

Hr. Flemming Alsøe
Øresund Parkvej 8, 4.tv.
2300 København S

Ai • gruppen teknik as
Refshalevej 147
Postbox 1930
1432 København K

Deres ref.:

Vor ref.: 680304 FH/bem

Dato: 19.5.2006

teknik@ai-gruppen.dk
www.ai-

gruppen.dk/teknik

Vedr.: Ejerforeningen Øresund Parkvej, Etape 2, Øresund Parkvej 7-13 og 8-12.

Telefon 3268 0950
Fax 3268 0959

På grund af problemer med lange ventetider på varmt brugsvand af en tilstrækkelig høj temperatur i ovennævnte bebyggelse, er vi af Dem blevet anmodet om at gennemgå installationerne i bebyggelsen og her primært varmtbrugsvandsinstallationerne.

Forud for vores gennemgang har vi fået fremsendt installationstegninger over VVS-installationer i teknikrum i kælder ved Øresund Parkvej 7, kælderplan for en del af Øresund Parkvej 7-13, lejlighedsplaner for de forskellige typer samt principdiagram for vandinstallationer.

Det fremgår af det fremsendte tegningsmateriale, at det varme brugsvand produceres i en 1.600 lt. varmtvandsbeholder, hvor det kolde vand opvarmes med fjernvarmevand. Fra toppen af beholderen føres det varme vand dels i jordledninger til Øresund Parkvej 8-12 og dels i kælder under nr. 7 og 9. Det fremgår ikke af det fremsendte tegningsmateriale, hvorledes rørene er ført under Øresund Parkvej 11-13 og 8-12, hvor der ikke er kælder og/eller ingeniørgange.

I kælderen under nr. 7 og 9 er der udført to afgreninger pr. opgang, hvor det varme vand føres ind til lodrette rør placeret i installationsskakte op gennem de enkelte etager og med én afgrening i hver enkelt lejlighed. I den øverste lejlighed er fremløbsledningen for det varme brugsvand tilsluttet en cirkulationsledning, der forløber retur til teknikrummet ved siden af fremløbsledningen. Umiddelbart ved cirkulationsledningens tilslutning til fremløbsledningen i de øverste lejligheder er monteret en temperaturstyret indreguleringsventil fabrikat Frese type CirCon⁺, der ifølge tegningsmaterialet skal indstilles til 53 °C. Koldtvarmforsyningen forløber i hele bebyggelsen parallelt med fremløbsledningen for det varme brugsvand.

Som opfølgning på gennemgangen af tegningsmaterialet foretog vi en gennemgang af installationerne i bebyggelsen d. 15.5.2006 sammen med Flemming Alsøe. Ved gennemgangen kunne det konstateres, at der var god overensstemmelse mellem tegningsmateriale og det udførte, for så vidt det angår de synlige installationer.

Ved gennemgangen af teknikrummet målte vi en temperatur på det varme brugsvand i beholderen på ca. 57 °C. Denne temperatur er rigelig høj, idet der ved temperaturer over ca. 55 °C er forøget risiko for kalkudfældninger og dermed risiko for kalkbelægninger i beholder og rør. Ved fremtidige rensninger af beholder bør man være opmærksom på, om der afsættes for kraftige kalkbelægninger. Varmtvandsbeholderen er ifølge tegningsmaterialet forsynet med såkaldte offeranoder til beskyttelse af beholderen mod tæring. Disse offeranoder yder dog ikke beskyttelse af rørsystemet, og da rørene i kælderen under Øresund Parkvej 7 og 9 er udført i varmtforzinkede stålrør, vil der her være risiko for tæring, og de burde efter vores opfattelse være beskyttet af et elektrolyse/katolyse anlæg. Ved gennemgangen blev det også oplyst, at der allerede havde været 1-2 tilfælde af tæring i brugsvandsrørene. Tæring kan blandt andet forekomme, hvis der er opløst kobber fra eksempelvis kobberlegeringer i ventiler, målere m.v. Et elektrolyseanlæg kan ikke helt forhindre tæring i varmtforzinkede stålrør, men vil reducere risikoen. Det ville dog have været en mere optimal løsning, hvis man havde anvendt f.eks. rustfri stålrør til brugsvandsrør i kælderen. Investeringen havde ganske vist været lidt større, men set over levetiden dog den mest optimale løsning, samtidig med, at der ikke ville have været udgifter til et elektrolyseanlæg.

Fremløbstemperaturen på det varme brugsvand på ca. 57 °C fra varmtvandsbeholderen er således fuldt tilstrækkelig til at sikre en tilfredsstillende høj tappetemperatur i lejlighederne. Derimod var cirkulationstemperaturen ikke tilfredsstillende i teknikrummet. Cirkulationstemperaturen fra blokken Øresund Parkvej 7-13 blev målt til 50-51 °C, hvilket er tilfredsstillende, men blev kun målt til 38-39 °C fra blokken Øresund Parkvej 8-12. Jo større temperaturfald, der er, jo mindre vandmængde cirkulerer der i rørene. Det kan derfor konstateres, at der cirkulerer alt for lille vandmængde i blokken 8-12.

Vi foretog efterfølgende en gennemgang af installationerne i Øresund Parkvej 8, 4.tv. (øverste lejlighed). Her målte vi kun en fremløbstemperatur på det varme brugsvand på ca. 42 °C. Indreguleringsventilen på cirkulationsledningen var her indstillet til på ca. 53 °C, som forudsat i tegningsmaterialet. Denne åbne/lukke-temperatur er således over 10 °C højere end den målte. Vores vurdering er, at samtlige indreguleringsventiler i de øverste lejligheder er indstillet på ca. 53 °C. Denne temperatur ligger forholdsvis tæt på fremløbstemperaturen for det varme vand, hvilket bevirker, at fremløbstemperaturen mere eller mindre i samtlige strenge vil være afkølet til mindst 53 °C, inden det når helt op til indreguleringsventilerne, hvorved stort set alle ventiler vil være fuldt åbne. Herved vil der cirkulere en for stor vandmængde i strengene tættest på teknikrummet og for lille en vandmængde i de yderst beliggende strenge (opgang 8-12). Ventilernes indstilling bør derfor reduceres noget, og vi vil anbefale, at ventilerne på strenge tættest på teknikrummet indstilles til 47-48 °C og jævnt stigende til knap 50 °C i strenge længst væk fra teknikrummet for at kompensere for større varmetab i fremløbsledningen.

Vi har efterfølgende forelagt ovennævnte forhold for Kern Hansen fra Skanska, og han oplyste, at indreguleringsventilernes indstilling allerede burde være ændret, men at han omgående ville foranledige, at dette blev udført, så samtlige indreguleringsventiler blev indstillet på 48 °C, da han var enig med os i, at der naturligvis skulle være en øjeblikkelig tappetemperatur ved afgreningen i installationskassen på mindst 48 °C.

Selvom indreguleringsventilernes indstilling reduceres til 48 °C, er det dog ikke en garanti for, at der også er en varmtvandstemperatur på 48 °C i alle lejligheder. Hvis der totalt set cirkulerer for lille en vandmængde enten på grund af for små rørdimensioner og/eller for lille pumpetryk, vil der fortsat være problemer. Vi vil derfor anbefale, at varmtvandstemperaturen kontrolleres i alle de øverste lejligheder, når ventilernes indstilling er ændret.

Selvom cirkulationen for det varme brugsvand optimeres, så der altid er en varmtvandstemperatur på mindst 48 °C ved afgreningen i de enkelte lejligheder, vil der dog stadig være en vis ventetid på varmt vand ved de enkelte tappesteder, da der er forholdsvis lange rørforbindelser ud til tapstederne i de enkelte lejligheder på grund af uhensigtsmæssig placering af installationsskakterne. I de fleste typer lejligheder er installationsskakten placeret i skab i entre, umiddelbart inden for entredør. Herfra er der ført fordelerrør under gulv for koldt og varmt vand. Rørene er ført udenom elevator og præfabrikeret badeværelsesunit til modsatte side af badeværelse og herfra videre til tappesteder i bad samt til køkkenvask. Dette medfører føringsveje på op mod 10-15 meter, og da der ikke er udført cirkulation på det varme vand i lejlighederne, skal rørene tømmes, hver gang der er behov for varmt vand. Med en mere hensigtsmæssig placering af installationsskakten i nærheden af tilslutningerne til badeværelsesuniten kunne rørforbindelserne have været afkortet ganske væsentligt og dermed også ventetiderne på varmt vand, men da rørene tilsyneladende er placeret, som vist på tegningerne, kan man desværre ikke pålægge entreprenøren at ændre på forholdene, selvom der givetvis vil være længere ventetider på varmt vand end anført i Dansk Ingeniørforenings norm for vandinstallationer DS 439, da de her anførte ventetider kun er vejledende.

Ved gennemgangen blev vi forespurgt, om det ville være en god idé at udskifte varmtvandsrørene i lejlighederne til en mindre dimension. Dette vil naturligvis reducere vandspildet, men kan kun anbefales med forbehold. Rørene i lejlighederne er udført som PEX-rør, som rør i rør, men på grund af den forholdsvis lange rørstrækninger og mange bøjninger, kan rørene være vanskelige at udskifte. Ligeledes skal man være opmærksom på, at tryktabet i rørene stiger, ved mindre dimension, hvis der skal den samme vandmængde igennem. Dette vil resultere i et lavere tryk på det varme vand, som blandt andet kan registreres som pludselige fald i temperaturen under brusebad, hvis der åbnes kraftigt for én af de øvrige varmtvandshaner i lejligheden.

Ventetider på varmt vand kan eventuelt reduceres ved at etablere eltracing på varmtvandsrøret i lejligheden, som muligvis kan etableres i samme tomrør, som selve varmtvandsrøret. Komforten og besparelsen herved skal dog holdes op mod investeringen og driftsudgifterne. Elforbruget til eltracing er forholdsvis højt, hvis det skal være i drift hele døgnet i forhold til de trods alt forholdsvis begrænsede antal gange, der er behov for varmt vand. Det skal her bemærkes, at et elforbrug til eltracing på 1 kWh svarer til et vandspil på ca. 33 lt. ved de aktuelle el- og vandpriser. Det er dog ikke muligt at beregne et elforbrug til eltracing, da det jo afhænger af driftstiden, isoleringstilstanden på rørene samt ikke mindst, hvor hyppigt, der aftappes varmt vand, idet varmtvandsrørene jo så af sig selv vil blive opvarmet.

Afslutningsvis vil vi derfor anbefale, at man accepterer vandspildet, ventetider og varmetabet i lejlighederne på grund af den uhensigtsmæssige placering af installationsskakt, men sikrer sig, at der altid er en tilstrækkelig høj temperatur på det varme brugsvand på mindst 48 °C ved afgreningen i installationsskakten, hvilket må være et ufravigeligt krav til entreprenøren. Med hensyn til varmetabet fra varmtvandsrørene, skal det dog bemærkes, at det kommer lejligheden til gode.

Er der i øvrigt spørgsmål til gennemgangen eller forhold, der ønskes yderligere belyst, er vi naturligvis til rådighed. Vi vedlægger de lånte tegninger samt diverse korrespondance med tak for lån.

Med venlig hilsen

Ai-gruppen teknik as

f/ Frederik Højmosé

Bilag:

Tegninger samt diverse korrespondance