

TEKNISKE BESTEMMELSER FOR FJERNVARME, DAMP

BILAG



FORORD

Dette bilag til "Tekniske bestemmelser for fjernvarme, damp" omtaler særlige praktiske forhold, som ikke umiddelbart kan ses af bestemmelserne. HOFOR har fundet det hensigtsmæssigt at fremhæve disse forhold i et specielt bilag, der berører spørgsmål, som både HOFORs personale og VVS-installatørerne dagligt stilles over for. Afsnitsbetegnelserne refererer til "Tekniske bestemmelser for fjernvarme, damp".

Det skal understreges, at Arbejds-tilsynets bekendtgørelse nr. 743 af 23. september 1999 m.fl. medfører ændringer /ophævelse af forskellige forskrifter, der er gældende for trykbærende udstyr. Da nye er under udarbejdelse skal VVS-installatøren altid være opmærksom på gældende lovgivning.

For at opnå sikkerheds- og driftsmæssig korrekt dimensionering, skal fjernvarmeanlæg for tilslutning til fjernvarmedampsystemet, dimensioneres i overensstemmelse med følgende:

- ▶ Tekniske bestemmelser for fjernvarme, damp.
- ▶ Tekniske bestemmelser for fjernvarme, damp - Bilag.
- ▶ HOFORs "Principdiagrammer, dampanlæg".
- ▶ Bygningsreglementet.
- ▶ Arbejdstilsynets "Forskrifter for ufyrede varmtvandsanlæg" (pt ikke gældende - nye er under udarbejdelse).
- ▶ Arbejdstilsynets "Vejledning om rum for varmekedler og varmevekslere"
- ▶ Ministeriet for offentlige arbejders bekendtgørelse nr. 249, af 23. maj 1979 vedrørende gas-, vand- og sanitetsvirksomhed.
- ▶ Dansk Ingeniørforenings "Norm for vandinstallationer", DS 439.
- ▶ Dansk Ingeniørforenings "Norm for termisk isolering af tekniske installationer", DS 452.
- ▶ Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 743 af 23. september 1999.
- ▶ Bekendtgørelse nr. 99 af 31. januar 2007 udsendt - Bekendtgørelse om indretning, ombygning og reparation af trykbærende udstyr.
- ▶ Bekendtgørelse nr. 100 af 31. januar 2007 udsendt - Bekendtgørelse om anvendelse af trykbærende udstyr.

Bilagssamlingen suppleres og ajourføres løbende. Det anbefales derfor jævnligt at kontakte HOFOR, der kan oplyse om de til enhver tid gældende udgaver.

Det skal understreges, at der også i bilag til "Tekniske bestemmelser for fjernvarme, varmt vand" findes krav og vejledning, der er relevante for dampforsynede fjernvarmeanlæg.

September 2007

DAMP OG KONDENSATKVALITET, AD 3.1.2

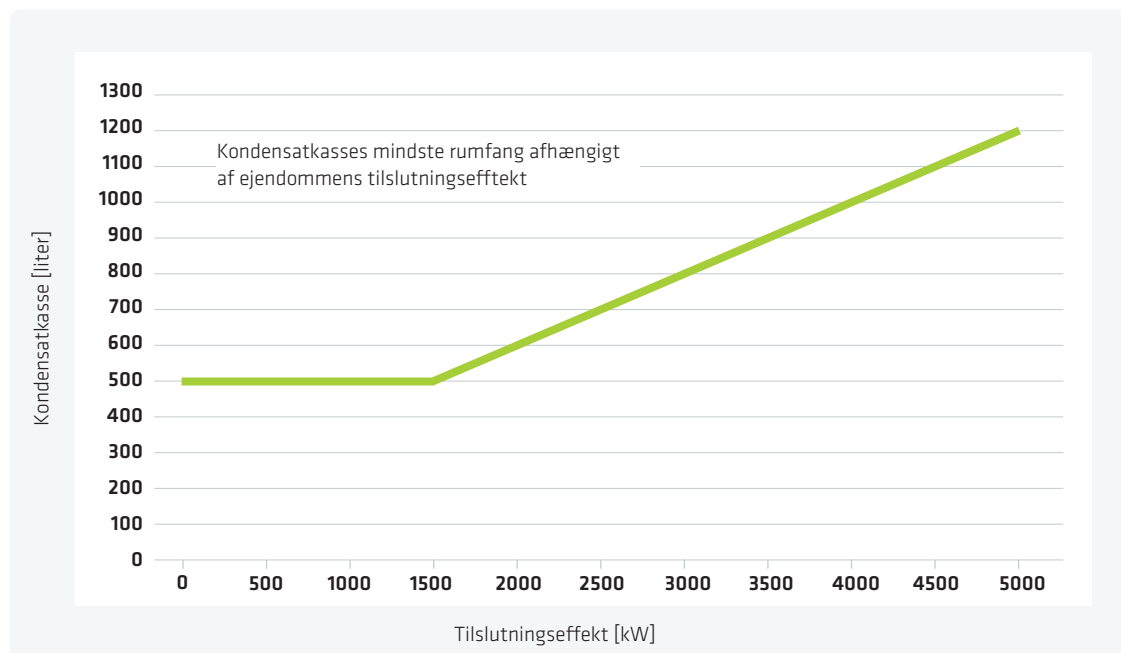
Dampen i HOFORs forsyningsområde er produceret af behandlet vand, hvis kvalitet løbende kontrolleres på produktionsstederne. Dampen tilstræbes at have følgende data af værk:

Konduktivitet/ledningsevne	10-80 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Ledningsevne ved 25°C	< 0,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Siliciumdioxid	< 0,02 mg/kg
Totalt jernindhold	< 0,02 mg/kg
Totalt kobberindhold	< 0,003 mg/kg
Natrium	< 0,01 mg/kg

Ved anvendelse af kondensat fra kondensatkassen eller fra HOFORs kondensatledning, kan der som følge af indtrængende råvand, fx. fra utætte kondensatkølere være afvigelser fra disse data. Desuden må det forventes, at kondensatet i kondensatkassen og HOFORs kondensatledning er væsentligt mere iltet end fx. fjernvarmevand, men dog af højere kvalitet end råvand.

KONDENSATKASSENS STØRRELSE, AD 3.1.14

I henhold til afsnit 3.1.14, skal anlæggets kondensatkasse have et nyttigt rumfang på mindst 0,3 gange den maksimale kondensatmængde pr. time, dog mindst 500 liter, eller som anført i nedenstående diagram.



SPÆDEVANDARRANGEMENT AD 3.2.8

I henhold til afsnit 3.2.8, kan der efter aftale, for anlæg med en tilslutningseffekt større end 250 kW, etableres spædevandsarrangement til på- og efterfyldning af opvarmningsanlæg med behandlet kondensat.

Spædelandsarrangementet skal udføres som vist på "Principdiagram, spædevandsarrangement, dampanlæg".

Det kan dog ikke garanteres, at der altid er kondensat i kondensatledningen til påfyldning.

Kondensat der aftappes fra kondensatkassen eller kondensatledningen er mere iltet end fx. fjernvarmevand. I tilfælde hvor der ikke er tilstrækkelig kondensat i HOFORs kondensatledning, kan påfyldning ske ved, at der i god tid inden påfyldningen lukkes for kondensathovedafspærringen samtidig med, at kondensatpumpen stoppes.

Når kondensatkassen er fuld kan spædevandsarrangementet åbnes. Ovenstående fremgangsmåde vil i alle tilfælde give den bedste spædevandskvalitet, da kondensatet i ledningsnettet må forventes, at være mere forurennet end kondensatet i kondensatkassen.

PROCESANLÆG, AD 3

Ved fjernvarmeopvarmning af procesanlæg o.lign., hvor der er andre medier end rent vand på anlæggets sekundærside, skal fjernvarmevandet og procesvandet adskilles af to serieforbundne varmevekslere. Kredsen mellem de to varmevekslere **skal** være vandfyldt. Derved minimeres risikoen for, at der sker udslip af procesvand til HOFORs kondensatledningsnet.

KOMPONENTER OG SAMLINGSMETODER, AD 4.2

Samtlige materialer, rørinstallationer og samlingsmetoder skal udføres efter Arbejdstilsynets bestemmelser og gældende normer.

Dampinstallationen og den del af kondensatinstallationen, der udsættes for det fulde eller reducerede damptryk, skal udføres for et maksimalt arbejdstryk på 1.600 kPa /16 bar) og en maksimal temperatur på 300 °C og skal trykprøves af VVS-installatøren til 2.500 kPa (25 bar) med koldt vandværksvand.

Den del af kondensatinstallationen, der er trykløs eller kun kan udsættes for trykket fra HOFORs kondensatledningsnet, skal udføres for et maksimalt arbejdstryk på 1.000 kPa (10 bar) og en maksimal temperatur på 110 °C og skal trykprøves af VVS-installatøren til 1.300 kPa (13 bar) med koldt vandværksvand.

Skjulte rør i fjernvarmeinstallationer accepteres ikke. Evt. afskærmning skal kunne fjernes uden anvendelse af værktøj.

Hvis rør placeres, hvor der kan forekomme mekanisk overlast, skal installationen forstærkes og beskyttes.

Materialer

Følgende rørtyper og samlingsmetoder må anvendes til dampinstallationen og den del af kondensatinstallationen, der udsættes for det fulde eller reducerede damptryk.

- ▶ Glatte sømløse stålør efter DIN 2448/1629, der samles enten ved:
- ▶ Svejsninger, der skal udføres til kvalitet **B** iht. DS/EN 5817, eller til karakter 4 iht. DS/R 325.
- ▶ Flanger, DS/ISO PN 25.

Følgende rørtyper og samlingsmetoder må anvendes til den trykløse del af kondensatinstallationen.

- ▶ Middelsvære stålør efter DIN 2440 eller svære stålør efter DIN 2441, der samles enten ved:
- ▶ Gevind, herunder unioner, ved $D_N \leq 50$ mm.
- ▶ Svejsninger, der skal udføres til kvalitet **C** iht. DS/EN 5817, eller til karakter 3 iht. DS/R 325.
- ▶ Flanger, DS/ISO PN 10.

- ▶ Glatte sømløse stålør efter DIN 2448/1629, der samles enten ved:
 - ▷ Svejsning, der skal udføres til kvalitet C iht. DS/EN 5817, eller til karakter 3 iht. DS/R 325.
 - ▷ Flanger, DS/ISO PN 10.

- ▶ Hårde kobberrør efter DS 2110, der samles ved hårdlodning:
 - ▷ Søvlodning, der foretages med et loddemiddel, der indeholder fra 34% til 55% sølv.
 - ▷ Kobberfosforlodning, der foretages med et loddemiddel, der indeholder fra 2% til 15% sølv.

Anvendelse af andre materialer og metoder end ovenfor nævnt, f.eks. rustfri stålør, bløde kobberrør m.v. forudsætter HOFORs accept.

Eksempelvis må følgende rørtyper og samlingsmetoder ikke anvendes:

- ▶ Galvaniserede stålør
- ▶ Plastrør
- ▶ Tyndvæggede stålør
- ▶ Kompressions- og skæreringsfittings
- ▶ Blødlodning med tin som loddemiddel

ISOLERING AF TILSLUTNINGSSANLÆG, AD 4.2.4

Rør, ventiler og andre komponenter skal isoleres som angivet i "Norm for termisk isolering af tekniske installationer" – DS 452.

Som vejledning kan isoleringstykkelserne aflæses i skemaet på næste side.

Nye rørintallationer må ikke isoleres eller tildækkes, før trykprøvningen er foretaget.

Varmtvandsbeholdere isoleres med 100 mm mineraluld og afsluttes med pap og lærred eller kappe af andet materiale.

Vandudladere må ikke isoleres og kondensatkasser bør kun isoleres efter nærmere aftale med HOFOR.

Dampledninger isoleres inderst med en rørskål eller en alu-trådvævsmåtte, der enten syes i alle samlinger eller snøres med 1 mm galvaniseret tråd.

Yderst isoleres med lamelmåtte, der snøres med kobbertråd.

Isoleringen udføres med samlingerne placeret i rørets nederste tredjedel og alle samlingerne i de enkelte lag forskudt i forhold til de øvrige lag.

Isoleringen afsluttes med pap og lærred.

Af hensyn til holdbarheden, anbefales det at male det afsluttende lærred.

Skema med vejledende isoleringstykkelser på forbrugeranlæg.

Ydre rørdiameter [mm]	Isoleringstykkelse DAMP [mm]			Isoleringstykkelse KONDENSAT [mm]
	Trådvæv/ rørskål	Lamel- måtte	Samlet	Trådvæv/rørskål
21-48	40	20	60	Mindst 30
60-89	50	30	80	
108-168	60	40	100	

Dimensionsgivende tryk og temperaturer, damp.

	Primærside	Sekundærside
Styrkemæssigt		
Tryk	16 bar	
Temperatur	300°C	
Prøvetryk, koldt vand	25 bar	
Effektmæssigt		
Sommer 15/5-15/9:		
Damptryk	400 kPa (4 bar)	
Kondensattemperatur	40 - 75°C	
Fremløbstemperatur		65°C
Returtemperatur		35°C
Vinter 15/9-15/5 Udetemperatur -12°C:		
Damptryk	400 kPa (4 bar)	
Kondensattemperatur	40 - 75°C	
Fremløbstemperatur		70°C
Returtemperatur		40°C

CE - MÆRKNING AF TILSLUTNINGSSANLÆG

Generelt

I henhold til diverse EU-direktiver skal der i forbindelse med etablering og ombygning af fjernvarmecentraler udføres en CE-mærkning.

CE-mærkning kan, i forbindelse med fjernvarmeanlæg, betragtes som en erklæring eller dokumentation for, at anlægget opfylder de krav, der er beskrevet i EMC-direktivet, Lavspændingsdirektivet og Maskindirektivet.

EMC-direktivet, der administreres af Telestyrelsen, stiller krav til, at elektriske komponenter skal være "elektromagnetisk kompatible", hvilket vil sige, at de ikke må forstyrre med, eller lade sig forstyrre af elektromagnetiske bølger.

På projekterings- og installationsniveau har EMC-direktivet ikke den store indflydelse.

Fjernvarmeanlæggets projekterende eller installatør skal blot sikre sig, at de elektriske komponenter, der indgår i fjernvarmeinstallationen er CE-mærkede.

Lavspændingsdirektivet, der administreres af Sikkerhedsrådet, er i praksis opfyldt ved overholdelse af de regler, der er beskrevet i Stærkstrømsbekendtgørelsen.

Lavspændingsdirektivet trådte i kraft 1. januar 1995 med en overgangsordning på to år. Dette betyder, at elektriske komponenter, der er CE-mærkede efter 1. januar 1997, skal overholde Lavspændingsdirektivet.

Som ved EMC-direktivet skal fjernvarmeanlæggets projekterende eller installatør derfor blot sikre sig, at de elektriske komponenter, der indgår i fjernvarmeinstallationen er CE-mærkede.

Maskindirektivet, der administreres af Direktoratet for Arbejdstilsynet, fastsætter regler for sikkerhed og sundhed ved montering, anvendelse og demontering af maskiner. CE-mærkningen er således ikke en garanti for, at den pågældende maskine fungerer godt eller er af en tilfredsstillende kvalitet, men "kun" en erklæring om at de sikkerhedsmæssige krav i maskindirektivet er opfyldt.

Maskindirektivet er en populær betegnelse for "Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994".

Maskindirektivet er Direktoratet for Arbejdstilsynets "oversættelse" af EU's direktiv nr. 89/392/EØF.

EU's direktiv nr. 89/392/EØF harmoniserer EU-medlemslandenes sikkerhedskrav til maskiner for at fjerne de handelsbarrierer mellem EU-medlemslandene, som Romtraktaten tillader, når de er af sikkerhedsmæssige grunde.

Fjernvarmeanlæg

Et fjernvarmeanlæg skal CE-mærkes, hvis det indeholder enten pumper, elektronisk styring, energitilførsel eller sikkerhedsventiler. Dvs. **alle** fjernvarmeanlæg!

Ved senere udskiftning af komponenter på installationen, skal der kun foretages noget, hvis de udskiftede komponenter er af en ny størrelse eller type. I så fald er det nødvendigt med et supplement, der vedlægges den eksisterende overensstemmelseserklæring. Dette supplement skal bestå af en brugervejledning og en "bilag II B"-erklæring til den nye komponent samt et notat, der beskriver udskiftningstidspunktet og installatørens navn og adresse.

Hvis udskiftningen medfører en ændring i de nødvendige sikkerheds-procedurer ved håndtering af fjern-varmeanlægget, skal der udarbejdes og vedlægges en ny risikovurdering.

De komponenter, der indgår i installationen, er CE-mærkede, hvis de er underlagt EMC-direktivet, Maskindirektivet eller Lavspændingsdirektivet.

Installatøren skal foretage sig tre ting i forbindelse med aflevering af anlægget:

- A) Udarbejde/samle tekniske dossier
- B) Udfylde en "bilag II A" -overensstemmelseserklæring og
- C) CE-mærke installationen

A) Tekniske dossier

Installationens tekniske dossier skal indeholde følgende:

- 1) "Bilag II B" -erklæringer for de installerede komponenter
- 2) tekniske specifikationer for de installerede komponenter
- 3) vejledning i korrekt brug af installationen og
- 4) en risikovurdering for installationen som helhed.

Risikovurderingen kan i de fleste tilfælde være en standardskrivelse, som vist i vedlagte eksempel, der er udarbejdet for de almindeligste typer af fjernvarmecentraler. Dog kan der være specielle delinstallationer i varmecentralen (f.eks. trykholdeanlæg, dampudtag o.lign.), der kræver en specifik risikovurdering.

B) "Bilag II A"-overensstemmelseserklæring

En "bilag II A"-overensstemmelseserklæring skal indeholde:

- 1) Navn og adresse på installatøren eller rådgiveren,
- 2) beskrivelse af "maskinen",
- 3) henvisning til harmoniserede standarder,
- 4) identifikation af underskriveren og
- 5) angivelse af om installationen er omfattet af bekendtgørelsens bilag IV.

Bekendtgørelsens bilag IV definerer "farlige maskiner", der betragtes som særligt risikofyldte efter Maskindirektivet og derfor skal typeprøves.

Arbejdstilsynet har udarbejdet en liste over "farlige maskiner". Der indgår normalt ikke "farlige maskiner" i en fjernvarmeinstallation.

"Bilag II A" -overensstemmelseserklæringen kan ved fjernvarmesplit-anlæg udføres som vist i vedlagte eksempel.



C) CE-mærket

CE-mærket skal tegnes som beskrevet i Maskindirektivets bilag III. Selve mærket kan f.eks. laves med en passer eller skabelon og kopieres på papir-labels eller købes som færdige labels hos forskellige trykkerier.

Derudover kan mærket indeholde firmanavn og adresse på installatøren eller rådgiveren.

HOFORs ansvar

Med HOFORs syn og trykprøve af anlægget påtager HOFOR sig i øvrigt intet ansvar for, om anlægget er CE-mærket.

Straf

Overtrædelse af reglerne kan straffes med bøde eller hæfte.

EKSEMPEL

Risikovurdering

Fjernvarmedamp i HOFORs forsyningsområde kan have temperaturer op til 300 °C og tryk op til 16 bar, hvilket kan medføre skoldningsrisiko både ved berøring af anlægsdele og ved f.eks. udstrømning af damp eller kondensat.

For at undgå direkte berøring med damp eller kondensat skal alle haner til det fri afproppes på en måde, så der skal anvendes værktøj for at fjerne afproppingen.

For at undgå forbrænding ved berøring af rør og armaturer, skal disse isoleres efter gældende norm hurtigst muligt efter anlæggets idriftsættelse.

Dampledning skal placeres så langt fra brandbart materiale, at der ikke opstår fare for antændelse.

Der er ved fjernvarmeinstallationen en risiko ved samtidig tilstedeværelse af både elektricitet og vand. Ved placering af elektrisk forsynede komponenter skal der tages hensyn til, at disse skal være uden for rækkevidde af vand fra sikkerheds-ventiler og vandfyldte komponenter, der kan adskilles. F.eks. kan elektrisk forsynede motorventiler placeres med motoren opad, i forhold til røret, for at undgå, at der løber vand ind i motoren ved adskillelse, eller hvis ventilen bliver utæt.

I henhold til HOFORs tekniske bestemmelser må idriftsættelse af anlægget under ingen omstændigheder ske, før HOFOR har monteret måleren samt synet og trykprøvet anlægget.

Anlæggets hovedhaner vil inden idriftsættelsen være låst og må kun åbnes af HOFORs personale i forbindelse med syn af anlægget.

Anlæggets hoveddampafspærring må kun lukkes i nødstilfælde. Ved genåbning kontaktes HOFOR.

Ved enhver nyttilslutning eller ændring af et tilslutningsanlæg skal VVS-installatøren trykprøve anlæggets primærside til 2.500 kPa (25 bar) med koldt vandværksvand. Trykprøvningen skal overværes af HOFOR.

Ved trykprøvning skal der indskydes en blændplade efter hoveddampafspærringen.

Ved idriftsættelse af anlægget åbnes hoveddampafspærringen så lidt, at dampen kun siver ind i anlægget, indtil trykket, der aflæses på manometeret, er omkring 4 bar og ikke stiger yderligere.

Fjernvarmecentralen skal indrettes, således at der er gode adgangsforhold og fri passage både i højde og bredde, så man kan betjene og reparere anlægget uden at komme til skade.

EKSEMPEL

Overensstemmelseserklæring

I henhold til Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994, bilag II, A.

Vedrørende varmecentralen Xxgade nr.xx, konto nr. xxx-xxx-xxx.

Installatørens navn & adresse

her repræsenteret ved Xxxxx XXXXXXXXX

erklærer på eget ansvar, at (den ombyggede del af) ovenstående varme-central, der er skitseret på tegning nr. xx-xxxx (bilag 1), som er omfattet af denne erklæring, er konstrueret i overensstemmelse med EU-direktiverne 87/404/EØF (simple trykbeholdere), 89/336/EØF (elektromagnetisk kompatibilitet), 73/23/EØF (Lavspændingsdirektivet) og 89/392/EØF (maskiner) samt "fjernvarmeværkets" gældende tekniske bestemmelser.

Varmecentralen overfører via varmevekslere varmeenergi fra damp til opvarmning af henholdsvis radiatorkreds-anlægget og det varme brugs-vand.

Varmecentralen er ikke omfattet af bilag IV i Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 561 af 24. juni 1994.

"Bilag II B-erklæringer" for de i varmecentralen installerede komponenter er vedlagt.

Varmecentralen må kun forsynes med damp fra "fjernvarmeværket" med temperaturer op til 300 °C og driftstryk op til 16 bar.

Stempel:

København

Underskrift: _____ Dato: _____