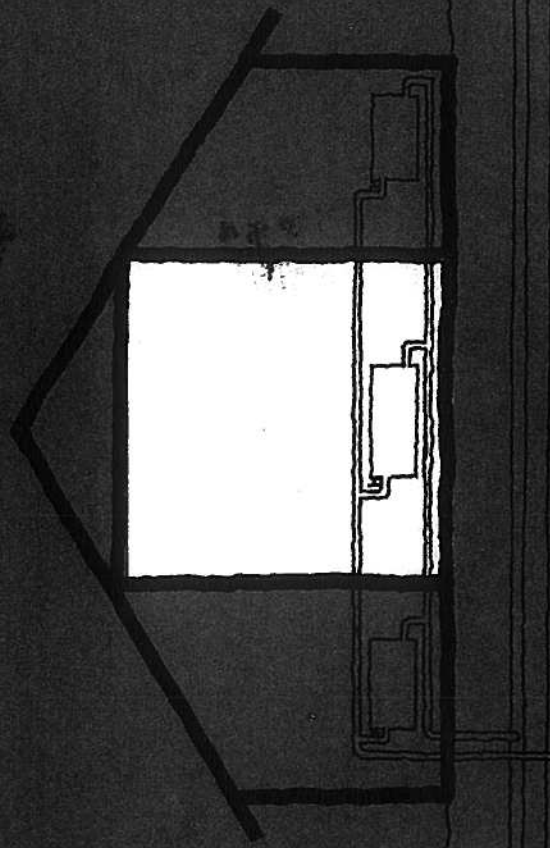


Teknologisk Instituts Forlag
Postboks 141
2630 Tåstrup
Telefon 02-996611

Teknologisk Institut
Varme- og Installationsteknik

5

Fjernvarmeregulering
i parcelhuse



Fjernvarmeregulering
i parcelhuse
1. udgave, 2. oplag 1982
© 1982 Teknologisk Instituts
Forlag
Tryk, TI/Tryk, Tåstrup
ISBN 87-7511-208-6
Teknologisk Institut
Varme- og Installationstekniks
serie om aktuelle emner, 5

- 1 Installationer for fyring
med halm og træ
- 2 Skorstensfunktion
fyring med fast brændsel
- 3 Sikkerhedssystemer ved
sammenkobling af olie- og
fastbrændselskedler
- 4 Varmeanlæg, materialer og
samlingsmetoder
- 5 Fjernvarmeregulering
i parcelhuse
- 6 Frostsikader på
VVS-installationer

Priser pr. 1982.09.01,
excl. moms og porto
Bøgerne kan købes på
Teknologisk Instituts
forlag. Bestillinger
kan eventuelt fore-
tages på bagsiden af
vedlagte giroindbeta-
lingskort.

Fjernvarmeproduktion
med naturgasdrevet
varmepumpe
Energiministeriets
varmepumpeforsknings-
program nr. 1
• varmepumpens princip
• driftsbetingelser
• systemudformninger
• komponenter
• økonomi og miljø

1982, 1. udgave, A4
133 sider, kr. 80,00

Fjernvarmeværkers
rentabilitet
• økonomiske metoder
og data
• forbedret rentabilitet
• fjernvarmeværkers
resultatopgørelse
• omkostningsstruktur
• varmepris an forbruger
ved fjernvarmeproduktion

1982, 1. udgave, A4,
144 sider, kr. 120,00

Andre bøger/publikationer om fjernvarme

Solvarme - Fjernvarmeanlæg
(Laboratoriet for Varmeiso-
lering, Danmarks tekniske
Højskole)
Energiministeriets sol-
varmeprogram - Rapport nr. 2
Beregning af et centralt
anlæg med og uden varme-
lager

1979, 1. udgave, A4,
25 sider, kr. 25,00

Temperaturforløb
i fjernvarmeledninger
Beregning af varmetab og
tilnærmede metoder hertil

1981, 1. udgave, A4,
17 sider, kr. 30,00

Underjordiske varmelednings-
net
• nøgletal for eksisterende
ledningsnet
• skadesårsager
• energitab
• renovering af
varmeledningsnet
• økonomisk vurdering af ska-
der og renovering
• undersøgelser
1978, 1. udgave, A4,
167 sider, kr. 60,00

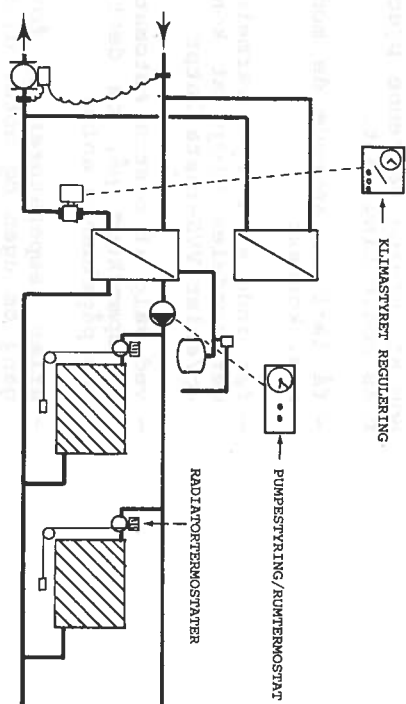
Andre bøger/publikationer om fjernvarme

Fjernvarmeregulering i parcelhuse

Som afslutning på denne pjece skal der lige slås nogle ting fast:

- få lært at anvende de monterede ventiler m.m. korrekt
- før indgreb i fjernvarmeinstallationen er det særdeles klogt at kontakte varmeværk og/eller VVS-installatør
- ved valg af ekstra automatik skal man være opmærksom på, om dette er egnet til det pågældende anlæg
- aflæs temperaturer og forbrug mindst én gang om ugen og notér disse tal i en bog (flere varmeværker udleverer en kontrolbog)
- få gennemgået husets isolering og tæthed, hvis der er mistanke om mangler herved

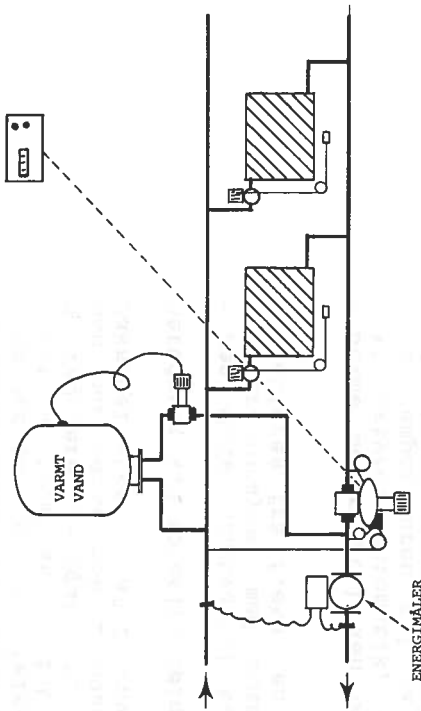
Indirekte anlæg med vekslere



Ved overvejelser om montering af ekstra spareautomatik på denne anlægstype med vekslere er der mange valgmuligheder:

- radiatortermostater
- pumpestyring for rumtermostat med ur. Det skal dog nævnes, at pumpestyring på mange anlæg kan være en billig og rimelig god løsning, men på en del varmeanlæg er den helt uegnet. Lad VVS-installatøren eller anden fagmand afgøre dette.
- klimastyret varmeregulering, der er den dyreste og bedste type, kan installeres på alle anlæg. Montering af motorventilen kræver ofte lidt ombygning af systemet.

Direkte anlæg med TD-regulator



Ved denne anlægstype sikres den mest økonomiske drift og nemmeste indstilling af radiatorer af den monterede TD-regulator.

Selv om der her er vist monteret en energimåler, skal det endnu en gang fastslås, at god afkøling af fjernvarmevandet er til alles fordel (økonomiske fordel).

Hvis ekstraautomatik ønskes monteret på dette anlæg, er der her foreslået følgende:

- radiatortermostater til varmeregulering i de enkelte rum
- central natsækning, enten over en speciel TD-regulator og rumtermostat eller en motorventil, styret over en rumtermostat med ur.
- natsækning eller varierende temperatur i de enkelte rum kan også opnås med udstyr, påmonteret de enkelte radiatortermostater, styret af en urenhed. Her skal det dog også præciseres, at den valgte ekstraautomatik skal være egnet til fjernvarmeanlæg.

Forord

Hermed følger 5. hæfte i serien af mindre informationshæfter om aktuelle emner fra Varme- og Installationsteknik.

På baggrund af adskillige henvendelser vedrørende styrings- og afregningsproblemer ved fjernvarmeanlæg har vi ment det gavnligt med denne pjece. Her gennemgås nogle typiske anlæg i parcelhuse, tilsluttet fjernvarme, og der foreslås forskellige former for ekstra spareautomatik.

Publikationen henvender sig til VVS-håndværkere og forbrugere.

H.C. Sørensen
Afdelingsleder

på denne ældre anlægstype er der mange muligheder for god udnyttelse af fjernvarmen. Først og fremmest er det særdeles vigtigt at regulere TD-regulatoren så langt ned, at man har varme nok i huset, men samtidig maksimal afkøling af fjernvarmevandet.

herudover kan foreslås følgende:

- Den viste shuntventil kan udskiftes til/ eller forsynes med motorstyring og kan reguleres fra f.eks. en rumtermostat med ur.
- Samme motorventil kan også forsynes med klimastyret automatik, d.v.s. at fremløbstemperaturen til radiatorerne styres af udetemperaturen, og også her er der naturligvis mulighed for sænkning af rumtemperaturen udenfor husets brugstid.
- På denne anlægstype kan også de gamle radiatorhaner udskiftes til radiatortermostater, hvor fordelen ved individuel varmeregulering i alle husets rum nok er kendt af alle. Radiatortermostater tager hensyn til solindfald, personer, belysning og anden tilskudsvarme.
- Til radiatortermostaterne kan desuden idag fås ekstra spareautomatik til individuel fjernstyring/sækning af temperaturen i husets rum, men ellers kan natsækning foretages på shuntventilen, eventuelt automatisk.
- Også her på denne anlægstype gælder det naturligvis, at det varme vand skal være af passende temperatur, d.v.s. at anlæggets temperaturventil skal indstilles til en varmtvandstemperatur omkring 50°C.

Returtermostaterne på radiatorerne betjenes som almindelige, håndbetjente ventiler, dvs. justeres op og ned efter solindfald og brugen af rummet.

Hvis man på dette anlæg ønsker at sikre sig mod fejlbetjening af de enkelte radiatorers returventiler, kan det være en idé at montere en fælles returtermostat (af samme type som den til varmtvandsbeholderen) på fællesreturledningen før kubikmetermåleren.

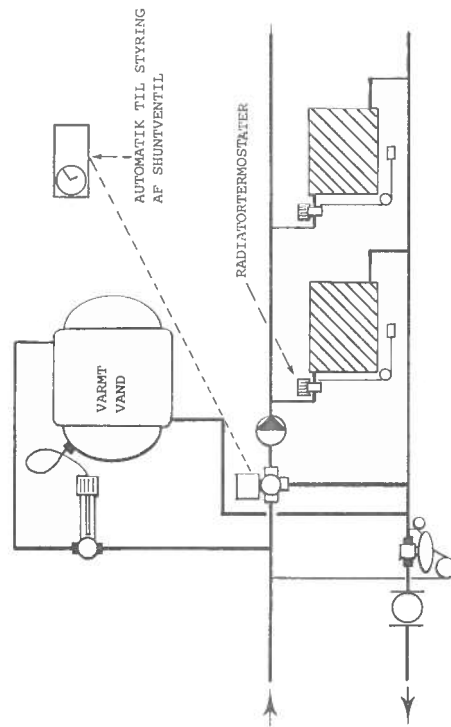
Denne termostat indstilles f.eks. på 40°C og vil herefter, ved fejlbetjening af en af de andre returtermostater, sikre, at returvandet ikke får lov til at løbe gennem måleren og retur til varmeværket, før det er under 40°C.

Hvis der ønskes centralstyring af temperaturerne dag og nat, findes der flere fabrikanter af styreenheder, bestående af f.eks. en rumtermostat med ur, som styrer en motorventil, der er monteret på fællesreturledningen for radiatorerne.

Det meste ekstra spareautomatik, der kan erhverves, er fremstillet til oliefyrringsanlæg og er måske ikke umiddelbart velegnet til fjernvarmeanlæg.

Ved temperaturstyring fra rumtermostat skal placeringen af denne vælges korrekt. Husk, at hele huset styres herfra.

Direkte anlæg med TD-regulator og cirkulationspumpe



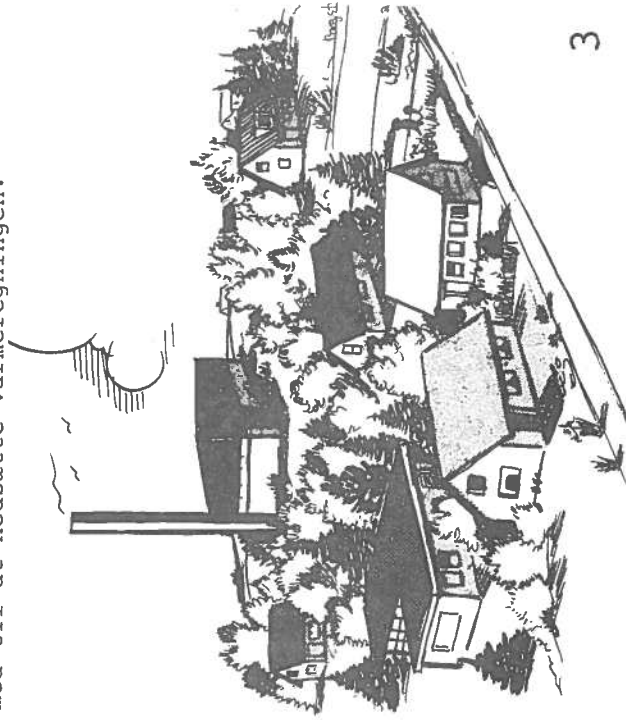
Fjernvarmeregulering i parcelhuse

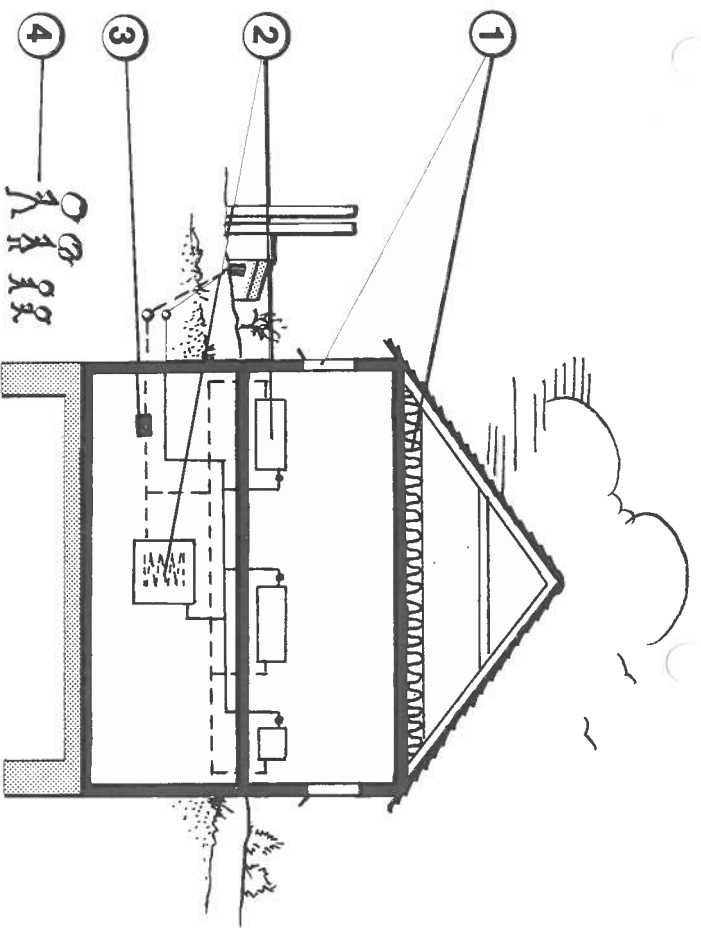
Det må være enhver husejers udtalte ønske at opvarme sit hus billigst muligt, helst uden at det går alt for meget ud over komforten og familielivet.

Vi har herhjemme i de glade 60'ere været os til, at varmeudgiften på budgettet ikke var noget problem; det var nemlig uforståeligt billigt, typisk 1-2 kr. i døgnet for varme og varmt vand.

Da varmeudgiften nu er blevet en væsentlig større post på budgettet, er det derfor naturligt at tænke på at spare på denne udgift. Dette ønske kan ofte kollidere med familiemedlemmernes lidt forskellige opfattelse af varmekomfort og varmtvandsbehov, et behov, man har vænnet sig til, dengang da varme var billig.

Vi skal derfor i denne lille pjece gennemgå de ting, der er bestemte for et parcelhus' varmekonsum, samt komme med nogle forslag til ekstraautomatik, som kan hjælpe med til at nedsætte varmeregningen.





EKSTRA SPAREAUTOMATIK

Inden man beslutter sig for at få monteret spareautomatik på sit fjernvarmeanlæg, bør man sikre sig, at varmekæret ikke har nogen indvendinger imod det. Der kan være helt specielle forhold, der gør, at varmekæret vil finde den valgte form for automatik uhensigtsmæssig.

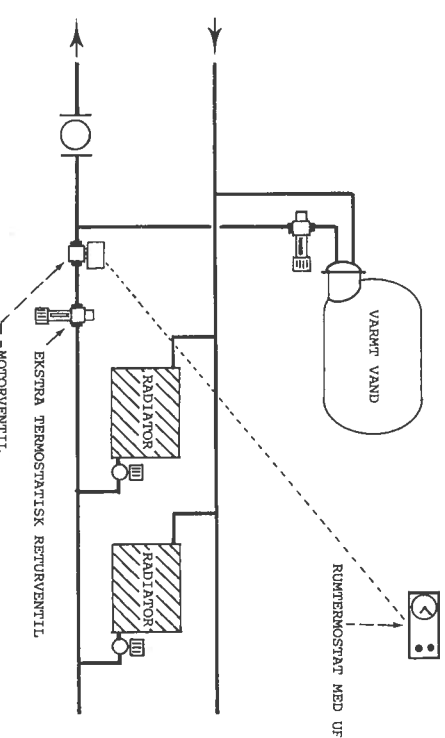
Da varmekærerne som omtalt anvender forskellige former for afregning, er det ikke altid, at følgende udvalg af på markedet værende "sparedimser" giver en egentlig energibesparelse, men for husejerne giver de den billigste afregning.

Direkte anlæg med returventiler

Når et parcelhus opvarmes med fjernvarme, er der flere ting, der er bestemmende for varmefordelingen:

1. Husets evne til at holde på varmen, dvs. isolering, tæthed, vinduer m.m.
2. Varmeanlæggets regulering, dvs. egnethed til fjernvarme
3. Afregningsmetoden til fjernvarmekæret, dvs. m³- eller energiafregning
4. Brugervaner, dvs. krav til rumtemperatur, husets brugstid, forbrug af varmt vand m.m.

Før vi begynder at omtale ekstra spareautomatik, skal vi se på de enkelte punkter hver for sig:



Som omtalt under gennemgangen af anlægstyper er det særdeles vigtigt, at fjernvarmevandet i dette varmeanlæg nedkøles effektivt. Denne nedkøling sikres ved korrekt indstilling af de monterede, termostatiske returventiler.

Returtermostaten på varmtvandsbeholderen justeres, så korrekt varmtvandsstemperatur opnås (ca. 50°C).

Udviklingen indenfor energimålere er gået meget stærkt. I dag fås fuldt elektroniske målere uden en eneste bevægelig del, som er væsentlig bedre og mere nøjagtig end for bare 5 år siden.

Som omtalt i indledningen af denne pjece er det særdeles vigtigt, at hele familien er indstillet på de eventuelle ændringer, brugerhvaner, som er nødvendige for at nedsætte udgifterne til opvarmning og varmt vand.

Alle i familien bør være enige om følgende:

- rumtemperatur i benyttede og ubenyttede rum
- brugstiden for de enkelte rum (dag, nat og week-end) og hermed hvornår de valgte temperaturer skal være tilstede i de enkelte rum
- varmtvandstemperatur
- varmtvandsforbrug til karbad, bruser, opvask, håndvask m.m.



ISOLERING

Der findes et utal af pjecer, brochuremateriale og andet litteratur, som beskriver isolering samt efterisolering. Alle husejere ved da også, at isolering og tæthed har stor betydning for varmekonserverbruget.

I langt de fleste huse kan der spares betydelige energimængder ved en forbedring af varmeisoleringen. Husejeren vil naturligvis gerne nogenlunde vide, hvor meget der kan spares til opvarmning, inden han selv giver sig i kast med isoleringsarbejdet eller betaler andre for at udføre det.

Ud fra de følgende oversigter kan man selv vurdere, hvor meget det kan betale sig at isolere/efterisolere. Skemaerne viser forskellige isoleringstykkelser på ydervægge, tage, lofter samt gulve og det deraf kommende cirka-varmekonserverbrug for disse enkelte dele.

Forbruget er oplyst i kWh (kilowatt-timer) pr. år, Mcal (Megakalorier) pr. år samt m³ fjernvarmevand pr. år, afhængigt af, hvordan man nu afregner sit varmekonserverbrug til varmekonserveret.

I alle skemaerne er der opgivet en K-værdi. K-værdien er en enhed, der fortæller fagfolk noget om bygningsdelens isoleringsevne, altså hvor meget varme, der forsvinder ud ved en bestemt temperatur inde og ude.

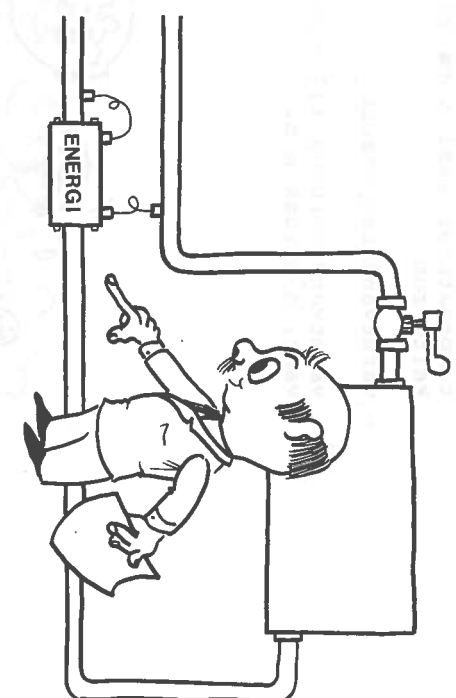
Jo mindre K-værdi, jo bedre isoleringsevne.

YDERVEG	k	VAND	KWH	MCAL.
TRÆVEG UISOL.	2,0		3,4	170
do • 50 mm ISOL.	0,6		1	50
do • 100 -	0,4		0,6	30
do • 150 -	0,25		0,4	20
do • 200 -	0,2		0,3	15
30 cm HULMUR	1,7		2,8	140
do - ISOL.	0,7		1,2	60
20 cm LETBETONMUR	1,0		1,6	80
do • 50 mm ISOL.	0,5		0,8	40
1/2 stens TEGLMUR	3,2		5,4	270
do • 100 mm ISOL.	0,4		0,6	30
				230
				25

Energiafregning

Korrekt afregning efter m³-vandmåler forudsætter, at alle forbrugerne har samme gennemsnitlige afkøling. I praksis vil afkølingen dog afhænge af varmefordelingssystemets størrelse i forhold til varmeforbruget, reguleringsformen, systemet til opvarmning af varmtvand, og fremløbstemperaturen fra varmekædet.

M³-afregning er billigst i montering, det koster kun en vandmåler. Til gengæld stiller der krav til husets varmeanlæg samt reguleringsmetode. Det er meget vigtigt jævnligt at kontrollere returtemperaturen til varmekædet og allerhelst notere forbrug og temperaturer ned f.eks. 1 gang om ugen.



Ved anvendelse af energimålere hos den enkelte forbruger betaler han principielt kun for den energi, der tilføres huset. Derudover skal samtlige forbrugere være med til at dække udgifterne til ledningstab i jorden. Energimåling vil måske få mange forbrugere til ikke at køle fjernvarmevandet effektivt ned, men denne nedkøling er væsentlig for tabet i jorden samt størrelserne på cirkulationspumperne på fjernvarmekædet.

Altså: lavere returtemperatur = lavere omkostninger på varmekædet = lavere faste afgifter for forbrugerne.

Lofter

TAGE, LOFTER	0	50	100	150	200	400	M ³ F.VJ.VAND
AFREGNINGS- ENHED PR. AR PR. M ² BEBOET AREAL	2,8	1	0,6	0,4	0,3	0,2	
	140	50	30	20	15	10	KWH
	119	42	25	17	13	8,5	MCAL
k-værdi	1,7	0,6	0,4	0,25	0,2	0,1	
ISOLERING							

En loftisolering på et 120 m² stort 1-planshus efterisoleres fra 100 mm til 150 mm.

Ved en isolering på 100 mm "koster" loftet:

120 x 25 = 3.000 Mcal eller
120 x 30 = 3.600 kWh pr. år.

Ved en efterisolering til 150 mm er varme-forbruget:

120 x 17 = 2.040 Mcal eller
120 x 20 = 2.400 kWh pr. år

altså en årlig besparelse på:

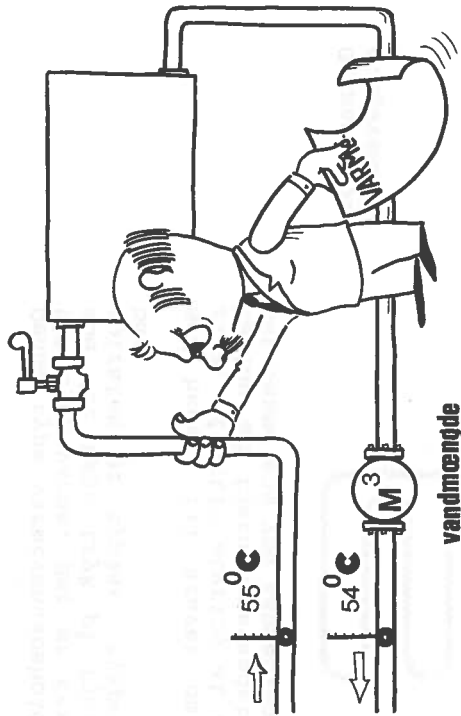
960 Mcal eller 1.200 kWh.

AFREGNING AF VARMFORBRUG

Det var ikke ualmindeligt før i tiden (den gang varmen var billig), at afregningen til fjernvarmeverket skete på baggrund af beboet areal, radiatorstørrelser eller husets rumindhold, eventuelt en kombination af disse forhold.

Denne form for afregning ansprede just ikke til den enkeltes spareiver. Mange fjernvarmekunder får nu monteret én eller anden form for måler.

M³-afregning



Afregning efter m³-vandmåler er stadig langt det mest almindelige i dag. Med de stigende energipriser er interessen for montering af energimålere kraftigt forøget i de senere år.

I områder med mange parcelhuse er udgiften ved overgang til energimålere relativ stor. Det er formentlig den væsentlige årsag til, at der føres en undertiden heftig diskussion om fordele og ulemper ved de forskellige afregningsformer.

Gulve

GULVE	k	PR. ÅR PR. M ² BEBOET AREAL	
		M ³ VAND	KWH
TERRÆNDÆK UISOL.	0,70	1,3	65
do • 50 mm ISOLERING	0,45	0,8	40
do • 75 -	0,35	0,6	30
KRYBEKÆLDERDÆK	1,15	2	100
do • 100 mm ISOLERING	0,40	0,6	30
do • 150 -	0,25	0,4	20

Husets største "varmeslugere" er som regel vinduerne og i mindre grad yderdørene, og varmetabet herfra kan deles op i:

- varmetab ved utætheder mellem karm og ramme samt i fugen mellem karm og ydervæg
- varmetabet gennem selve glasset

Er der utætheder, må de derfor tætnes, henholdsvis med tætningsliste og ved efterstopning med isoleringsmateriale og påfølgende lukning med fugemasse.

Vinduer

VINDUER	K	AFREGNINGSENHED PR. ÅR	
		M ³ VAND	KWH
ENKELT LAG	6	10	500
TERMORUDE ALM.	2,7	4,6	230
TERMORUDE SPEC. (GASFYLDT/REFLEX)	1,6	2,6	130
FORSATSRUDE	2,6	4,4	220
TERMORUDE TRE LAG	1,8	3	150
TERMORUDE MED FORSATS	1,7	2,9	140

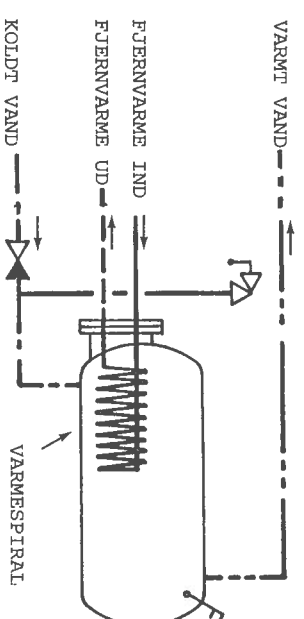
Som det ses på denne oversigt opnås store energibesparelser ved at gå fra 1 til 2 lag glas. Det er imidlertid ikke glasset, men afstanden imellem glassene, der giver isoleringsevnen. Hvis der ikke er anvendt en specialgasfyldning mellem glassene, må der derfor helst ikke være under 10 mm, hvis oversigtten her skal kunne anvendes med rimelig nøjagtighed.

Bemærk i øvrigt, at termoruder ikke isolerer bedre end almindelige, dobbelte ruder, men de er meget nemmere at pudse.

Når man sammenligner vinduers isoleringsevne med f.eks. ydervægge og lofter (K-værdierne), skulle man umiddelbart tro, at vinduerne er meget store varmeslugere. Det skal dog her bemærkes, at varmetabet pr. m² glas kun er korrekt, når solen ikke skinner på ruden.

Ved kraftigt solindfald gennem husets vinduer tilføres der varme til stuerne, men når varmetabet skal beregnes/vurderes, bør der anvendes de i tabellen opgivne tal, dvs. vinduernes største varmetab.

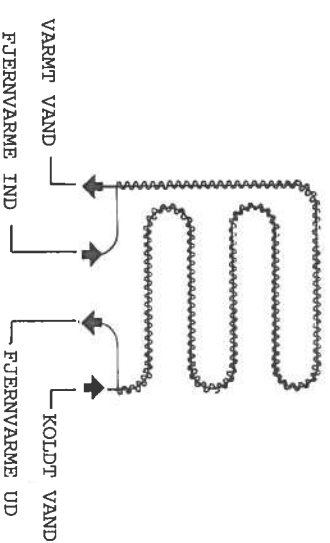
Varmtvands- beholder med varmespiral



Denne type varmtvandsbeholder anvendes ofte til fjernvarme. Her er der ingen problemer med det høje tryk på fjernvarmevandet, da spiralen er typisk trykprøvet med ca. 16 bar.

Med hensyn til kravet om armatur, isolering, effektiv styring af temperatur og afkøling af fjernvarmevandet gælder nøjagtig det samme som ved kappebeholdere.

Gennemstrømningsveksler



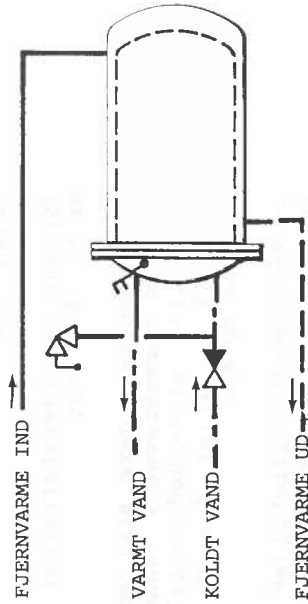
En moderne og velegnet form for brugsvandsopvarmning er gennemstrømningsvekslere.

En brugsvandsveksler har et meget lille vandindhold, typisk 1,5 l, som opvarmes i takt med forbruget. På grund af det lille vandindhold kræves normalt ikke sikkerhedsventil som på de førnævnte beholdere

En vekslers varmeydelse er meget afhængig af fjernvarmens tryk og temperatur og bør ikke installeres, før disse ting er undersøgt eller kontrolleret, og fjernvarmeværket bør absolut kontaktes først.

Derfor skal 2 vigtige ting tilgodeses:

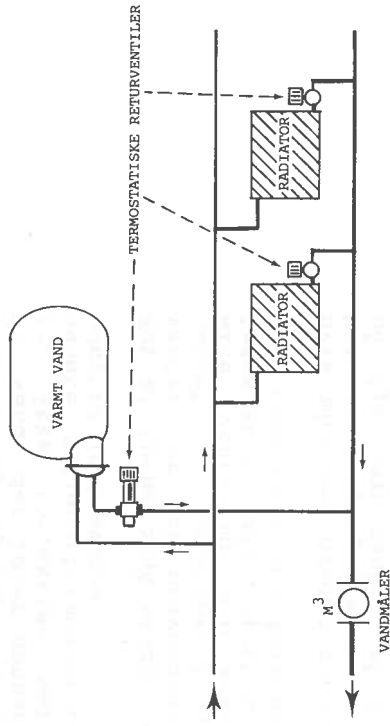
- temperaturen på det varme vand skal effektivt kunne indstilles på ca. 50°C pga. skoldningsfare og kalkafældning m.m.
- efter en større varmtvandsstapning, f.eks. karbad, skal en for kraftig gennemstrømning af fjernvarmevand i kappen undgås. Fjernvarmevandet skal løbe tilpas langsomt, så det kan nå at afgive sin varme til brugsvandet. Dette kan tilgodeses ved passende automatik.



Moderne kappebeholdere med udtagelig inderbeholder giver større hedeblade ved samme vandindhold i forhold til den ældre type, vi har omtalt, men denne er normalt også kun trykprøvet til 5 bar, altså ofte alt for lav til fjernvarmebrug.

ANLÆGSTYPER

Direkte anlæg med returventiler



Her er vist et varmeanlæg, installeret som direkte fjernvarmeanlæg, dvs. anlæg, hvor vandet fra fjernvarmeværket løber direkte ind i de enkelte radiatorer og varmtvandsbeholdere. Denne anlægstype er mest udbredt på nyere fjernvarmeinstallationer.

En meget almindelig måde at afregne varme forbruget på er ved disse anlæg at måle den vandmængde, der løber tilbage til fjernvarmeværket. Der bliver altså her afregnet efter, hvor mange m³ vand man bruger og ikke efter den forbrugte energimængde.

I disse anlæg er det derfor til brugerens fordel at afkøle vandet mest muligt. For at kunne opnå denne afkøling er det derfor nødvendigt, at man på anlægget monterer specielle typer termostatventiler, de såkaldte termostatiske returventiler.

Returventilerne er anbragt på radiatorernes returrør og regulerer efter temperaturen på det vand, der løber gennem dem. De må derfor ikke forveksles med de almindeligt kendte radiatortermostater, der bl.a. kan udnytte gratisvarme.

For at kunne opnå størst mulig afkøling af vandet, er det nødvendigt, at radiatoranlægget er dimensioneret til stor afkøling. Alle returtermostater skal indstilles, således at man får nogenlunde den samme afkøling over alle radiatorerne.

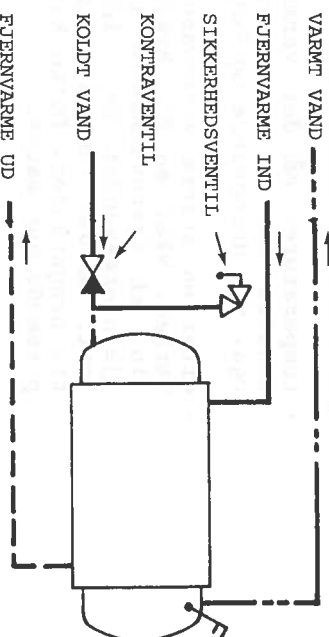
Hvis man som bruger af et fjernvarmeanlæg har en indgangstemperatur fra varmekæret på fjernvarmevandet på 80°C og en afkøling på 30°C, dvs. returvandstemperaturen til varmekæret er 50°C, vil man udnytte ca. 30 Mcal pr. m³ vand (80° - 50°).

Kan man derimod opnå en afkøling på 50°C, vil returvandstemperaturen til fjernvarmekæret være 30°C, og man udnytter i stedet ca. 50 Mcal pr. m³ vand.

Da prisen pr. m³ i begge tilfælde er ens, er det en stor økonomisk fordel at holde returvandstemperaturen så lav som overhovedet muligt.

Ventilen, der er monteret til regulering af varmtvandsbeholderen, er af samme type, som anvendes på radiatorerne. Indstilling foretages, indtil varmtvandstemperaturen er passende, dvs. 50°C.

Kappevarmtvands beholder



Hvis man populært skal forklare, hvordan en kappebeholder er opbygget, så er det en vandtank med en radiator viklet rundt omkring sig.

Typiske beholderstørrelser til et parcelhus er 80-250 liter.

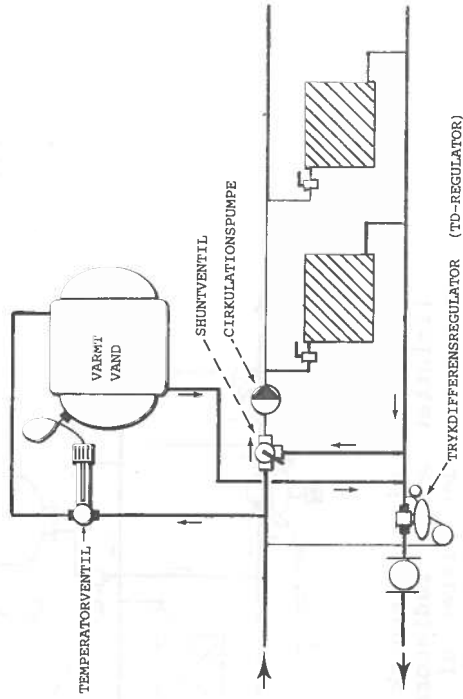
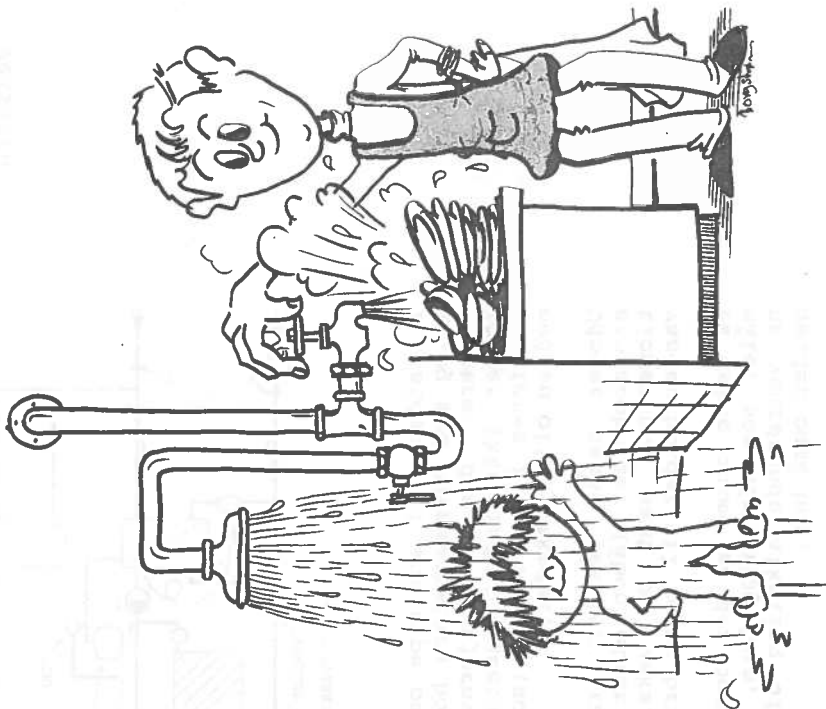
Varmtvandsbeholdere skal monteres med armatur som foreskrevet i Vandnormen, dvs. kontraventil, sikkerhedsventil og termometer, og skal i øvrigt forsynes med isolering, minimum 80 mm.

En kappevarmtvandsbeholder var egentlig beregnet til ældre kedelanlæg, som blev fyret med fast brændsel. Der blev normalt kun fyret om dagen, men pga. beholderens størrelse (typisk 250 l) var der varmt vand hele døgnet.

Hvis samme type kappebeholder bliver tilsluttet fjernvarme direkte, vil der opstå store reguleringsproblemer pga. fjernvarmevandets høje tryk og temperatur.

Fjernvarme tilsluttet disse varmtvandsbeholdere kræver altså montering af egnede automatik, da temperaturen på det varme vand ellers "vil løbe løbsk", og udnyttelsen (afkølingen) af fjernvarmevandet vil være ringe.

Denne type varmtvandsbeholder får mange gange lov til at blive siddende på dispensation, men det indebærer, at ved første reparation skal den udskiftes til en mere egnede type. Kappebeholdere er nemlig normalt ikke trykprøvet mere end 5-6 bar, hvor fjernvarmekærerne ofte kræver 10 bar.



Dette fjernvarmeanlæg med trykdifferensregulator ses hovedsageligt på ældre anlæg, som egentlig var beregnet til en almindelig centralvarmekedel og måske naturlig cirkulation (uden pumpe). Da der også her afregnes efter vandmåler, er det vigtigt, at fjernvarmefølelsen afkøles effektivt, dvs. at det er en god idé jævnlige at kontrollere de termometre, som bør sidde på fjernvarmerøret ved hovedstophænderne.

TD-regulatoren har en særdeles vigtig opgave. Den skal forhindre, at fjernvarmefølelsen løber for hurtigt igennem radiatorer og varmtvandsbeholder. Dette ville nemt forekomme på denne anlægstype med en kæmpe varmeregning til følge pga. dårlig afkøling.

TD-regulatoren skal altså indstilles, så passende afkøling opnås.

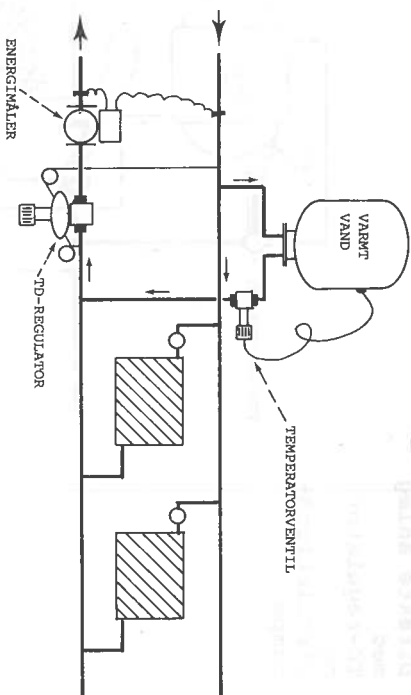
Fremløbstemperaturen til alle radiatorerne kan her indstilles på den monterede shuntventil, som i øvrigt er helt mægtig til den, der sidder i alle oliefyrs-units.

Varmtvandsbeholderens temperatur reguleres her af en såkaldt temperaturventil, som egentlig bare er en radiatortermostat med en fjernføler inde i det varme brugsvand. Temperaturventilen bør indstilles til passende varmtvandsstemperatur, dvs. ca. 50°C.

For at dække husets varmtvandsbehov er varmeanlægget forsynet med en eller anden form for varmtvandsforsyning, og her skal omtales 3:

- kappevarmtvandsbeholder
- varmtvandsbeholder med spiral
- gennemstrømningsveksler

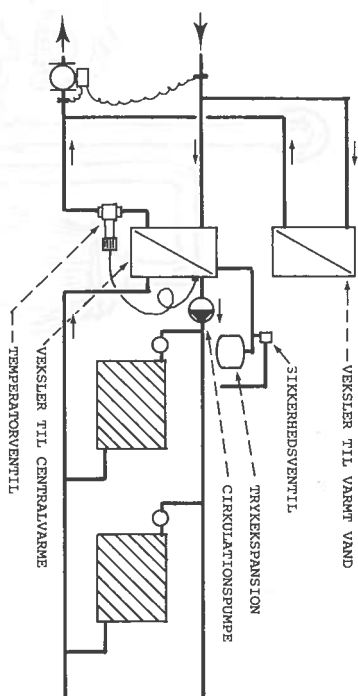
Direkte anlæg med TD-regulator



Her er også vist et typisk fjernvarmeanlæg, tilsluttet ældre radiatoranlæg. Afkøling/vandhastigheden sikres af en TD-regulator. I dette tilfælde er den gamle kapevarmtvandsbeholder udskiftet til en type, der er mere egnet til fjernvarme. Mange fjernvarmeværker tillader nemlig kun den gamle kapevarmtvandsbeholder at blive sidende til første reparation, så skal den udskiftes til en mere egnet.

Afregningen af varmeforbruget foregår i dette eksempel ved energimåling, hvilket indebærer, at forbrugeren kun i første omgang kommer til at betale for den forbrugte energi, men det skal fastslås, at en stor afkøling af fjernvarmevandet er med til at mindske fjernvarmeværkets samlede tab, altså kommer forbrugeren til gode alligevel.

Indirekte anlæg med vekslere



Til sidst skal som type omtales fjernvarmeanlæg med varmevekslere hos de enkelte forbrugere, dvs. at fjernvarmeværkets vand kommer ikke ind i husets radiatorer, men overføres i en veksler (som kan sammelignes med en oliefyrskedel).

Udover denne veksler kræves der ekspansionsbeholder (åben eller lukket) cirkulationspumpe samt en veksler eller varmtvandsbeholder til varmt brugsvand.

På dette anlæg er der også vist en energimåler som afregningsform, og betragningerne vedrørende afkøling af fjernvarmevandet gælder også her.

Fjernvarmeanlæg med vekslere stiller ikke specielle krav til husets varmeanlæg. Etableringen er lidt dyrere, men kræver måske ingen ændring af det eksisterende anlæg i huset.