

Notat om Beregning af varmetab

Udarbejdet den 8. juni 2010

Udgangspunktet for medregning af besparelser i ledningsnettet er, at der ved en udskiftning mv. af ledningsnet som ikke er teknisk udtjent, kan medregnes den fulde besparelse, mens der i forbindelse med reoveringer og udskiftninger, som udføres af andre grunde, f.eks. som følge af nedbrud, utætheder mv., alene kan medtælles differencen i forhold til Dagens standard, dvs., at der kun kan medtælles en besparelse, hvis der vælges løsninger, som er bedre end Dagens standard

Teknisk udtjente ledningsnet omfatter ikke alene ledningsnet, der er gennemtæret, utæt og med mange reparationer, men også net og ledningsstrækninger med forholdsvis store varmetab.

Ved vurdering af om et net er teknisk udtjent, skal varmeværket vurdere varmetabet og samtlige parametre for, hvad der kan ældes i et rørsystem, både hvad angår medierør, isolering og kapperør, men også installerede muffesystemer og lægningsforhold. Man kan således ikke, blot ved at vurdere alderen på et ledningsnet, konstatere om et nettet er teknisk udtjent.

Kun i forbindelse med reovering af fjernvarmenet og ledningsstrækninger, som må forventes, at ville kunne holde i flere år endnu uden ekstraordinære udgifter til vedligeholdelse, nettab mv., kan den fulde besparelse medregnes. Denne skal som udgangspunkt beregnes ift. den beregnede isoleringsevne på etableringstidspunktet.

I forbindelse med at det er blevet muligt for fjernvarmeværkerne at medregne energibesparelser i ledningsnet, er der udarbejdet en model, der relativt nemt kan fastslå, hvad varmetabet sandsynligvis er fra det gamle rørsystem.

Der findes mange forskellige programmer, der kan regne på nye ledningsnet, hvor der tages højde for lægningsforhold og de fysiske parametre for disse nye rør, som typisk altid vil være præisolerede fjernvarmerør.

Dansk Fjernvarme har derfor arbejdet videre på et program for beregning af varmetab, som har eksisteret i de sidste 5 år.

Programmet var oprindeligt tiltænkt beregning af varmetab fra nye ledningsnet, hvor man blev i stand til, at beregne en nutidsværdi af det nye ledningsnet man ville anlægge, samtidig med at man fik en standardiseret måde at sammenligne forskellige fabrikater på.

Dette regneark er blevet udvidet med en ny mulighed, hvor man vil kunne vælge at regne på eksisterende fjernvarmerør.

Der findes i dag en lang række forskellige rørsystemer i de enkelte varmeværkers ledningsnet, og det kan være svært at tage højde for alle mulige forhold.

Overordnet set kan man dele systemerne op i fire grupper:

- Gruppe 1: Betonkanaler
- Gruppe 2: 1. generations præisolerede rør
- Gruppe 3: 2. generations præisolerede rør
- Gruppe 4: 3. generations præisolerede rør.

Gruppen betonkanaler, har det til fælles, at den "ydre skal" af fjernvarmerøret er udført som en betonkonstruktion, en beton kasse eller et betonrør, hvor i der er etableret 2 stålrør som medierør for henholdsvis fremløbsvandet og returvandet. Mellem stålrørene og betonkonstruktionen er der en eller anden form for isolering.

Der findes en lang række forskellige konstruktioner, og det er umuligt at sige, hvad der ligger hvor, før man får gravet det eksisterende op.

Omvendt viser erfaringer, når der er gennemført ledningsnetberegninger på eksisterende rørsystemer, med tilhørende kalibreringsmålinger fra det samme ledningsnet, at der er en rimelig overensstemmelse mellem målinger og beregninger, når varmetabskoefficienten sættes til ca. det dobbelte af, hvad den er for præisolerede fjernvarmerør.

I Dansk Fjernvarmes beregningsprogram er det derfor antaget, at man kan regne på betonkanaler ved at regne på rørstrækningen som om den er to enkelt standardisolerede rør med en isolering, der har en lambdaværdi på det dobbelte af, hvad der gælder for traditionelle præisolerede fjernvarmerør.

1. generations præisolerede fjernvarmerør er den type rør der blev etableret fra man opfandt disse rør omkring 1970 og frem til omkring 1990. Den polyuretan skum der blev anvendt i disse rør, var en Freongas, som blev forbudt anvendt i begyndelsen af '90erne. Freongassen har en rigtig god egenskab som isoleringsgas, men har desværre den ulempe at den er skadelig for ozonlaget, hvorfor den blev forbudt.

Forskning omkring præisolerede rør har vist, at isoleringsgasserne med tiden diffunderer ud af de præisolerede rør, hvorfor isoleringsevnen af rørene forringes over rørenes levetid. Diffusionen er afhængig af den isoleringsgas, der er anvendt. Blandt andet har den freongas, der blev anvendt i 1. generations præisolerede rør en relativt langsom diffusion ud af røret. Derfor foregår ældningen af disse rør, rent isoleringsmæssigt set relativt langsomt.

Ældningen af rør afhænger af mange parametre, og eksempelvis er det sådan, at jo større dimension er jo langsommere ældning. Primært pga. en stor kappetykkelse og en stor skumvolumen.

2. generations præisolerede rør er en type rør, der blev produceret i 5-7 år fra ca. 1990, og frem, som et resultat af at det blev et lovkrav, at der skulle findes en ny isoleringsgas. Enkelte rørleverandører valgte at anvende ren CO₂ som isoleringsgas.

Rent CO₂ blæste rør har desværre den ulempe, ældningen foregår relativt stærkt, idet CO₂'en relativt nemt diffunderer ud gennem kappen.

Samtidig var en del af de andre eksperimenter i den periode af tilsvarende kvalitet, og det vurderes derfor, at der for rør i denne periode er sket en relativt stor ældning, således at disse rør har en dårligere isoleringsevne end 1. generations præisolerede rør.

3. generations præisolerede rør er den type rør, der produceres i dag, hvor der anvendes en kombination af cyklopentan gas og CO₂ som isoleringsgas. Da det er den nyeste forskning, der har vist ældningsproblemerne med de præisolerede rør, er det også den type rør, der er størst kendskab til. Samtidig er rørene relativt nye.

I de seneste år er der endvidere sket en udvikling i produktionsudstyr, der har bevirket, at der for mange rørtyper ikke længere finder ældning sted – der blev omkring 2003/2004 præsenteret præisolerede rør med diffusionsspærre, som kan holde de gode isoleringsgasser inde i isoleringen.

Det regneprogram som Dansk Fjernvarme har udviklet giver mulighed for at vælge mellem ovenstående 4 grupper af rør, og for de 3 grupper af præisolerede rør, er der endvidere mulighed for at vælge rør med ekstra isolering, idet der er tilfælde, hvor der er installeret sådanne rør.

Regnearket skal som input have værkets aktuelle temperaturforhold, som årsgennemsnit, ligesom jordens temperaturforhold skal angives som årsgennemsnittet.

Det er samtidig muligt at vælge lægningsdybde og isoleringsevne for jorden.

Med disse specifikke værksdata, er det muligt, at gennemregne et projekt som en gennemsnitsbetragtning, idet der ikke tages særskilt hensyn til enkeltkomponenter i et rørsystem, så som ventiler, fastspændinger og kompensatorer, som typisk kan have noget højere varmetab end gennemsnittet for en rørstrækningen.

Det vurderes dog, at der er flere forhold, der gør beregning af eksisterende ledningsnet usikker, og at de valgte tilnærmelse ligger indenfor det acceptable.

Omvendt kan varmegværker, der finder, at regnearket ikke giver et retvisende billede af det projekt, som de eksakt regner på, til hver en tid lave en specifik beregning, og derved indregne det aktuelle projekts forhold i beregningen. Det er dog Dansk Fjernvarmes holdning, at omkostningerne til en sådan detaljeret beregning ikke står mål med den mulige ekstra energibesparelser, der vil kunne dokumenteres.

Mogens H. Nielsen