

Mindre stikledninger øger risikoen for tryksvingninger i brugerinstallationer



TEKNIK

Af akademiingeniør Viktor Jensen, DFF

I forbindelse med debatten om effektivitetsforbedringer på fjernvarmeinstallationer ved reduktion af stikledningsdimensioner er et gammelt spøgelse fra især barmarksværkerne igen kommet frem – nemlig egen-svingninger i installationerne.

Dette bringer et notat fra 1995 i erindring – nemlig "Tryksvingninger i fjernvarmeinstallationer" udgivet af Danfoss og udsendt til DFFs medlemmer ved cirkulære nr. 1652 fra marts 1996.

I dette notat beskrives og forklares årsagerne til, at sådanne svingninger kan opstå, og hvorledes de kan fjernes eller undertrykkes. Metoderne hertil er de velkendte nemlig:

- Fjernvarmesystemer forsynes med automatisk afluftning ved hjælp af microbleaflufter, der fjerner den optagne luft fra fjernvarmevandet. Derved fjernes en stor del af elasticiteten i anlæggene, som opstår, når der udskilles microbobler i brugerinstallationerne, f.eks. efter en radiatorventil.
- I vanskelige tilfælde kan trykdifferensregulatoren dæmpes, ved at installere længere eller mindre kapillarrør.
- I særligt vanskelige tilfælde flyttes trykdifferensregulatoren over på fremløbet, men det kræver, at der er fuld trykdækning på anlæggets returledning.

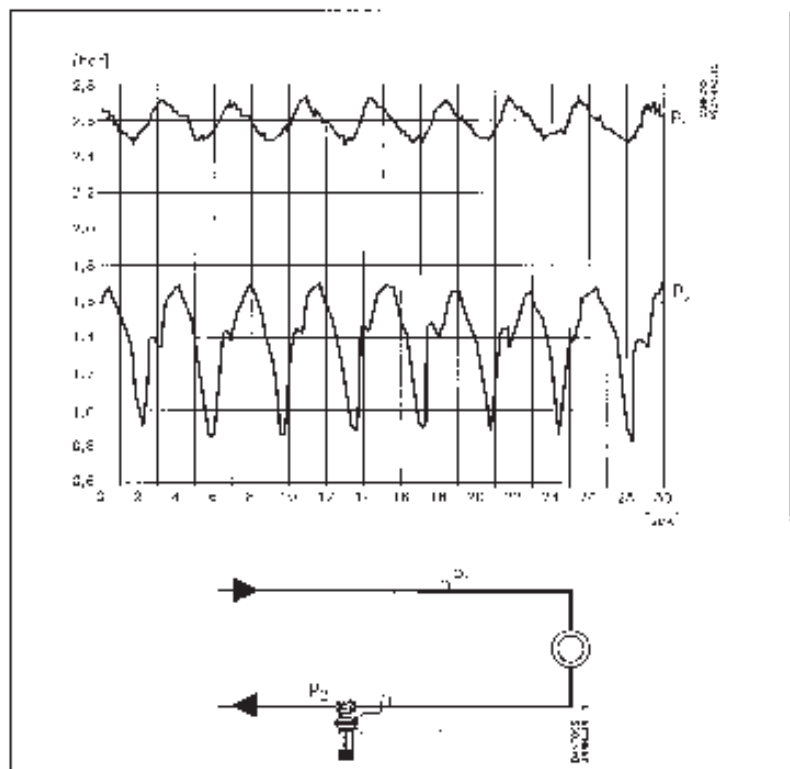
Årsagerne til egen-svingninger er, at brugerinstallationen er elastisk

i større eller mindre grad, og hvis denne elasticitet befinder sig mellem anlæggets reguleringsventil og trykdifferensregulatoren, kan der opstå en egen-svingning – en ressonans – mellem denne elasticitet og trykdifferensregulatoren, hvis denne åbner og lukker, hurtigere end vandstrømmen i anlægget kan nå at ændre sig.

Vandstrømmen i stikledningerne bliver på en måde det lod, der trækker

svingningerne, hvis man sammenligner det med et gammelt pendulur.

Netop dette forhold, at vandhastigheden i stikledningerne af betydning for tendensen til egen-svingninger gør, at Danfoss har genoptaget de gamle undersøgelser, der lå til grund for notatet fra 1995, og arbejdet videre med disse i en ny forsøgsopstilling, der bl.a. kan simulere små stikledninger.



Typiske resonanssvingninger med en frekvens på ca. 4 sekunder i et elastisk varmeanlæg.

Dette projekt er netop påbegyndt, og de første resultater viser ikke uventet, når man ser på teorien, at tendensen til egensvingninger øges ved mindre stikledninger. Men samtidig viser forsøgsopstillingen, at egensvingningerne meget let kan fjernes ved at ændre på ressonansen i systemet:

- Egensvingningerne forsvinder, hvis elasticiteten i anlægget begrænses. Derfor bør det være en forudsætning, at der installeres microbubble-afluftning på fjernvarmeanlægget
- Egensvingningerne forsvinder eller dæmpes kraftigt, hvis dimensionen på returledningen hæves, så vandhastigheden i returledningen begrænses. Dette taler for trippelrør med relativ stor returledningsdiameter.
- Egensvingningerne forsvinder, hvis der ændres på trykdifferensregulatorens karakteristisk og kv-værdi ved indbygning af en strengreguleringsventil mellem det elastiske anlæg og trykdifferensregulatoren.

Disse resultater er meget foreløbige og endnu ikke fuldt dokumenterede, men viser med al tydelighed, at der er behov for yderligere analyser og søgning i forbindelse med introduktionen af mindre stikledningsdimensioner og energieffektive fjernvarmeunits, så vi undgår at skabe et nyt problemsæt med svingende og støjende anlæg samt at få installeret anlæg med trykdifferensregulatorer og andre reguleringsventiler med alt for kort levetid.

Denne problematik vil således blive taget op på regional møderne under punktet med fordele og ulemper ved mindre stikledningsdimensioner.

Ligeledes vil problematikken indgå i overvejelserne omkring energimærkning af units og krav til disse, idet krav til svingningsdæmpning vil være et relevant krav, hvis fordelene ved mindre og mere energieffektive stikledninger skal kunne udnyttes.