



Teknisk notat

Dantaet Electronics a/s
Omkostninger vedr. forskellige fjernvarme-units

13. oktober 2003
Projekt: 30.6259.01

Udarbejdet : Halldor Kristjansson

Godkendt : Finn Bruus

I nærværende notat vurderes forskellen i totalomkostninger ved de to grundtyper af fjernvarmetilslutninger, nemlig den indirekte og den direkte fjernvarmetilslutning. Vi vælger at sammenligne de to grundtyper på baggrund af fjernvarme-units i tre almindelige størrelser.

Metode

Fjernvarme-units findes i uendelig mange udførelser. I stedet for at sammenligne to totalpriser ifølge omfattende komponentlister og detaljerede forudsætninger, har vi anvendt den metode at fokusere på forskellen mellem de to unit-typer med "alt andet lige"-betragtninger. Resultatet er således robust overfor ændringer i den præcise udførelse af disse to unit-typer.

Forudsætninger

Der anvendes følgende tekniske forudsætninger:

- Fjernvarmetemperatur dimensionerende - vinter - sommer: 90/(45)°C - 80/(40)°C - 70/(40)°C frem/(retur)
- Radiatorers afkølingsevne: 70/40°C (ved udetemperatur -12°C)
- Vekslerens afkølingsevne: (75/45°C - 70/40°C) eller (70/40°C - 65/35°C), osv., (frem/retur primærside - frem/retur sekundærside)
- Radiatorerne er udstyret med termostatventiler

Der anvendes følgende økonomiske forudsætninger:

- Tidshorizont: 20 år, som også er den økonomiske levetid for unit'en
- Realrentefod: 3%
- Varmepris: 500 kr./MWh
- Varmeeffektpris: 120 kr./kW

Carl Bro Gruppen

- Returtemperaturpris: 3,5 kr./°C/MWh
- Elpris: 2,0 kr./kWh

Ovenstående forudsætninger vurderes at være repræsentative for situationen i Danmark i dag.

Forskel i opbygning af unit-typerne

Den kvalitative forskel på den direkte unit og den indirekte unit er i hovedtræk beskrevet i følgende tabel:

| Fjernvarmeunit | Direkte, tostrengs | Direkte, etstrengs | Indirekte, (veksler) |
|--------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Fælles komponenter | X | X | X |
| Cirkulationspumpe | - | X | X |
| Kontraventil | - | X | X |
| Reguleringsventil | - | X | X |
| Styring | - | (X) | (X) |
| Filter | - | (X) | X |
| Veksler | - | - | X |
| Sikkerhedsventiler (1-2 stk.) | - | - | X |
| Trykholderanlæg | - | - | X |
| En til to ekstra afspærringsventiler | - | - | X |
| To termometre, manometer, aftap | - | - | X |

De fælles komponenter i alle unit-typer er brugsvandssystemet, trykdifferensregulatoren, varmemåleren, nogle af afspærringsventilerne, m.m. Forskellen i pris på direkte anlæg og indirekte anlæg er således afhængig af udførelsen af radiatorsystemet.

Det indirekte anlæg har en veksler og et trykholderanlæg med sikkerhedsaggregater som ekstra hovedkomponenter, herudover nogle få mindre komponenter.

Forskel i driftsbetingelser

Driftsmæssigt set er den største forskel den, at det indirekte anlæg leverer en højere returtemperatur tilbage til fjernvarmenettet end hvad et direkte anlæg tilsluttet samme forbruger ville gøre. Forskellen er bl.a. afhængig af, om forbrugeren har etstrengs- eller tostrengs radiatorsystem, dimensionskriterier for veksler, radiatorernes afkølingsevne samt fjernvarmetemperaturerne. For et gennemsnit af alle fjernvarmeforbrugere i Danmark vurderes forhøjelsen i returtemperatur grundet erstatning af direkte anlæg med indirekte anlæg at være følgende:

- Med hensyn til etstrengs radiatorsystemer vil fjernvarmereturtemperaturen stige med ca. 1,5°C i gennemsnit over året (3°C ved dimensionerende udetemperatur -12°C)
- Med hensyn til tostrengs radiatorsystemer vil fjernvarmereturtemperaturen stige med ca. 3,5°C i gennemsnit over året (7°C ved dimensionerende udetemperatur -12°C)

Resultater

Der sammenlignes tre størrelser units: Den lille unit er til et enfamiliehus, den mellemstore til en butik eller en lille institution såsom en børnehave, og den store bruges til etagebyggeri eller en mindre industrivirksomhed. Kapaciteter af tilslutningseffekter anslås at være henholdsvis 10, 60 og 400 kW. Varmeomkostningerne for de tre størrelser units bliver følgende:

| Varmeomkostninger før returkorrektion samt ekstra returomkostninger ved indirekte anlæg | | | |
|--|-------|--------|---------|
| Fjernvarmeunit, størrelse | Lille | Mellem | Stor |
| Kapacitet, varme (kW) | 10 | 60 | 400 |
| Varmeforbrug (MWh) | 12 | 90 | 800 |
| Varmepris (kr./år) | 6.000 | 45.000 | 400.000 |
| Varmeeffektpris (kr./år) | 1.200 | 7.200 | 48.000 |
| Varmeomkostninger i alt før returkorrektion | 7.200 | 52.200 | 448.000 |
| Returkorrektion, kr. for hver grad (kr./°C/år) | 42 | 315 | 2.800 |
| <i>Ekstra pris grundet højere returtemperatur fra den indirekte unit:</i> | | | |
| Indirekte i forhold til direkte mht. etstrengsradiator (kr./år) | 63 | 472 | 4.200 |
| Indirekte i forhold til direkte mht. tostrengsradiator (kr./år) | 147 | 1.102 | 9.800 |
| Indirekte i forhold til direkte mht. etstrengsradiator (kr./20 år) | 900 | 7.000 | 62.500 |
| Indirekte i forhold til direkte mht. tostrengsradiator (kr./20 år) | 2.200 | 16.400 | 145.800 |

De samlede besparelser ved anvendelse af en direkte unit i stedet for en indirekte unit, fordelt på investering og drift over en tidshorizont på 20 år, fremgår af nedenstående to tabeller. Den første tabel gælder i tilfælde af en etstrengsudførelse af radiatoranlæg, den sidste tabel gælder i tilfælde af tostrengsudførelse af radiatoranlæg:

| Besparelser ved direkte anlæg i forhold til indirekte anlæg - etstrengsradiatoranlæg | | | |
|---|--------------|---------------|---------------|
| Fjernvarmeunit, størrelse | Lille | Mellem | Stor |
| Kapacitet, varme (kW) | 10 | 60 | 400 |
| <i>Besparelser:</i> | | | |
| Investering i materialer (kr./20år) | 3.300 | 6.400 | 18.600 |
| Installationsarbejde (kr./20år) | 1.100 | 2.100 | 6.200 |
| Returtemperatur, rabat (kr./20år) | 900 | 7.000 | 62.500 |
| Vedligeholdelse (kr./20år) | 1.000 | 2.000 | 10.000 |
| Pumpe, el (kr./20år) | ca. 0 | ca. 0 | ca. 0 |
| I alt kr./20 år | 6.300 | 17.500 | 97.300 |
| I alt kr./år i snit | 320 | 880 | 4.870 |

| Besparelser ved direkte anlæg i forhold til indirekte anlæg - tostrengsradioranlæg | | | |
|---|---------------|---------------|----------------|
| Fjernvarmeunit, størrelse | Lille | Mellem | Stor |
| Kapacitet, varme (kW) | 10 | 60 | 400 |
| <i>Besparelser:</i> | | | |
| Investering i materialer (kr./20år) | 4.600 | 8.500 | 23.800 |
| Installationsarbejde (kr./20år) | 1.500 | 2.800 | 7.900 |
| Returtemperatur, rabat (kr./20år) | 2.200 | 16.400 | 145.800 |
| Vedligeholdelse (kr./20år) | 1.000 | 2.000 | 10.000 |
| Pumpe, el (kr./20år) | 3.000 | 5.700 | 21.600 |
| I alt kr./20 år | 12.300 | 35.400 | 209.100 |
| I alt kr./år i snit | 620 | 1.770 | 10.460 |

Det skal bemærkes, at ovenstående tal er udtryk for et gennemsnit af fjernvarmebrugere i Danmark. Besparelserne er afhængige af lokale omstændigheder såsom fjernvarmetemperaturer og radiatorernes afkølingsevne.

Sammenfatning

De samlede besparelser af at anvende direkte unit i stedet for indirekte unit, set over en tids-horisont på 20 år, fremgår af nedenstående tabel.

| Besparelser ved direkte anlæg i forhold til indirekte anlæg | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Fjernvarmeunit | Direkte | Direkte | Indirekte |
| Radioranlæg | Tostrengs | Etstrengs | Begge |
| Lille (10 kW) | 12.300 | 6.300 | 0 |
| Mellem (60 kW) | 35.400 | 17.500 | 0 |
| Stor (400 kW) | 209.100 | 97.300 | 0 |
| Forbedring ved at installere lækagesikring (ikke indeholdt i ovenstående tal) | x | x | 0 |

Der skal bemærkes følgende omkring ovenstående tal:

- Tallene afspejler et gennemsnit for forbrugerøkonomien for danske fjernvarmebrugere
- Tallene kan variere betydeligt fra sted til sted
- Tallene afspejler situationen i dag, kan ændre sig i fremtiden
- Tallene indeholder ikke skader grundet lækager fra direkte anlæg eller tilsvarende forsikringsomkostninger
- Tallene indeholder ikke investering i lækageforebyggende foranstaltninger
- Kun direkte forbrugerøkonomi er taget i betragtning. Det direkte anlæg begrænser fjernvarmetrykket til 6 bar, hvilket fordyrer omkostningerne på fjernvarmesiden. Det kommer forbrugeren til at betale for i sidste ende.