

# Energibesparelser ved udskiftning af gamle stikledninger

Et projekt i Farum har set nærmere på, hvordan varmetabet i stikledninger kan bestemmes. Det kan danne grundlag for en vurdering af, om de med fordel kan skiftes ud.



## F&U-PROJEKT

Af maskinmester Niels A. Holm,  
Farum Fjernvarme

Mange fjernvarmeværker udfører en form for systematisk vedligehold af centraler og af gadenettet.

Det primære formål med systematisk vedligehold er at holde produktionsudstyr og ledningsnet i en god stand for at undgå havarier og rørbrud. Stikledninger, der ofte er på alder med huset, de forsyner, er normalt ikke omfattet af systematisk vedligehold og får lov til at ligge, indtil de springer læk.

Ved renovering af gadenettet udskiftes stikledningen ofte ikke helt frem til hovedhanerne i huset, men måske frem til skel alt efter graveforholdene m.m.

På den måde består ældre stikledninger ofte af 2-3 forskellige rør af forskellig alder, isoleringsgrad og dimension samt 2-3 muffesamlinger. Vedligeholdelsesprincippet med at

lade stikledningerne ligge, indtil de havarerer er i mange tilfælde klart fornuftigt - især hvor det er relativt let at afspærre den del af gadenettet, hvor stikket forsynes fra.

Hvor der ikke er muligheder for at afspærre en begrænset del af gadenettet - for eksempel hvor stikket direkte er tilsluttet store hovedledninger - bør stikledningerne være af en god kvalitet, så havarier her begrænses mest muligt.

Varmetabet fra et ældre stik kan være af en overraskende størrelse - et stik i Farum tabte 18 MWh/årligt på at levere til et hus, der aftog 20 MWh årligt, se bilag 1. Stikket, der var 35 år, bestod af et 40 m plasticbelagt kobberør, et "NKT Delfinør", indstukket i et 40 mm drænrør. Stikket blev udskiftet og for første gang i husets levetid lugtede radiatorerne af varm maling. Det ekstra varmetab i de 35 år, stikket var i brug, var cirka 35 år x (18 MWh, målt tab - 4 MWh, tab i

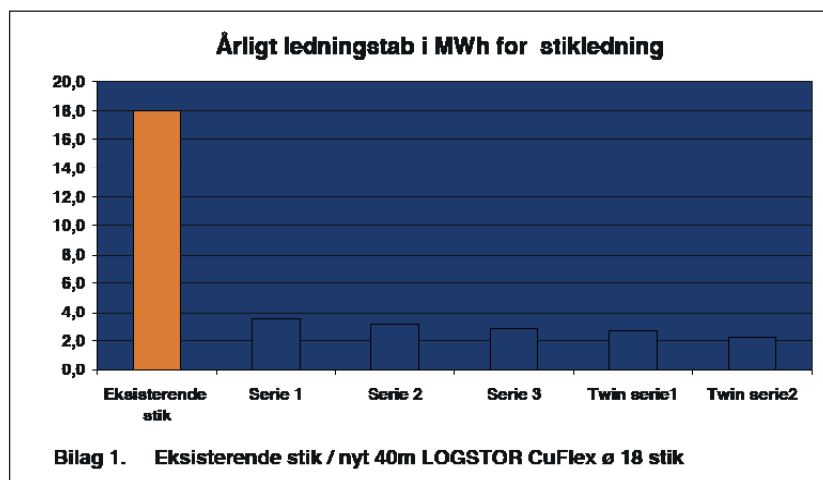
tilsvarende præør) = 490 MWh á en energikøbspris i nutidskroner på cirka 500kr/MWh. = 245.000 nutidskroner. Det ekstra CO<sub>2</sub>-udslip, se bilag 2, er løseligt ved ekstra afbrænding af ca. 47.000 m<sup>3</sup> gas = 106 ton ekstra CO<sub>2</sub> på 35 år eller 3 ton CO<sub>2</sub>/år, hvilket er tre gange det ønskede mål om, at hver borger udleder 1 ton CO<sub>2</sub> mindre årligt.

Farum Fjernvarme har et gadetab på omtrent 18 %, og da længden af stikledninger er omtrent længden af hovedledninger, er det termiske tab i stikledninger af en ganske betydelig størrelse - især når man medtager, at temperaturen ud af centralen vil kunne sænkes med 5 - 10 grader, hvis stikledninger i yderområderne, hvor fremløbstemperaturen i gadenettet er lavest, er i en god isoleringsmæssig stand. Det er derfor ønskeligt at kunne udpege de stik, der dels taber en masse energi, så forbrugeren oplever lave fremløbstemperaturer - dels forhindrer en reduktion af fremløbstemperaturen ud af centralen.

### F&U projekt: Undersøgelse af tab i stikledninger

Farum Fjernvarme så med bistand fra Rambøll og Logstor mulighederne i at kunne bestemme tabet i stikket og ansøgte Dansk Fjernvarme om F&U midler.

I 2007- 2008 blev der gennemført en undersøgelse af, om stikkets isoleringstilstand kan bestemmes ved at se på variationen i fremløbstemperaturen inde i huset ved forskellige vandmængder, ud fra teorien om,

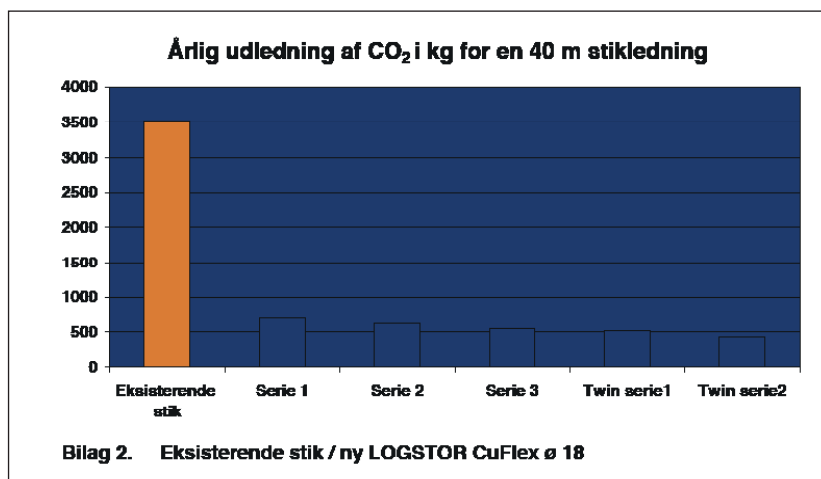


at jo dårligere et stik er isoleret, jo større temperaturvariationer vil der, ved forskellige vandmængder, være inde ved forbrugeren. Stiktabet blev beregnet udelukkende fra de aflæsninger, der blev foretaget inde i huset på varmemåleren. Det beregnede tab i stikledningen blev sammenlignet med kontrolmålinger foretaget ved at sætte batteridrevne målere ind i stikledningen helt ude ved gadenettet.

F&U 2007-4-rapporten med en detaljeret beskrivelse af, hvordan stikledningstab hurtigt og let kan beregnes, er at finde på [www.danskfjernvarme.dk](http://www.danskfjernvarme.dk) under F&U-Konto.

### Energitalb i stik

De gamle stik, fra før den første energikrise i 1973, udgør stadig i mange forsyningsområder en ikke ubetydelig del af de samlede stikledninger. Det gamle stik kan være stykket sammen af et sæt muffer ved gadenettet, et par meter nyere præør, et sæt



muffer, 15 m rør i betonkanal og til sidst 5-10 m mere eller mindre godt isoleret 1" rør fra husets ydermur og frem til hovedhanerne.

Varmetabet i et ældre stik er naturligvis højere end tabet i et nyanlagt stik, men hvordan kan man afgøre, hvor stort tabet er i et stik, og hvilke stik man skal koncentrere sig om?

De fjernvarmeværker, der har afkølingstariffer, har sikkert modtaget en række klager over problemer med for lav afkøling (lav fremløbstemperatur). Start derfor med at tage de eventuelle klagesager over for dårlig afkøling og undersøg, om problemet opstår

(Fortsættes næste side)

(Fortsat fra forrige side)

internt i husets varmeunit eller i forbrugsmønstreret.

Er forbrugers forhold ok, er problemet, at fremløbstemperaturen er for lav til, at kunden kan afkøle tilstrækkeligt. Ved at undersøge (foretages let i DFF-EDB forbrugersystemet) om naboerne også har afkølingsproblemer, kan man skyde sig ind på, om det er ude i gadenettet, fremløbstemperaturen er lav, eller om temperaturfaldet er forårsaget af, at stikket er i en dårlig isoleringsmæssig stand.

Stikkets alder er også en god ledetråd, så det vil også være en ide at undersøge samtlige stik fra før, varmeværket begyndte at anvende præror.

Endelig bør man undersøge de nyere stik, der er meget lange, og stik, hvor en termografering viser, at der er noget galt med isoleringen.

Den samlede bunke stikledninger, der er udpeget til videre undersøgelse, kan være betydelig (50 – 100 stik ud af Farums ca. 2000 stik), og de stik kan af prioriteringshensyn herefter groft opdeles i:

- Gamle stik, men rimelig godt isoleret
- Gamle stik, ret dårligt isoleret
- Gamle stik, dårligt isoleret
- Nyere stik med isoleringsfejl påvist ved termografi mm.
- Nyere lange stik i præror med en lav isoleringsklasse.

### Hvordan bestemmes energitabet?

De udvalgte stik skal nu undersøges ude hos kunden for at afgøre, om der skal foretages:

- En udskiftning af stikledningen, hvis stikket er dårligt isoleret
- En montage af termisk omløb ved komfortproblemer, hvis stikket er langt men godt isoleret
- En dispensation for afkølingstariffen, hvis stikket er rimeligt godt, og der ikke er komfortproblemer.

Undersøgelsen går ultrakort ud på at se, hvor meget fremløbstemperaturen ændrer sig, når vandmængden går fra 50 l/time og op til 100 l/time. Ved de to vandmængder skal driftstiden

holdes så længe, at fremløbstemperaturen er stabil ved kundemåleren.

Som en grov guideline kan der regnes med, at ved vandmængde på 50 l/h og 100 l/h vil:

- Temperaturvariationen i det ideelle stik, der er 100 % isoleret, være 0 grader
- Temperaturvariationen i et nyt præstik, godt isoleret, vil være ca. 1-2 grader
- Temperaturvariationen i et gammelt stik, dårligt isoleret, vil være 4 grader og opefter.

I beregningsprogrammet i F&U rapporten kan det årlige tab i MWh nu beregnes, og herefter er det relativt let at foretage en simpel tilbagebetalingsberegning.

### Eksempel på simpel beregning af tilbagebetalingstid

Et 20m stik koster 25.000 kr. at udskifte, så det er af en vis betydning, om stiktabet er på 10 MWh årligt eller på de 2 MWh, et moderne stik typisk taber årligt. Ved at foretage en tabsberegning, som beskrevet i F&U-rapporten, er det konstateret, at stiktabet er på 10 MWh årligt, hvilket i øvrigt var de stiktab, der blev påvist ved undersøgelsen i Farum.

(Tab gammelt stik minus tab nyt stik) gange pris på 1 MWh energi = årligt tab for varmeværket.

Med en varmekøbspris på 500 kr./MWh er der i dette eksempel  $(10-2) \times 500 = 4.000$  kr. årligt at spare og hermed en tilbagebetalingstid på omkring syv år.

### Konklusion af undersøgelsen og tilbagebetalingstiden:

Dette stik må ikke forsynes med et termisk omløb, da det kun øger varmeværkets tab yderligere. En dispensation til kunden bringer ikke problemet med energitabet til ophør, og er der komfortproblemer, løses dette ikke med en dispensation, så dette stik skal over i bunken "Gamle stik, dårlig isolering", der betyder, at økonomien er så god, at stikket skal udskiftes.

### Fordele for forbrugeren

Forbrugeren oplever følgende fordele:

- Fremløbstemperaturen vil stige og være mere stabil uanset forbruget i huset. Hermed kan der afkøles bedre, og forbrugeren får varmere fjernvarmevand også om sommeren, hvor der typisk opstår problemer med at opvarme brugsvandet tilstrækkeligt. Hermed oplever forbrugeren, at problemet med lav fremløbstemperatur tages alvorligt af varmeværket, analyseres ud fra målinger og løses på en samfundsøkonomisk forsvarlig måde
- Lavere afregningspriser fremover da der er positiv brugerøkonomi i udskiftning af dårligt isolerede stik.

### Fordel for varmeværket

Ud over at reducere energitabet i stikket øges driftssikkerheden med hensyn til brud, da en del af de gamle stik udskiftes.

Spares der 8 MWh årligt på stikomlægningen, skal en tilsvarende vandmængde på ca. 230 m<sup>3</sup>/år ikke cirkuleres, og det medfører, at der spares pumpeudgifter og pumpekapacitet. Dette er især interessant, hvis det eksisterende gadenet er hårdt belastet. Ved renoveringsopgaver af gadenet i et villakvarter med stik fra 1972 eller ældre kan gadenettets hydrauliske dimension reduceres, hvis samtlige gamle stik udskiftes ved samme lejlighed.

På sigt, når de dårligste måske 20-30 stik i Farum er udskiftet, kan temperaturen ud af centralen reduceres med ca. 5 grader og hermed nedbringe det samlede varmetab i hele det ca. 25 km lange gadenet og de ca. 25 km stik, så der er rigtig store energibesparelser i udsigt.

Det giver også en grønnere profil, da energi- og CO<sub>2</sub>-besparelser i disse tider er højt prioriterede emner.

nah.farum@fjernvarme.net