre i registrerede målerdelinger
- Reduktionsfaktorer ved beregning.
- Afdelingen har fået nyt efterisoleret tag. Ny efterisoleret facade. Nye energiglas vinduer. Lukkede udestuer og mekanisk ventilation

	15% 12%	25% 18%
	0% 0%	15% 7%
	15% 21%	25% 28%

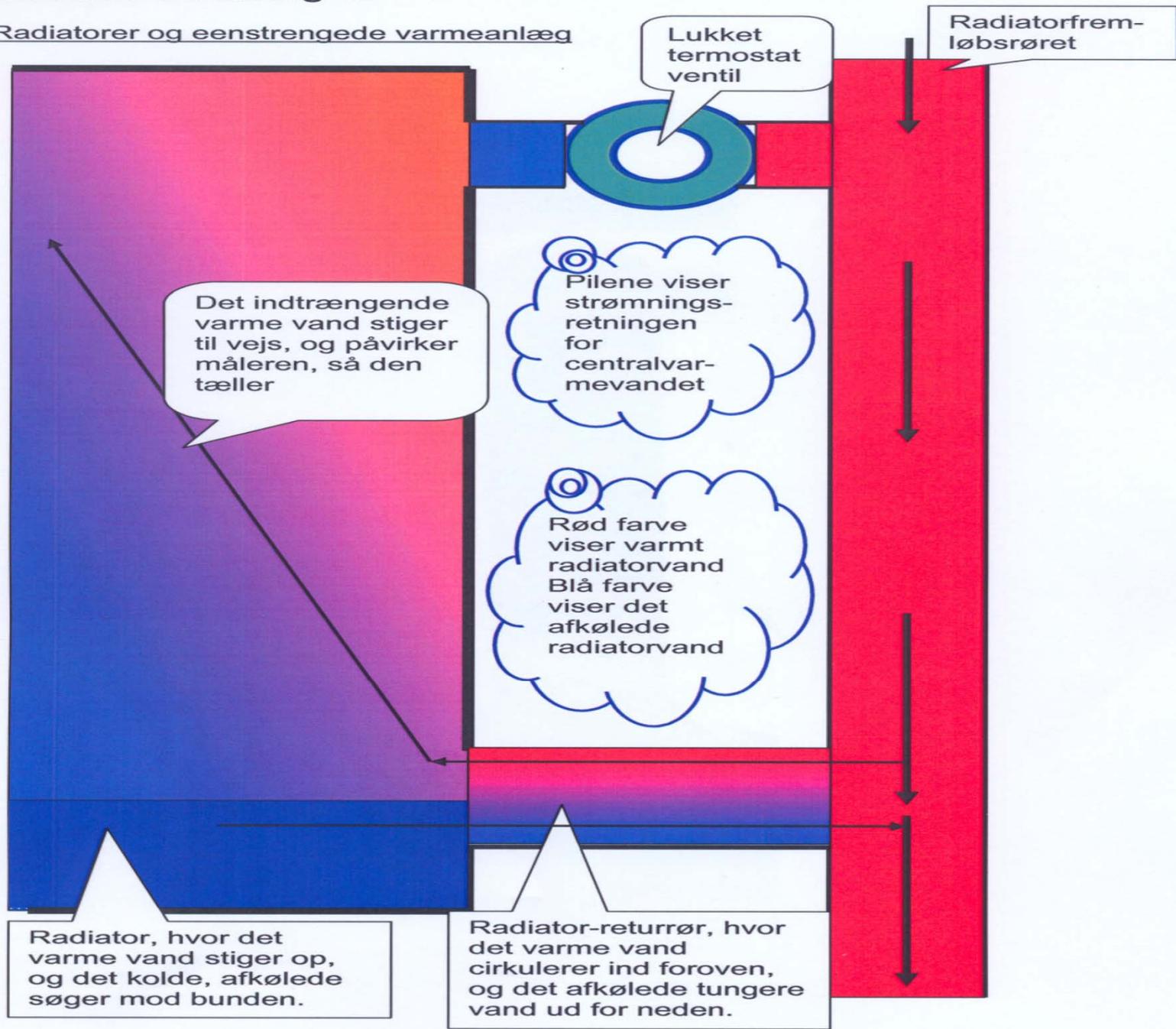
En opgang med tag og gavl, kælder og terrændæk. **B**lå målerfirmaets. **R**ød beregning.

De eenstrengede varmeanlæg

- For alle afdelinger med eenstrengede varmeanlæg kom en lang stribe af klager. For bare en afdeling (AAB) i Ballerup havde jeg ca. 60 klager i beboerklagenævnet.
- I Baldersbo underkendte et repræsentantskabsmøde de aflagte varmeregnskaber

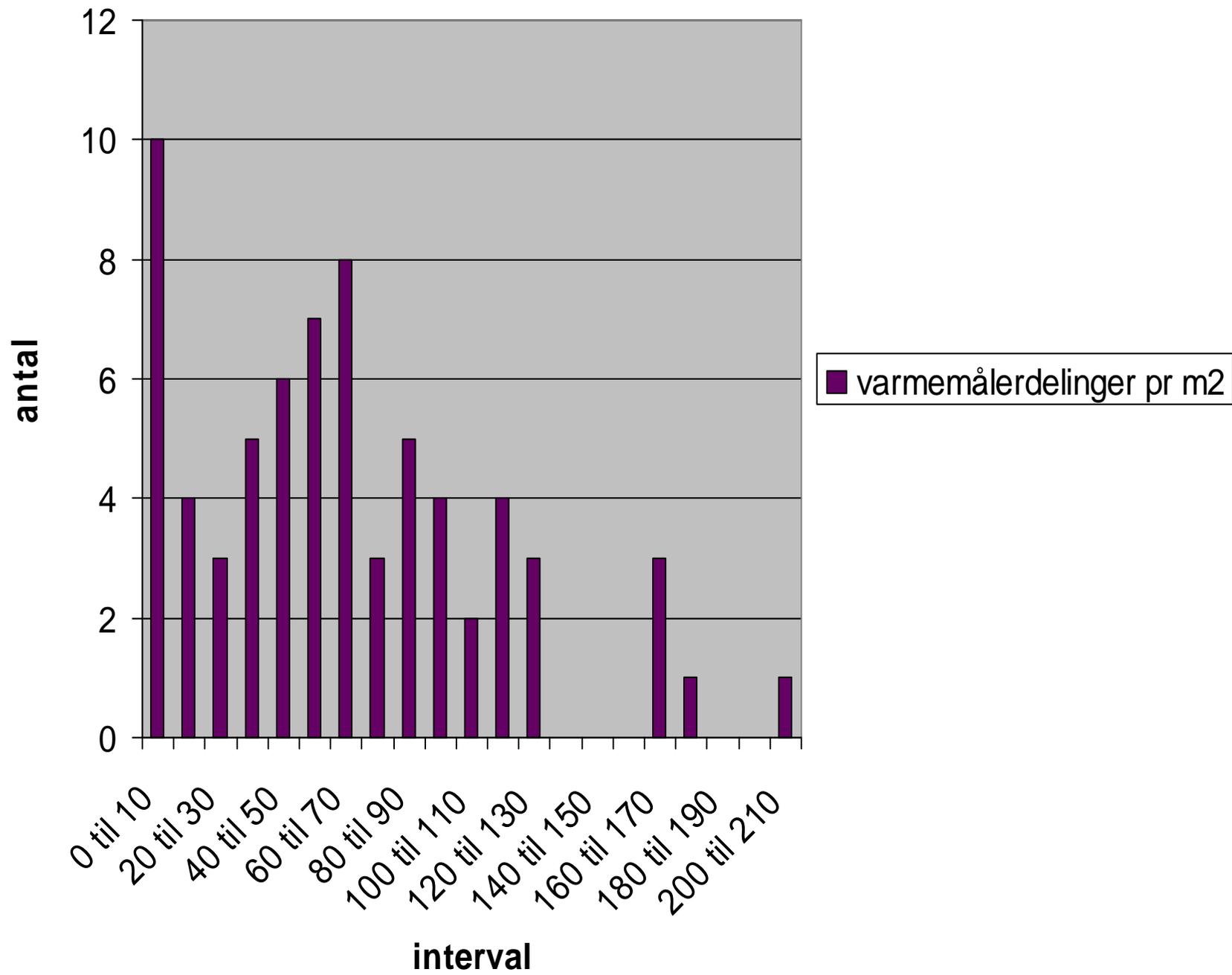
Baldersbo afdeling 12

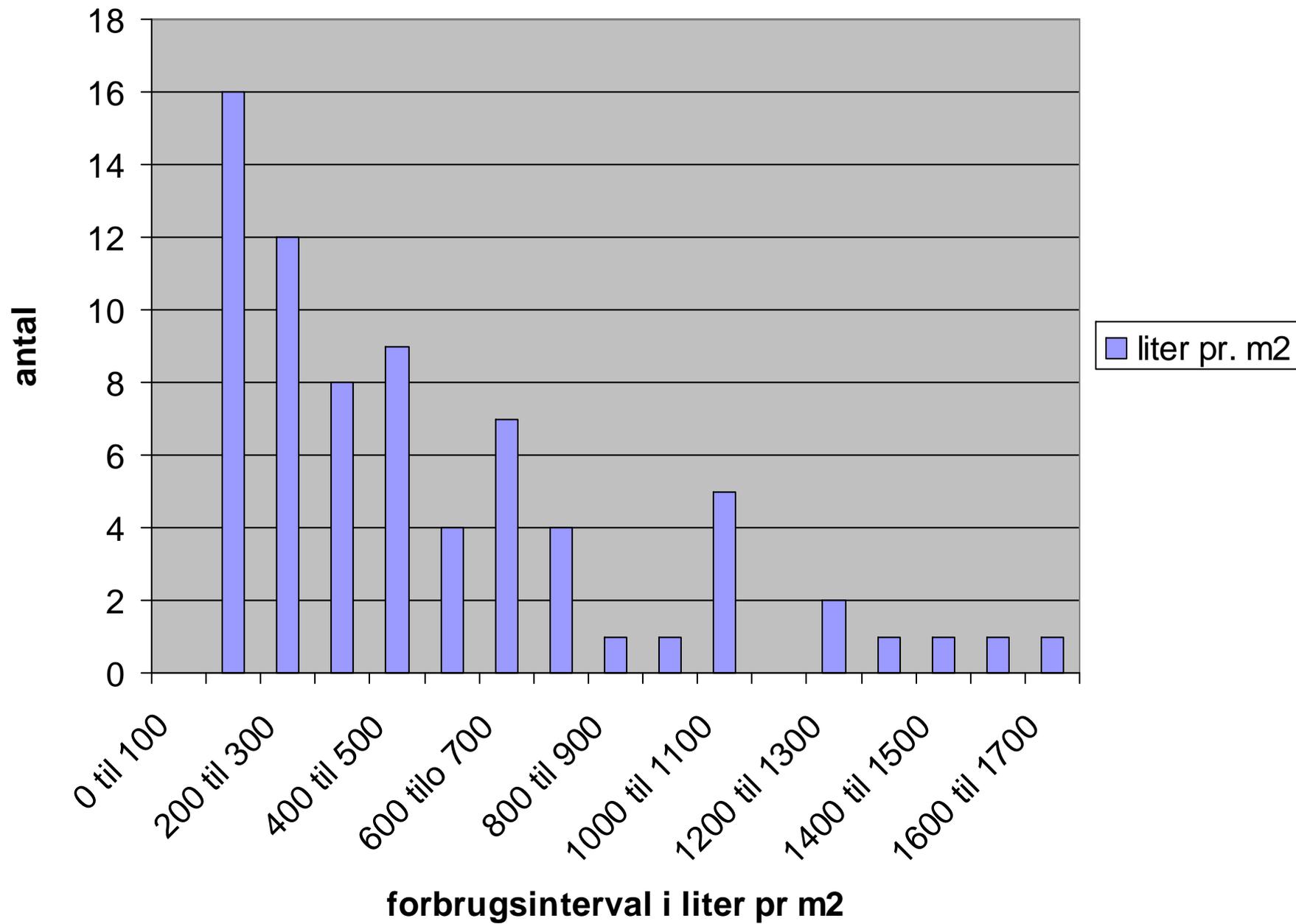
Radiatorer og eenstrengede varmeanlæg



fordelinger

Varme og BV





Målere

- Så blev alle målerne skiftet. Heldigvis ikke fordampningsmålerne.
- Så fik alle nogle nye oplevelser.







13 8:02





Målerudskiftning

- VIBO indhenter tilbud (2) ved målerudskiftning
 - Samlet udgift vurderes over målernes levetid
 - Batteri (PS en fabrikant giver nu længere levetid)
 - Display
 - Udgift varmeregnskab
 - Udgift flytteaflysning
- PS hvem laver vandregnskab (BV)

	firma 1			firma 2	
	Eks moms	incl moms		Eks moms	incl moms
MED RADIOAFLÆSNING					
Pris pr måler	236,00	295,00	Incl montering	138,43	173,04
pris pr måler på nedtagning		0,00		15,00	18,75
Pris montering		0,00		56	70,00
Startpris for montering		0,00		517	
	134048,0	167560,0			148695,30
Med radioaflysning	0	0		118956,24	
					23037,50
Udarbejdelse af varmeregnskab	14535,00	18168,75		18430,00	
årlig udgift til kontrolmanual					0,00
					5393,25
Engangsudgift til kontrolmanual	3500,00	4375,00		4314,60	
Flytteregegnskab		0,00			0,00
		186062,5			
Regnskabsudgifter over S10 / B15 år uden flytninger		0			350955,75
		353622,5			
Samledeudgifter over S10 / B15 år		0			499651,05
Pris pr lejemål pr år		231,13			217,71

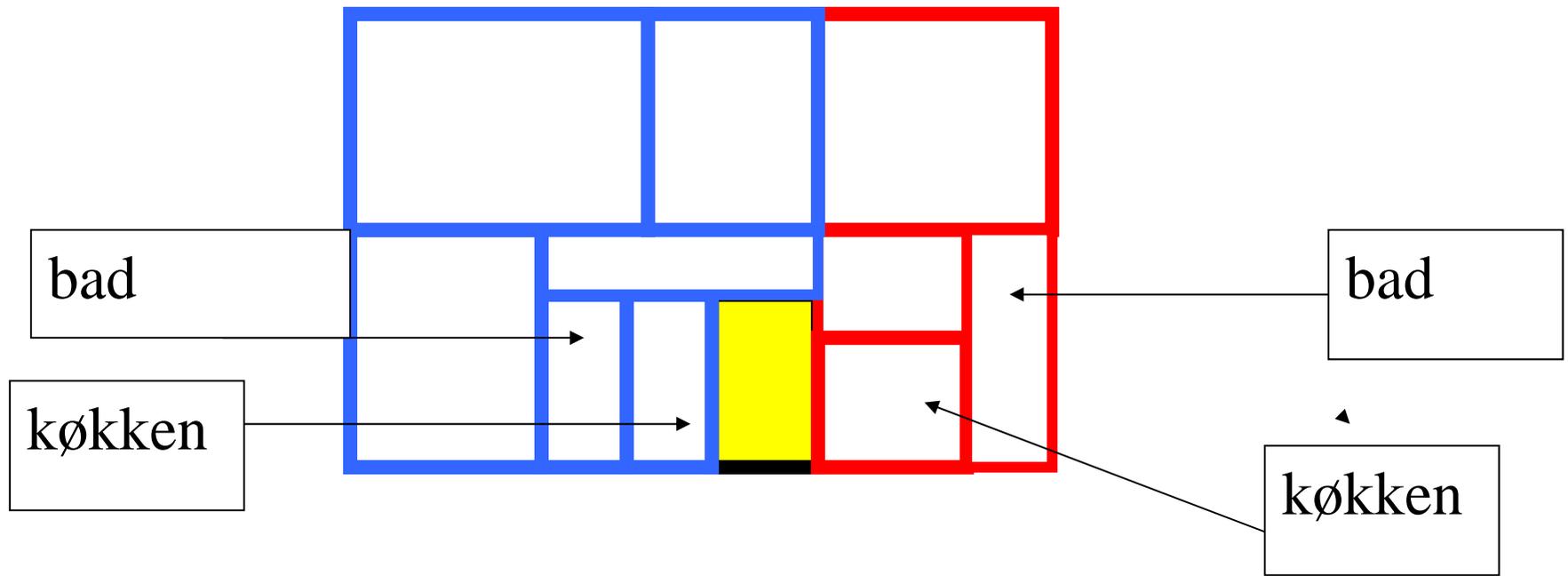
Administratorer

- Tænk hele opgaven igennem.
- Definer alle led i opgaven.
- Forbered jer på overraskelser.
- Hvis i skifter målere på vandet, hvem laver varmeregnskab ? Og omvendt.



En sag hvor en beboer klagede over varmeregningen

- En bolig med lille stue, soveværelse, køkken og bad.
- Afdelingen havde fået udskiftet vinduer, men uden friskluftsventiler.
- Det susede alle vegne.
- Man lavede en stor ventil i døren til altanen.
- Man lavede en til. Det susede, men beboeren kunne selv justere på "suset"
- Beboeren fik en kæmpe efterregning på varmen.



BR08 krav

- Grundluftsskifte: 0,35 l/sek/m²
- Bad: 54 m³/h
- Køkken: 72 m³/h
- For alle boliger under 100 m² suges mere end krævet.
- Hvad med friskluft.

FSB undersøgelse målerdelinger for boliger

- 72 enheder/m² for boliger op til 40 m².
- 76 enheder/m² for boliger fra 60 til 69 m².
- 59 enheder/m² for boliger fra 70 til 79 m².
- 54 enheder/m² for boliger fra 80 til 89 m².
- 48 enheder/m² for boliger fra 90 til 97 m².

Korrektion for udsat beliggenhed

- Krav en termisk korrektion.
- Hvad med korrektion for udsuget luftmængde.
- Og så har vi slet ikke talt om ventilation og problemer med samme.

SBI-MEDDELELSE 130 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · 2000

Demonstrationsprojekt - fugtstyring

I et demonstrationsprojekt [10], [25] er der foretaget en sammenlignende undersøgelse af funktionen af behovsstyret, mekanisk udsugning med rumluftens fugtighed som kontrolparameter. Undersøgelsen omfatter 13 forsøgsboliger med fugtstyret, mekanisk udsugning og 13 identiske kontrolboliger med traditionel, kontinuert, mekanisk udsugning.

Resultaterne af målingerne af ventilationen viste, at udelufttilførslen kunne reduceres i forhold til bygningsreglementets krav ved gennemsnitlige udetemperaturer lavere end 9 °C. Den største reduktion blev opnået ved en gennemsnitlig udetemperatur på 1,5 °C. Reduktionen var i dette tilfælde 35 pct., og der var ikke signifikant forskel i rumluftens fugtighed i de to grupper af boliger.

Krav ved udbud

- Bygherre skal oplyse temperatursæt for radiatoranlæg.
- Hvis dette ikke kendes, ved man ikke om de tilbudte målere er egnede.

Spørg målerfirmaerne

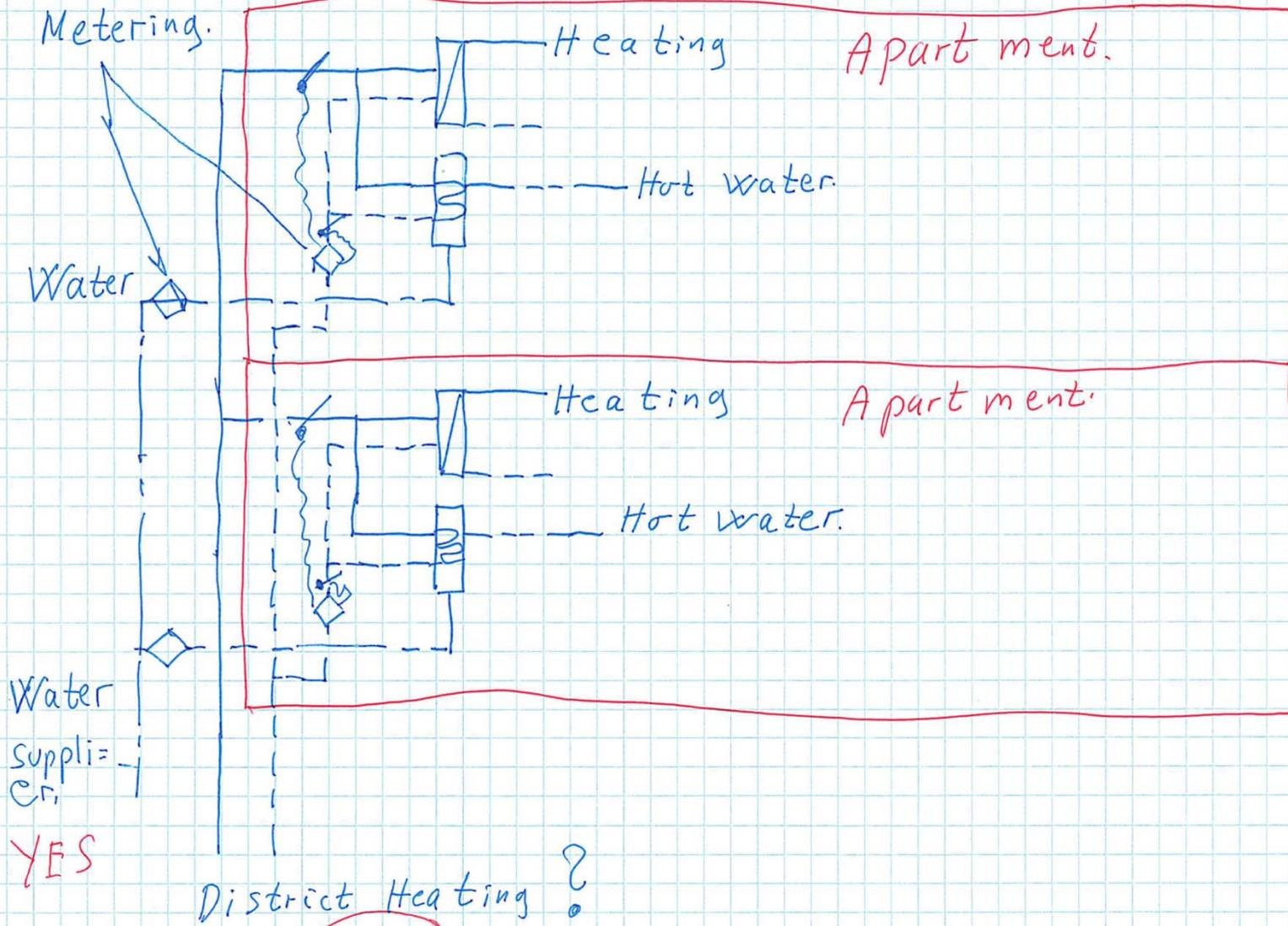
- Et gammelt radiatoranlæg, men hele ejendommen er blevet kraftigt efterisoleres. Er malere gode nok alle steder.
- Arkitekten har foreskrevet alle radiators lige store, men der er i de enkelte rum et forskelligt varmebehov.
- Hvorfor skal monteringspunktet være ens for alle radiators.

fortsat

- Har jeres målere en kalenderfunktion?
- Hvad er start delta T for jeres målere, og hvad betyder det.
- Hvordan ved I, at monteringspunktet er korrekt.

Og hvad siger så EU nu

WHAT WILL THE EU.



YES

Yes.

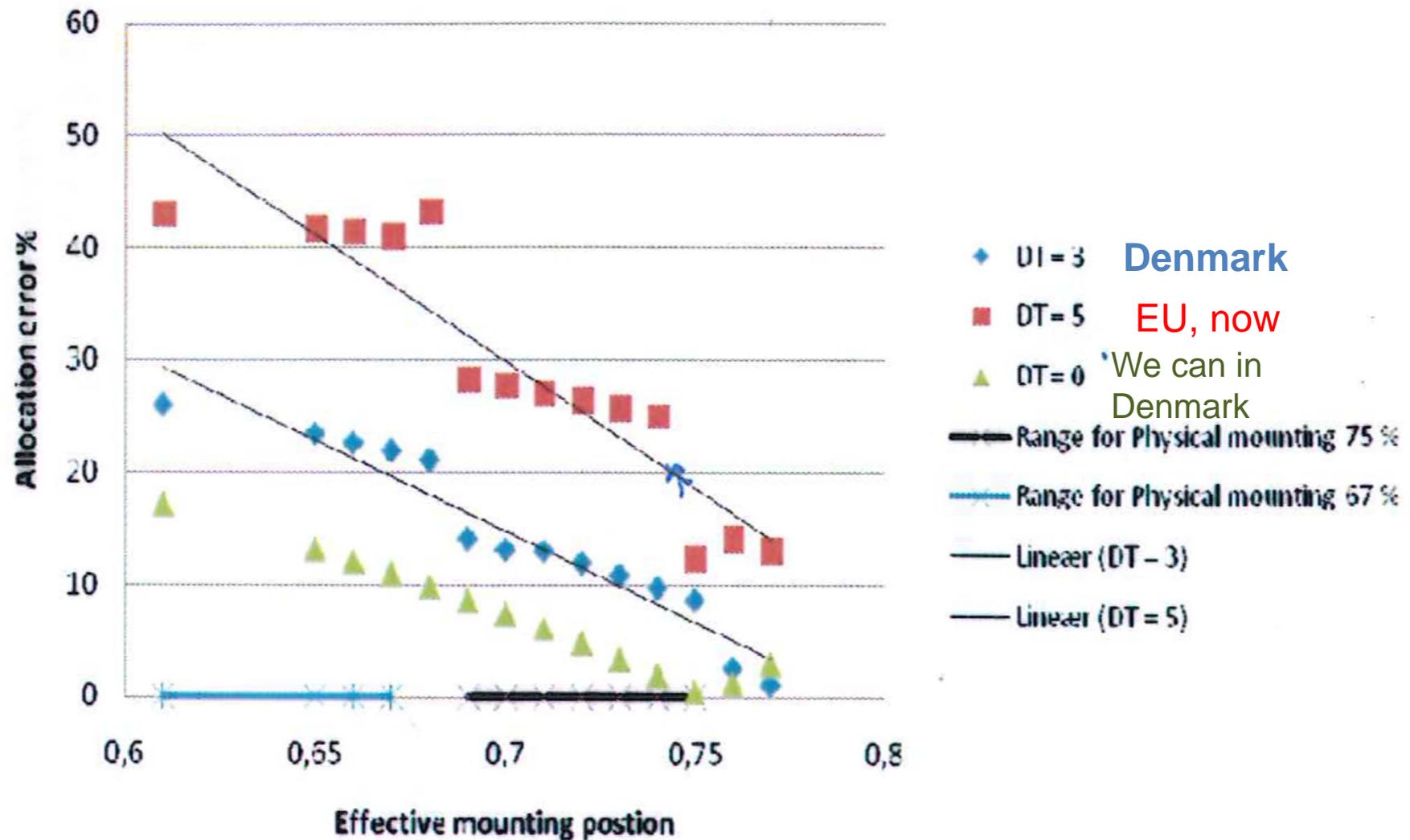
heating accounts two times a year

- The Price for each appartements : **+60% in Danish Money.**

MED RADIOAFLÆSNING	Eks moms	incl moms		Eks moms	incl moms
Pris pr måler	246,50	308,13	Incl montering	121,61	152,01
pris pr måler på nedtagning		0,00		15,00	18,75
Pris montering		0,00		56,40	70,50
Startgebyr				517,00	646,25
Med radioaflesning	49546,50	61933,13		39312,01	49140,01
Udarbejdelse af varmeregnskab	5699,63	7124,54		6270,00	7837,50
årlig udgift til kontrolmanual					0,00
Engangsudgift til kontrolmanual	3500,00	4375,00		1742,00	2177,50
Flytteregekskab		0,00			0,00
Regnskabsudgifter over 10 år uden flytninger		75620,38			80552,50
Samledeudgifter over 10 år		137553,50			129692,51
Pris pr lejemål pr år		429,85			405,29

MED RADIOAFLÆSNING	Eks moms	incl moms		Eks moms	incl moms
Pris pr måler	246,50	308,13	Incl montering	121,61	152,01
pris pr måler på nedtagning		0,00		15,00	18,75
Pris montering		0,00		56,40	70,50
Startgebyr				517,00	646,25
Med radioaflesning	49546,50	61933,13		39312,01	49140,01
Udarbejdelse af varmeregnskab two times	11399,26	14249,08		12540,00	15675,00
årlig udgift til kontrolmanual					0,00
Engangsudgift til kontrolmanual	3500,00	4375,00		1742,00	2177,50
Flytteregekskab		0,00			0,00
Regnskabsudgifter over 10 år uden flytninger		146865,75			158927,50
Samledeudgifter over 10 år		208798,88			208067,51
Pris pr lejemål pr år		652,50			650,21

Column radiator $T_{m,A} = 35$ C, Outdoor compensation 40/30



Beboerklagenævn

En dame på 53 år får i 2012 et løbende toilet, men fejlmelder ikke.

Vandregnskabet endte på 57.645 kr.

Ejendomsmester prøver at få kontakt til lejer.

Niece opdager den store regning og klager for sent.

Beboerklagenævnet afviser sagen, men kommenterer den alligevel:

Udlejer har ikke en særlig pligt til at hjælpe lejere eller overvåge lejes vandforbrug.

Varmemålere

Det har givet os
en ny fornøjelse i
vores arbejdsdag