

**DFF-VEJLEDNING**

**BEREGNING AF  
FJERNVARME-  
FORBRUG**



**DANSKE  
FJERNVARMEVÆRKERS  
FORENING**

»FJERNVARMENS HUS«  
Galgebjergvej 44 - 6000 Kolding  
Telefon 76 30 80 00  
Telefax 75 52 89 62

## FORORD

Danske Fjernvarmeværkers Forening nedsatte i 1984 et udvalg, som fik til opgave at udarbejde forslag til udformning af et fælles aftalegrundlag mellem forbrugere og leverandører af fjernvarme.

*DFF-vejledningen Beregning af fjernvarmeforbrug*, som blev udsendt i 1987, er et af resultaterne af udvalgets arbejde.

Denne revision af vejledningen er foretaget af Foreningens Vejledningsudvalg, som blev nedsat i 1992 af Foreningens bestyrelse.

Vejledningsudvalget har følgende sammensætning:

Forsyningschef Bjarne Aastrup, Viborg kommunale Værker

Afdelingsingeniør J. Hartwig, Århus kommunale Værker (formand)

Direktør Lars Nielsen, Horsens Varmeværk a.m.b.a

Driftsleder, Ingeniør Mogens Uhrskov, Hirtshals Fjernvarme A.m.b.a

Direktør, Jørgen Aamand, DFF (sekretær)

Ingeniør Carl Hellmers, DFF

Foreningen håber, at vejledningen kan være et nyttigt værktøj for medlemsværkernes ledelse og driftspersonale i det praktiske arbejde med løbende at sikre, at afregning af fjernvarmeforbrug sker i overensstemmelse med myndighedernes krav og forbrugernes forventninger om korrekt afregning af fjernvarmeforbrug.

På bestyrelsens vegne

**Danske Fjernvarmeværkers Forening**



Uffe Bro

<b>INDHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>Side</b>
<b>FORORD</b>	<b>1</b>
<b>INDLEDNING</b>	<b>3</b>
<b>2. GENERELT VEDRØRENDE BEREGNING AF FJERNVARMEFORBRUG</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Afregning af forbrug</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Fastsættelse af acontobetalinger</b>	<b>5</b>
<b>3. BEREGNINGSMODELLER</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Beregningsmodel 1: Afregning af forbrug</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Beregningsmodel 2: Acontofastsættelse og overslagstilbud</b>	<b>10</b>
<b>BILAG 1</b>	<b>13</b>
<b>Kommentarer til afsnit 2.1: "Afregning af forbrug"</b>	<b>13</b>
<b>Kommentarer til afsnit 2.2: "Fastsættelse af acontobetalinger"</b>	<b>18</b>
<b>BILAG 2</b>	
<b>Graddagesystemet - Beskrivelse og praktisk anvendelse af systemet i forbindelse med fjernvarmelevering</b>	<b>19</b>
<b>BILAG 3</b>	
<b>Fjernvarmeenhedsforbrug og GUF-andel</b>	<b>25</b>
<b>BILAG 4</b>	
<b>Arbejsskemaer og beregningseksempler</b>	<b>26</b>

## INDLEDNING

Tilsynsmyndighederne - Energitilsynet/Gas - og Varmeprisudvalget - er jævnligt blevet anmodet om at afgøre sager, hvor der ikke kunne opnås enighed mellem en forbruger og varmekædet om fastsættelsen af forbrugets størrelse i de tilfælde, hvor varmemålerens registrering af en eller anden årsag ikke har kunnet lægges til grund for forbrugsafregningen.

Med henblik på at sikre at varmekæderne beregner forbruget efter ensartede retningslinier, er hermed udarbejdet en vejledning for beregning af fjernvarmeforbrug i følgende tilfælde:

- ved beregning af forbrug når der er tvivl om, at varmemåleren har målt korrekt.
- ved fastsættelse af forventet forbrug for udarbejdelse af overslagstilbud for potentielle forbrugere.
- ved fastsættelse af acontobetaling for nye forbrugere samt for forbrugere, hvis varmeinstallation og/eller forbrugsmønster er ændret.

Ved revisionen af vejledningen er der taget hensyn til, at beregningerne foretages på samme måde, som hvis man anvender DFF-EDB's program "Beregning af Fjernvarmeforbrug".

## 2. GENERELT VEDRØRENDE BEREGNING AF FJERNVARMEOFORBRUG

Såfremt der ikke forelægger en korrekt varmemåling, er det nødvendigt at kunne opgøre fjernvarmeforbruget ved en beregning. Denne beregning danner grundlag for en endelig afregning af fjernvarmeforbruget i den pågældende periode. Såfremt varmeforbruget opgøres ved beregning, skal forbrugeren informeres herom. Normalt vil man ikke kunne regulere forbruget længere tilbage end til begyndelsen af sidste regnskabsår d.v.s. indeværende år samt hele foregående år.

Hvis der er tale om at skønne et fremtidigt forbrug hos en nyttilsluttet kunde eller give et overslag over det fremtidige forbrug ved en henvendelse om eventuel tilslutning, er det ligeledes vigtigt at kunne beregne et forbrug, som kan danne grundlag for såvel en acontofastsættelse som for potentielle forbrugeres beslutning om overgang til fjernvarmeforsyning.

### 2.1 Afregning af forbrug

Når der ikke foreligger en måling, eller hvis der er begrundet tvivl om rigtigheden af det af måleren registrerede forbrug, fastsættes størrelsen af forbruget ved en beregning. Grundlaget for beregningen skal enten være baseret på en tidligere periodes målte forbrug eller en fremtidig periodes målte forbrug.

Behov for beregning af fjernvarmeforbruget kan fremkomme i en række situationer eksempelvis ved:

- a) Målerstop
- b) Konstateret målerfejlvisning
- c) Formodet målerfejlvisning
- d) Måler dimensioneret/monteret forkert
- e) Manglende aflæsninger/fejlaflæsning
- f) Utætte installationer
- g) Defekt/mangler eller fejlbetjening af ejendommens varmeinstallation
- h) Indgreb i målerinstallationen

Ovennævnte punkter er uddybet i BILAG 1.

## 2.2 Fastsættelse af acontobetalinger

Når der er tale om tilslutning af en ny kunde, skal der beregnes et forbrug, som ved nybyggeri skal danne grundlag for de fremtidige acontobetalinger. Ved tilslutning af eksisterende byggeri skal beregningen af forbruget ud over at danne grundlag for beslutningen om at tilslutte sig fjernvarmeforsyningen også være grundlaget for den første periodes acontobetalinger.

Hvis en bygning hos en forbruger udvides/renoveres, eller anvendelsen ændres, kan der også blive tale om ændring af acontofastsættelsen.

### 3. BEREGNINGSMODELLER

En række forhold har indflydelse på en ejendoms periodevise fjernvarmeforbrug. Det kan eksempelvis være forhold som:

- Ejendommens størrelse, beliggenhed og isoleringsstandard
- Ejendommens anvendelse
- Kundens forbrugsmønster
- Vejrlig
- Varmeinstallationens størrelse.

De enkelte beregningsmodeller og disses anvendelse fremgår af nedenstående skema:

Beregningsmodel	Anvendes over for:	Benyttes ved værkets beregning af :
Model 1	Eksisterende forbrugere	Afregning af forbrug på grundlag af et <i>tidligere</i> eller et <i>fremtidigt</i> målt forbrug.
Model 2	- Potentielle forbrugere - Nye forbrugere - Forbrugere med ændret forbrugsmønster	Acontobetaling og overslags-tilbud

Beregningsmodel 1 er baseret på forholdet mellem følgende to størrelser:

- det Graddage-Afhængige Forbrug (GAF), populært kaldet forbrugsandelen til rumvarme. Graddageprincippet benyttes som korrigerende faktor for den del af varmeforbruget, der medgår til rumopvarmning.
- det Graddage-Uafhængige Forbrug (GUF), populært kaldet forbrugsandelen til varmt brugsvand eller varmtvandsprocenten. Det vil sige, at forbruget til varmt brugsvand m.v. regnes at være konstant året igennem og skal derfor ikke korrigeres. Hermed sikres, at en ekstra kold beregningsperiode ikke giver et ekstra tillæg til varmtvandsforbruget.

Summen af GAF + GUF er altid 1 eller 100%

Graddagesystemet er nærmere beskrevet i BILAG 2.

### 3.1 Beregningsmodel 1: Afregning af forbrug

Denne model kan anvendes over for eksisterende forbrugere ved værkets afregning af forbruget baseret på en beregning ud fra et tidligere forbrug eller et fremtidigt forbrug.

Beregningsmodellen forudsætter, at der foreligger målinger af ejendommens varmeforbrug, og at disse målinger stammer fra en periode (referenceperiode), hvor der ikke er sket ændringer med hensyn til ejendommens størrelse, isoleringsstandard, anvendelse eller kundens forbrugsmønster, som kan have haft indflydelse på ejendommens varmeforbrug.

Som hovedregel gælder, at referenceperioden ligger før den periode, der beregnes for. I de tilfælde, hvor der ikke findes en anvendelig tidligere referenceperiode, kan denne undtagelsesvis lægges efter den periode, der beregnes for.

Beregningsmodellen er baseret på, at et normalsårsforbrug af varme altid kan deles op således:

$$Q_{NORM} = GAF \times Q_{NORM} + GUF \times Q_{NORM} \quad \text{i det} \quad GAF + GUF = 1 = 100\%$$

Et hvilket som helst periodeforbrug kan deles op i :

$$Q_{PERIODE} = \frac{GAF \times Q_{NORM} \times G_{PERIODE}}{G_{NORM}} + \frac{GUF \times Q_{NORM} \times D_{PERIODE}}{D_{\text{ÅR}}}$$

hvor	$Q_{NORM}$	:	Varmeforbruget i normalåret
	$G_{NORM}$	:	Normalårets graddage
	$G_{PERIODE}$	:	Periodens graddage
	$D_{\text{ÅR}}$	:	Årets dage (365/366)
	$D_{PERIODE}$	:	Periodens dage

Heraf fås:

$$\frac{Q_{PERIODE}}{Q_{NORM}} = \frac{GAF \times G_{PERIODE}}{G_{NORM}} + \frac{GUF \times D_{PERIODE}}{D_{\text{ÅR}}}$$



Formelen er ikke dimensionsafhængig, så måleenheden for varmekonsumet (kWh, MWh, GJ, m<sup>3</sup>) er uden betydning.

### Eksempel 1:                    Enfamiliebolig - Kæde/rækkehus

Følgende data er nødvendige for beregning af et periodeforbrug:

#### Generelle oplysninger

GAF-andel i %	70
GUF-andel i % ( se bilag 3)	30
Graddage i et normalår (se bilag 2): $G_{NORM}$	3112

#### Oplysninger om referenceperioden:

Referenceperiode: $D_{REFERENCE}$	01-01-97 til 30-06-97
Kalenderdage i referenceperiode: $D_{REFERENCE}$	181 dage
Forbrug i referenceperiode: $Q_{REFERENCE}$	10.863 kWh
Graddagetallet i referenceperiode: $G_{REFERENCE}$	1925

#### Oplysninger om beregningsperioden:

Beregningsperioden er fra	02-02-98 til 11-06-98.
Kalenderdage i perioden: $D_{PERIODE}$	129 dage
Graddage i beregningsperioden: $G_{PERIODE}$	1333 graddage
Kalenderdage i året: $D_{ÅR}$	365 dage

Først beregnes forholdet mellem periodens forbrug kaldet  $Q_{REFERENCE}$  og forbruget i normalåret kaldet  $Q_{NORM}$ :

$$\frac{Q_{REFERENCE}}{Q_{NORM}} = \frac{GAF \times G_{REFERENCE}}{G_{NORM}} + \frac{GUF \times D_{REFERENCE}}{D_{ÅR}}$$

$$\frac{Q_{REFERENCE}}{Q_{NORM}} = \frac{(0,7 \times 1.925)}{3.112} + \frac{0,3 \times 181}{365} = 0,433 + 0,149 = 0,582$$

Herefter beregnes  $Q_{NORM}$ :

$$Q_{NORM} = \frac{Q_{REFERENCE}}{0,582} = \frac{10.863}{0,582} = 18.665 \text{ kWh}$$

Dernæst kan det Graddage-Afhængige Forbrug (GAF) for perioden beregnes:

$$GAF_{PERIODE} = Q_{NORM} \times GAF \times \frac{G_{PERIODE}}{G_{NORM}}$$

$$GAF_{PERIODE} = 18.665 \times \frac{70}{100} \times \frac{1333}{3112} = 5.597 \text{ kWh}$$

Og det Graddage-Uafhængige Forbrug (GUF) for perioden beregnes til :

$$GUF_{PERIODE} = Q_{NORM} \times GUF \times \frac{D_{PERIODE}}{D_{NORM}}$$

$$GUF_{PERIODE} = 18.665 \times \frac{30}{100} \times \frac{129}{365} = 1.979 \text{ kWh}$$

Det samlede varmeforbrug i perioden er summen af GAF og GUF i perioden svarende til:

$$Q_{PERIODE} = GAF_{PERIODE} + GUF_{PERIODE}$$

$$Q_{PERIODE} = 5.597 + 1.979 = 7.576 \text{ kWh}$$

Beregningsmodellen gælder uanset om referenceperioden ligger før eller efter den periode, der ønskes beregnet. Man skal naturligvis være opmærksom på referenceperiodens længde. Generelt gælder, at referenceperioden skal være så repræsentativ som mulig. Referenceperioden må ikke

være kortere end den periode, der beregnes for. Referenceperioden bør mindst være på 90 dage, og bør lægges således, at der har været et rimeligt opvarmningsbehov, hvilket kan udtrykkes ved, at referenceperioden gennemsnitlig bør indeholde min. 6 graddage pr. kalenderdag (det vil sige min. 540 graddage).

### 3.2 Beregningsmodel 2: Acontofastsættelse og overslagstilbud

Denne beregningsmodel kan, som anført i skemaet "Beregningsmodeller" anvendes ved værkets beregning af overslagstilbud og acontobetaling over for potentielle og nye forbrugere samt for forbrugere, hvor forbrugsmønstret er ændret væsentligt.

Potentielle forbrugere er grundejere, som overvejer overgang til fjernvarmeforsyning. Nye forbrugere er ejere af nybyggede ejendomme eller ejere af ejendomme, hvor opvarmningsformen er ændret til fjernvarmeforsyning.

Beregningerne forudsætter, at der foreligger anvendelige oplysninger om ejendommens størrelse (boligareal), i henhold til BBR-oplysninger, byggetilladelsen eller varmeværkets egen opmåling.

Beregningerne baseres på, at man skønner et årligt energiforbrug pr. m<sup>2</sup> etageareal til varme og varmt brugsvand (Q<sub>ENHED</sub>) ifølge bilag 3. Herefter multipliceres energiforbruget pr. m<sup>2</sup> med bygningens etageareal. For nærmere oplysninger om bygningens etageareal henvises til DFF's Vejledning "Tariffer" afsnit 7. Beregningsgrundlag

$$Q_{\text{NORM}} = Q_{\text{ENHED}} \times \text{BBR-areal}$$
$$Q_{\text{NORM}} = \text{kWh/m}^2 \times \text{m}^2 = (\text{kWh})$$

#### Eksempel 2:                    Enfamiliebolig - parcelhus

Til fjernvarmesystemet skal tilsluttes en enfamiliebolig, som har et boligareal på 152 m<sup>2</sup> ifølge BBR-attesten. Huset er opført i 1973 og fremstår i god stand. Ejendommen er efterisoleret med 200 mm mineraluld på loftet. Ejendommen er tidligere opvarmet med olie.

Forbruget skønnes i henhold til BILAG 3 til 140 kWh/m<sup>2</sup>/år. Fjernvarmeforbruget for ejendommen beregnes:

$$Q_{NORM} = 140 \times 152 = 21.280 \text{ kWh}$$

Hvis der afregnes i anden enhed kan følgende beregnes

$$1 \text{ kWh} = 0,0036 \text{ GJ} \rightarrow 21.280 \text{ kWh} = 76,608 \text{ GJ}$$

$$1 \text{ kWh} = 0,001 \text{ MWh} \rightarrow 21.280 \text{ kWh} = 21,280 \text{ MWh}$$

Hvis energiforbruget skal omregnes til  $m^3$  fjernvarmevand ved en afkøling på eksempelvis  $35^\circ\text{C}$ , sker omregningen efter følgende formel:

$$Q_{m^3} = \frac{\text{kWh} \times 0,86}{\text{Afkøling}(\Delta T)}$$

$$Q_{m^3} = \frac{21.280 \times 0,86}{35} = 523 \text{ m}^3$$

Hvis der skal udarbejdes en acontoberegning for en delperiode, skal det beregnede årlige acontoforbrug periodiseres og graddagekorrigeres efter beregningsmodel 1, se BILAG 4 arbejdsskema 5.

Alternativt kan der omregnes fra et tidligere energiforbrug ( f. eks. årligt olieforbrug eller elvarmeforbrug) til et fremtidigt fjernvarmeforbrug.

### Eksempel 3: Enfamiliebolig - oliefyret

En enfamiliebolig, med et årligt olieforbrug ( $l$ ) på 2.600 liter gasolie og en anslået gennemsnitlig årsvirkningsgrad ( $\eta$ ) på 70%\*) for fyringsanlægget, skal overgå til fjernvarmeforsyning. Brændværdien for gasolie kan tilnærmet fastsættes til 10 kWh/l.

$$Q_{NORM} = l \times 10 \times \eta = 2600 \times 10 \times \frac{70}{100} = 18.200 \text{ kWh}$$

\*) Årsvirkningsgraden på 70% er fastlagt under hensyntagen til såvel sommer- som vinterdrift. Årsvirkningsgraden for et oliefyr kan variere mellem 50-85%. Den målte øjeblikvirkningsgrad (OR-testen), som kan være op mod 90%, tager ikke hensyn til stilstandstab, som er meget betydelige ved sommerdrift.

#### **Eksempel 4: Enfamiliebolig - elvarme**

En enfamiliebolig med elvarme skal konverteres til fjernvarme. Ejendommen har tidligere brugt 19.500 kWh el til opvarmning samt til ejendommens øvrige elforbrug, som skønnes til 3.300 kWh. Elforbruget til varme bliver herefter:

$$Q_{EL} = 19.500 - 3.300 = 16.200 \text{ kWh}$$

Erfaring viser, at varmemeforbruget stiger ved overgang til en væsentlig billigere varme pr.kWh, hvorfor elvarmeforbruget for ejendommen bør tillægges for eksempel 25%.

$$Q_{NORM} = Q_{EL} \times 1,25 = 16.200 \times 1,25 = 20.250 \text{ kWh}$$

## BILAG 1

### Kommentarer til afsnit 2.1: "Afregning af forbrug"

#### Ad pkt. a: Målerstop

Målerstop kan forekomme som følge af:

Funktionsfejl i målerens flowdel og regneenhed:

- Mekanisk fejl
- Elektronisk fejl
- Batterisvigt/strømafbrydelse.

Funktionsfejl i målerens temperaturfølere:

- Brud på følerledninger
- Dårlig følerkontakt
- Fejlmonterede følerlommer
- Afbrudt eller kortsluttet følerelement

Funktionsfejl som følge af:

- Fejlmontering
- Urenheder i fjernvarmevandet
- Kalkaflejringer
- Fremmedlegemer
- Luft i måleren
- Fugtighed
- Beskadigelse.

#### Ad pkt. b: Konstatet målerfejlvisning

Ved målerfejlvisning konstateret ved en målerafprøvning, hvor målerens registrering afviger ud over de i aftalegrundlaget fastsatte værdier (f.eks.  $\pm 5$  procent), lægges målerens registrering ikke til grund for afregningen, og der foretages i stedet en beregning af forbruget.

Målingens afvigelse i procent fastsættes af værket og fremgår af "Almindelige bestemmelser for fjernvarmelevering" eller af "Tekniske bestemmelser for fjernvarmelevering", hvor sådanne

forefindes.

#### Ad pkt. c: Formodet målerfejlvisning

Formodet målerfejlvisning kan forekomme i tilfælde, hvor det af måleren registrerede forbrug afviger væsentligt fra tidligere perioders forbrug eller for en ny forbruger, hvis der er en væsentlig afvigelse mellem det målte og det skønnede forbrug.

Årsagen til afvigelsen kan være: Svigt i elforsyning/batteri, aflejring af urenheder f.eks. rustskaller, magnetit, pakgarn eller lignende fra anlægget, samt belægnings i måleren hyppigst foranlediget af en utæt varmtvandsbeholder, hvorved vandværkets vand kan trænge ind i fjernvarmesystemet. De nævnte fejl kan give anledning til registrering af såvel mer- som mindreforbrug.

Når der er tale om ovennævnte typer fejl, kan disse være endog meget vanskelige at påvise ved en undersøgelse af måleren i en prøvestand, idet der kan være tale om en periodisk fejl i målerens elektroniske del, eller at urehederne ved målerens nedtagning og transport kan løsnes og falde af, hvorved muligheden for at påvise årsagen til fejlmålingen formindskes eller udelukkes. Målerafprøvning bør generelt altid finde sted, når der i forbindelse med formodet målerfejlvisning foretages afregning af forbrug efter en beregning.

Såfremt der konstateres en klar uoverensstemmelse mellem det af måleren registrerede og det af værket skønnede normalforbrug i perioden, beregnes forbruget af værket efter nærmere aftale med forbrugeren, jf. endvidere DFF-vejledning nr. 8 "Almindelige bestemmelser for fjernvarmelevering", pkt. 5.9.

Der bør fastsættes regler for, hvor store afvigelser fra det af værket skønnede periodeforbrug, der skal give anledning til regulering. Det kan anses for rimeligt at regulere forbruget, såfremt målerafvigelsen er i størrelsesordenen  $\pm 35\%$  eller mere i forhold til det af værket skønnede normalforbrug korrigeret for graddage.

En beregning af forbruget i forbindelse med formodet målerfejlvisning bør ske umiddelbart i forbindelse med slutafregningen og altid efter forhandling mellem parterne, f.eks. ved at værket fremsender forslag til en aftale, som skal tiltrædes af forbrugeren inden for en fastsat frist. Værket bør ved udarbejdelsen af forslaget være opmærksom på de i pkt. 3: "Beregningsmodeller" anførte

forhold, som har indflydelse på en ejendoms varmekonsum.

#### Ad pkt. d: Måler dimensioneret/monteret forkert

Ved en måler forstås i denne forbindelse samtlige komponenter, der er nødvendige for at kunne foretage målingen. Nedenstående fejl kan forekomme:

- Flowdelen monteret forkert.
- Temperaturfølere monteret forkert.
- Fejl ved strømforsyning.

Fejlvisning eller manglende visning kan forekomme som følge af forkert dimensioneret måler. Årsagen hertil kan være, at varmekonsumet har modtaget fejlagtige oplysninger om varmeinstallationens størrelse, eller at varmekonsumet har fejldimensioneret måleren, eller der er foretaget ændringer, der medfører et ændret forbrugsmønster, eksempelvis installation af gennemstrømningsvandvarmer, spabad, eller udførte energibesparende foranstaltninger el. lign.

I denne forbindelse skal bemærkes, at Gas- og Varmeprisudvalget ikke accepterede, at værkets regulerede tidligere forbrug på grundlag af ændret målerdimension eller overgang til en anden målerstype.

#### Ad pkt. e: Manglende aflæsning/fejlaflæsning

I forbindelse med måleraflysning ved års- eller periodeopgørelser, hvor der ikke foreligger selvaflæsning eller en korrekt selvaflæsning, og hvor det ikke har været muligt for værkets at aflæse måleren, fastsættes forbruget ved beregning. Værket bør med rimelige intervaller foretage aflæsning af måleren.

Ved bevist fejlaflæsning eller bevidst manglende aflæsning kan aftalelovens bestemmelser om, at krav kan gøres gældende i op til 5 år tages i anvendelse. Værket kan i en sådan situation afvige fra normal praksis om kun at regulere tilbage til begyndelsen af sidste regnskabsperiode og kan i stedet regulere forbruget i op til 5 år tilbage.

#### Ad pkt. f: Utætte varmeinstallationer

Hvis måleren er placeret i returledningen, kan utætheder på forbrugers interne ledningsnet



og/eller interne varmeinstallationer ved direkte tilsluttede fjernvarmeanlæg (anlæg der ikke er forsynet med varmeveksler) medføre dels, at kun en del af vandmængden når frem til måleren og dels, at der via et utæt varmtvandstilberedningsanlæg tilføres fjernvarmesystemet en ekstra vandmængde, som registreres af måleren.

I disse tilfælde beregnes forbruget på grundlag af et fremtidigt forbrug, målt efter at utætheden er blevet repareret. I sådanne tilfælde gælder også bestemmelsen om, at en beregning af forbruget normalt kun bør finde sted for senest afsluttede regnskabsår/forbrugsperiode.

Hvis der forekommer utætheder på forbrugerens interne ledningsnet og/eller interne varmeinstallation og måleren er placeret på fremløbet, er forbrugeren forpligtiget til at betale det af måleren registrerede forbrug.

#### Ad pkt. g: Defekt/mangler eller fejlbetjening ved ejendommens varmeinstallation

Der er betalingspligt for al fjernvarmelevering, som er korrekt registreret, jf. DFF-vejledning nr. 8 "Almindelige bestemmelser for fjernvarmelevering", pkt.6.3.

Specielt for varmekrøker med volumenafregning gælder, at værket kan undlade at lægge det af målerens registrerede forbrug til grund for afregningen og i stedet pr. kulance foretage en beregning af forbruget. Eksempelvis kan et unormalt stort forbrug være forårsaget af defekter, mangler eller fejlbetjening af ejendommens varmeinstallation, selv om der ikke er tale om manglende vedligeholdelse af anlægget. I så fald skal dette ske efter skriftlig anmodning fra forbrugeren bilagt en dokumentation/faktura (f.eks. fra en VVS-installatør), som bekræfter at fejlen er rettet.

#### Ad pkt. h: Indgreb i målerinstallationen

Indgreb i målerinstallationen kan f.eks. forekomme i følgende tilfælde:

- hærværk.  
f.eks. at hund eller kat bider følerledninger over
- uforsætligt indgreb i målerinstallationen.

Dette kan f.eks. fremkomme ved større etageejendomme eller, boligforeninger, hvor målerens elforsyning tages fra en undergruppe, som også forsyninger ejendommens vaskefaciliteter, idet mange boligforeninger har valgt at afbryde strømmen til

vaskeriet om natten.

- forsætligt indgreb i målerinstallation med henblik på at unddrage sig betaling for fjernvarmelevering.

Hvis der er konstateret et forsætligt indgreb i målerinstallationen, skal man huske at sikre sig dokumentation herfor, eksempelvis gennem foto, uafhængige vidner eller tilsvarende. (politianmeldelse kan i sådanne tilfælde finde sted)

Ved forsætligt indgreb i målerinstallationen kan aftalelovens bestemmelser, om at krav kan gøres gældende i op til 5 år, tages i anvendelse. Det betyder, at man i denne situation kan afvige fra normal praksis om kun at regulere forbruget tilbage til begyndelsen af sidste regnskabsår og kan i stedet regulere forbruget i op til 5 år tilbage.

## Kommentarer til afsnit 2.2: "Fastsættelse af acontobetalinger"

Med henblik på at give potentielle forbrugere et overslag over de årlige varmeudgifter ved en eventuel overgang fra individuel opvarmning til fjernvarme, kan der anvendes de samme beregningsmodeller som ved beregning af årsforbrug for nye forbrugere og for forbrugere, hvis varmeinstallation og/eller forbrugsmønster er ændret væsentligt.

Det er vigtigt, at værket orienterer den potentielle forbruger om grundlaget for fastsættelsen og usikkerheden på beregningen af udgifterne.

Som grundlag for beregningen benyttes BBR oplysninger om bygningens etageareal. Alternativt kan beregningen baseres på grundejerens oplysninger om ejendommens tidligere energiforbrug f.eks. det årlige olieforbrug eller kWh-forbrug ved elvarmeforbrugere.

Det vil altid være forbundet med en vis usikkerhed at beregne varmekonsumet i en ejendom. Der er således usikkerhed på følgende faktorer:

- oplysninger om ejendommens isoleringstandard
- oplysninger om tidligere brændselsforbrug
- fyringsanlæggets årsvirkningsgrad
- forbrugerens fremtidige forbrugsmønster.

Derfor bør værkerne også foretage mindst en aflæsning, når forbrugeren har været tilsluttet fjernvarmen gennem et par måneder og ud fra denne beregne, om det registrerede forbrug giver anledning til en ændring af acontofastsættelsen.

## BILAG 2

### Graddagesystemet - Beskrivelse og praktisk anvendelse af systemet i forbindelse med fjernvarmelevering

I dette bilag redegøres nærmere for graddagesystemet. En række praktiske forhold ved anvendelsen af systemet i forbindelse med fjernvarmelevering vil blive gennemgået.

#### Hvad er graddage?

Antallet af graddage er et udtryk for behovet for rumopvarmning i en periode.

En graddag defineres som differensen mellem rumtemperaturen og den gennemsnitlige udetemperatur målt over et døgn.

Rumtemperaturen sættes til 17°C, idet varmetilskud, f.eks. fra belysning, elapparater m.v., påregnes at dække temperaturdifferencen på 3°C op til en rumtemperatur på 20°C.

#### Eksempel:

Hvis der i et døgn har været en gennemsnitlig udetemperatur på 4,8°C, har der i det døgn været en differens mellem inde- og udetemperatur på  $17^{\circ}\text{C} - 4,8^{\circ}\text{C} = 12,2^{\circ}\text{C}$ , svarende til 12,2 graddage i det pågældende døgn.

Opsummeres graddage døgn for døgn over en fyringssæson eller et kalenderår, fås det samlede graddagetotal for den pågældende fyringssæson eller kalenderår. Summen af graddage er således et udtryk for periodens eller kalenderårets behov for rumopvarmning.

#### Forskellige graddagesystemer

##### Dansk Teknologisk Institut (DTI) graddageberegning

De af DTI registrerede graddage er baseret på måling af lufttemperaturen i skyggen ved Landbohøjskolen i København.

### Meteorologisk Instituts (DMI) graddageberegning

De af DMI registrerede graddage er baseret på målinger af lufttemperaturen ved Lyngbyvej i København.

### Olieselskabernes graddageberegning

Olieselskaberne anvender deres eget graddagesystem. Dette system er baseret på DMI's graddage, men med 18°C indetemperatur. Der gives desuden et standardtillæg for varmt brugsvand og vindens indflydelse. Det er olieselskabernes erfaring, at disse graddage giver en passende fordeling af det årlige olieforbrug til både opvarmning og varmt brugsvand. Systemet er primært velegnet til olielevering til enfamilieboliger. Systemet opererer ikke med begrebet normalår.

### Hvilket system skal man vælge?

Det er ikke afgørende, hvilket system man vælger, men når man først har valgt system, skal man anvende dette fremover med henblik på at sammenligne rumvarmebehovene fra år til år.

### DFE benytter følgende graddagesystem

Danske Fjernvarmeværkers Forening udsender hver måned til sine medlemmer, et cirkulære som indeholder graddage opgjort på basis af graddage fra DTI. (se efterfølgende eksempel)

DTI officielle graddageoversigt for behov for rumvarme påbegyndes først om efteråret, når døgnmiddeltemperaturen ude kommer ned på 12°C og derunder i mindst 3 sammenhængende døgn og ophører om foråret, når døgnmiddeltemperaturen kommer op på 10°C eller derover i mindst 3 sammenhængende døgn.

De graddage, som er offentliggjort i dagspressen og på Tekst-TV, er DTI's officielle graddageoversigt.

Såfremt der efter varmesæsonens start skulle blive mindst 3 døgn, hvor temperaturen kommer op over 12°C, ophører graddageberegningen, indtil temperaturen igen kommer ned under 12°C. Tilsvarende gælder om foråret, at graddageberegningen genoptages, når temperaturen kommer ned under 10°C i mindst 3 døgn.

Det betyder, at Teknologisk Instituts graddageårsoversigt ikke angiver graddage i månederne juli

og august og måske heller ikke dele af månederne maj, juni og september

Dette er ensbetydende med, at man ikke har noget billede af, hvorledes de klimatiske forhold har været hele sommeren, hvor sandsynligheden for målerstop, målerfejlvisning m.v. ofte er størst. For denne periode kan man ikke korrigere ud fra DTI's graddage.

Derfor har Danske Fjernvarmeværkers Forening valgt at udsende en graddageoversigt for hver måned, hvor samtlige graddage helt ned til nul indgår (se efterfølgende eksempel). På den måde er der mulighed for at opnå et rimeligt fordelingstal, som også omfatter sommerperioden, og som kan indgå ved beregning af fjernvarmeforbrug.

I efterfølgende eksempel på DFF's graddageoversigt over året er anført såvel skyggegraddage som graddage korrigeret for sol.

Til brug for beregning af fjernvarmeforbrug for en bygning anvendes normalt skyggegraddage, men det er stort set uden betydning, om man benytter skyggegraddage eller graddage korrigeret for sol, blot man af hensyn til sammenlignelighed altid anvender samme type graddage. I vejledningen er overalt benyttet skyggegraddagene.

Normalåret, som DFF anvender, er baseret på det gennemsnitlige graddagetal i perioden 1975 til 1985, er lig med 3112 graddage. DFF's normalår er beregnet som månedsgennemsnit. (Se efterfølgende eksempel)

DFF-EDB anvender et normalår, som er baseret på det gennemsnitlige antal graddage i perioden 1980 - 1991 og er lig med 3037. DFF-EDB's normalår er beregnet som døgngennemsnit. Efterfølgende er vist DFF-EDB's anvendte normalår.

I lighed med valg af graddagesystemer er det uden betydning, om man anvender DFF's normalår eller DFF-EDB's normalår, blot man altid anvender samme normalår.

## DFF-EDB's Graddage i normalåret

Normalåret på 3037 er beregnet som et dagligt gennemsnit for graddagene i perioden 1/1 1980 til 31/12 1991.

Nedenfor er vist fordelingen af graddage i normalåret med 3037 graddage.

Dag	jan.	feb.	marts	april	maj	juni	juli	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
1	14,44	15,50	16,42	11,79	6,64	3,66	1,32	0,61	1,68	5,24	9,64	15,83
2	14,95	15,30	16,20	11,59	6,84	2,25	1,45	1,06	2,22	4,10	9,67	14,94
3	15,53	15,47	16,18	11,87	7,41	1,62	1,28	0,80	1,95	4,02	10,25	13,60
4	16,27	15,60	16,31	11,87	6,20	2,17	0,67	1,07	1,75	4,95	10,32	13,20
5	16,96	15,50	15,33	11,28	6,34	1,98	0,88	0,70	2,27	4,57	10,50	13,57
6	17,26	15,23	14,45	10,71	6,18	2,36	0,54	0,54	2,44	4,33	10,22	13,52
7	18,00	15,30	14,03	10,52	4,98	1,81	0,51	0,59	3,13	4,78	11,10	15,51
8	18,19	16,09	14,28	11,12	4,45	2,35	0,61	0,57	2,60	5,63	10,86	15,65
9	17,56	16,80	14,17	11,90	5,59	1,89	0,59	0,81	2,31	6,19	11,13	15,01
10	17,38	16,47	14,12	11,41	6,50	2,34	0,76	0,67	2,72	5,81	10,29	13,01
11	16,33	16,46	14,05	11,23	5,23	3,02	0,45	0,52	2,77	6,26	10,57	14,04
12	16,11	16,91	15,56	10,56	5,68	2,12	0,62	0,54	3,36	6,30	10,38	14,85
13	16,85	17,27	15,13	9,42	4,70	2,70	0,97	0,51	2,83	6,82	10,87	15,00
14	16,85	17,66	15,08	9,75	4,39	3,00	0,72	0,26	3,55	6,14	11,41	15,33
15	16,20	17,30	14,52	8,63	2,94	2,92	0,70	0,07	3,73	6,21	12,06	15,45
16	15,74	17,26	14,09	8,83	3,61	1,82	0,60	0,66	3,53	5,88	11,29	14,70
17	15,61	16,95	15,08	9,76	4,08	2,50	0,54	0,26	3,30	5,90	11,44	14,96
18	16,19	17,30	14,07	9,20	3,48	2,16	0,84	0,84	3,40	6,29	11,86	14,88
19	16,81	17,21	13,83	9,25	4,33	1,50	0,83	0,58	3,50	7,33	12,09	14,80
20	16,96	17,18	13,93	8,32	3,89	1,49	0,74	0,90	2,92	7,26	12,69	14,23
21	16,70	16,46	13,61	9,33	3,46	1,48	0,70	1,02	2,87	7,72	13,10	13,77
22	15,61	16,57	13,16	9,45	2,84	1,45	0,60	0,86	3,33	8,05	12,90	13,72
23	14,75	16,34	13,37	9,11	3,06	1,50	0,32	1,12	4,13	7,50	11,88	13,56
24	14,90	16,05	13,05	9,24	3,39	1,40	0,26	1,04	4,34	8,54	11,78	14,03
25	14,60	15,99	12,76	8,57	3,41	1,68	0,64	1,22	4,46	9,21	12,00	13,90
26	15,30	16,26	12,55	8,60	2,55	1,37	0,63	1,34	5,03	8,41	12,04	13,34
27	16,21	16,43	11,94	9,38	2,41	1,54	0,52	1,21	3,52	7,93	12,69	14,13
28	16,60	16,26	12,15	8,82	3,09	1,60	0,30	1,50	4,06	7,90	12,70	14,55
29	16,35	4,07	12,60	7,98	3,27	1,50	0,21	1,37	4,59	9,01	13,91	13,51
30	15,70		11,52	6,50	3,50	1,51	0,41	1,28	4,77	8,80	15,46	14,29
31	14,81		11,40		3,54		0,79	0,94		9,60		14,31
sum	501,72	463,19	434,94	295,99	137,98	60,69	21,00	25,46	97,06	206,68	347,10	445,19

# Eksempel på DFF's månedlige graddageopgørelse

1873/98

## Til medlemmerne

December 1998

vj/ig

### Graddage for november 1998

Graddagene omfatter alle dage med en udendørs døgnmiddeltemperatur  $\leq 17^{\circ}\text{C}$ .  
Negative graddage (døgnmiddeltemperatur  $> 17^{\circ}\text{C}$ ) er ikke medtaget.  
Skemaet er udarbejdet efter opgørelser fra Dansk Teknologisk Institut.

Dato	Skygge	Sol	Dato	Skygge	Sol
1	13,1	11,5	18	17,7	17,5
2	13,9	12,6	19	18,2	15,1
3	14,7	14,7	20	20,1	16,7
4	14,3	14,3	21	17,4	14,2
5	13	11,9	22	18,1	14,4
6	13,2	12	23	16,4	16,4
7	11,5	11,5	24	16,2	16,2
8	12,3	12,3	25	15,9	15,9
9	12,3	12,2	26	15,4	15,4
10	11,2	11,2	27	15,6	15,5
11	11,7	6,7	28	14,6	14,6
12	12,7	12,2	29	14,3	14,3
13	12,5	11,8	30	14,4	14
14	13	13	31		
15	15,6	15,6	I alt nov 1998	442,7	415,9
16	16,2	16,2	I alt nov 1997	366,9	332,2
17	17,2	16	I normalåret	341	

Summen af skyggegraddage til dato i 1998 er **2.598,0**. Det udgør **98,0 %** i forhold til samme periode i normalåret.

Summen af skyggegraddage i de seneste 12 måneder er **3.040,9**. Det udgør **97,7 %** i forhold til et normalår. Ifølge Dansk Teknologisk Institut er der i november 1998 registreret 442,7 graddage, hvor der har været behov for fyring (de såkaldte VKO-graddage). Forudsætningen for, at opvarmning gennemføres, er, at den udendørs døgnmiddeltemperatur er under  $12^{\circ}\text{C}$  i efterårssæsonen og under  $10^{\circ}\text{C}$  i forårssæsonen. Dersom temperaturen atter overstiger disse værdier, efter at opvarmningen er påbegyndt, og denne stigning varer 3 dage eller mere, regnes der med, at opvarmningen afbrydes.

Med venlig hilsen  
Danske Fjernvarmeværkers Forening

Viktor Jensen

DFF-VEJLEDNING

ANNULLERER UDSENDT  
januar 1987 marts 1999

AFSNIT  
beregning af fjernvarmeforbrug

SIDE NR. 23



Til medlemmerne

-- Januar 1998 --

bl

Graddageoversigt for 1997

Hermed fremsendes en oversigt over graddage for 1997, der omfatter alle dage med en udendørs døgnmiddeltemperatur på 17°C eller mindre.

Måned	Normalåret					
	1997 Skygge	%-vis fordeling	1 % af normalår	1997 Korr for sol	1975-1985	%-vis fordeling
Januar	555,4	17,8%	17,8%	506,4	519	16,7%
Februar	393,0	12,6%	12,6%	325,3	486	15,6%
Marts	405,4	13,0%	13,0%	281,1	444	14,3%
April	325,1	10,4%	10,4%	180,4	311	10,0%
Maj	200,6	6,4%	6,4%	99,6	154	4,9%
Juni	45,7	1,5%	1,5%	17,7	58	1,9%
Juli	3,1	0,1%	0,1%	1,8	22	0,7%
August	1,6	0,1%	0,1%	1,4	18	0,6%
September	98,2	3,2%	3,2%	19,7	91	2,9%
Oktober	277,3	8,9%	8,9%	198,3	207	6,7%
November	366,9	11,8%	11,8%	332,2	341	11,0%
December	442,9	14,2%	14,2%	429,1	461	14,8%
Hele Året	3115,2	100,0	100,1	2393,0	3112	100,0%

Med venlig hilsen  
**Danske Fjernvarmeværkers forening**

Birger Lauersen

### BILAG 3

#### Fjernvarmeenhedsforbrug og GUF-andel

Tabel 1

BBR-kode	Bygningskategori	$Q_{\text{ENHED}}$ specifik årsforbrug kWh/m <sup>2</sup> *)	GUF andel % (**)
120	Parcelhuse	140	25
130	Række, kædehuse og dobbelthuse	135	30
140 -150	Etagebolig	120	30
320	Kontor, handel	100	20
330	Hotel og restaurant	120	35
220	Håndværk, industri	120	20
420	Skoler	135	20
430	Plejehjem, hospitaler	160	30
440	Daginstitutioner	175	30
650	Bygninger til idræt, svømmehaller etc.	175	35

\*) De anførte størrelser angiver et skønnet gennemsnitsforbrug for ejendommene i de nævnte bygningskategorier. For bygninger, der er opført eller renoveret i henhold til BR-95 eller BR-S 98 (småhusreglement), er varmebehovet til varme og varmt brugsvand 25-30% lavere.

\*\*\*) De anførte GUF-andele i % er en gennemsnitsværdi for ejendomme i de nævnte bygningskategorier. For bygninger, der er opført eller renoveret i henhold til BR-95 eller BR-S 98 skønnes GUF-andelen i % at være ca. 40% større end de anførte værdier, idet varmvandsforbruget påregnes at være uændret, medens rumvarmeforbruget næsten halveres.

## BILAG 4

### Arbejdsskemaer og beregningseksempler

- Arbejdsskema 1: Beregning af forbrug på grundlag af et tidligere eller senere korrekt målt forbrug
- Arbejdsskema 1: Beregning af forbrug på grundlag af et tidligere eller senere korrekt målt forbrug (eksempel)
- Arbejdsskema 2: Beregning af acontoforbrug for ny forbruger
- Arbejdsskema 2: Beregning af acontoforbrug for ny forbruger (eksempel)
- Arbejdsskema 3: Beregning af acontoforbrug på grundlag af et tidligere olieforbrug
- Arbejdsskema 3: Beregning af acontoforbrug på grundlag af et tidligere olieforbrug (eksempel)
- Arbejdsskema 4: Beregning af acontoforbrug på grundlag af et tidligere elforbrug
- Arbejdsskema 4: Beregning af acontoforbrug på grundlag af et tidligere elforbrug (eksempel)
- Arbejdsskema 5: Periodisering af et beregnet normalårsforbrug til en delperiode
- Arbejdsskema 5: Periodisering af et beregnet normalårsforbrug til en delperiode. (eksempel)

**ARBEJDSSKEMA 1**

**Beregning af forbrug på grundlag af et tidligere eller senere korrekt målt forbrug**

Dato \_\_\_\_\_

Forbruger: \_\_\_\_\_  
 Navn: \_\_\_\_\_  
 Gade/vej: \_\_\_\_\_  
 Postnr. By: \_\_\_\_\_

**BEREGNING**

Referenceperiode fra \_\_\_\_\_ til \_\_\_\_\_

Forbrug i referenceperiode:  $Q_{REFERENCE} =$  \_\_\_\_\_  
 Graddage i referenceperiode:  $G_{REFERENCE} =$  \_\_\_\_\_ graddage  
 Kalenderdage i referenceperiode:  $D_{REFERENCE} =$  \_\_\_\_\_ dage

Beregningsperiode: fra \_\_\_\_\_ til \_\_\_\_\_  
 Graddage i beregningsperiode:  $G_{PERIODE} =$  \_\_\_\_\_ graddage  
 Kalenderdage i beregningsperiode:  $D_{PERIODE} =$  \_\_\_\_\_ dage

GAF andel i procent:  $GAF =$  \_\_\_\_\_ %  
 GUF andel i procent:  $GUF =$  \_\_\_\_\_ %

$$\frac{Q_{REFERENCE}}{Q_{NORM}} = \frac{GAF \times G_{REFERENCE}}{100 \times 3112} + \frac{GUF \times D_{REFERENCE}}{100 \times 365} = \frac{\times}{100 \times 3112} + \frac{\times}{100 \times 365} =$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \quad (1)$$

$$Q_{NORM} = \frac{Q_{REFERENCE}}{(1)} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$Q_{PERIODE} = Q_{NORM} \times GAF \times \frac{G_{PERIODE}}{3112} + Q_{NORM} \times GUF \times \frac{D_{PERIODE}}{365}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \times \frac{\hspace{1cm}}{100} \times \frac{\hspace{1cm}}{3112} + \underline{\hspace{2cm}} \times \frac{\hspace{1cm}}{100} \times \frac{\hspace{1cm}}{365}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

$$= \underline{\hspace{2cm}}$$

