

# Afsnit 6

# Teknisk standard

# Varme

*Kolding og Fredericia Sygehuse*

15-11-2012



## Indholdsfortegnelse:

56.11 – Varmecentraler/forsyningsanlæg for komfortvarme .....	3
56.12 – Distributionsanlæg for komfortvarme .....	4
56.13 – Forbrugsanlæg for komfortvarme.....	7
56.14 – Dampinstallation – Rendamp for autoklaver .....	9

<b>56.0 - Varme</b>	Rev.:	
Emne:	<b>56.11 – Varmecentraler/forsyningsanlæg for komfortvarme</b>	

### Installation / udførelse:

- Til rørledninger skal anvendes elforzinket pres systemrør til varmeanlæg eller traditional sort rør/fittings system .Udvendig forzinketrør til klemmefittings, stål ulegeret 1.0034E 195 (DIN EN 10305) FZ rør til varme er mærket med rød skrift  
VVS nr... 0030618 XXX
- Klemme fittings skal være af samme fabrikat som rør. Varmeinstallationen skal udføres med fittings, der bevirker, at en upresset samling er garanteret utæt samt med fittings med presseindikator. Presse værktøj samt bakker skal være godkendt og kompatibel med producentens produkter. Alle fittings skal være afproppet (plast kappe) inden brug så de er sikret mod urenheder og leveres med 10 års systemgaranti.

Automatik og styring af varmeanlæg se Teknisk standard Afsnit 11 – Bips nr. 64.9 – CTS

Varmecentraler/teknikrum opbygges efter følgende principper:

- Der monteres veksler/veksleunit for radiator, - gulvvarme- og ventilationsanlæg pr. bygningsafsnit/afdeling afhængig af bygningens størrelse.
- Varmeveksler opstilles efter tekniskafdelings anvisninger. Ved opstilling skal det sikres, at det nødvendige serviceareal er til stede. Endvidere iht. KE's "Tekniske bestemmelser for fjernvarmetilslutninger".
- Veksler skal være boltede veksler og opstilles altid 2, den ene som reserve.
- Snavssamlere udføres med DN 20 udslamningsrør med kugleleafspæringsventil og prop, som monteres fri af isolering.
- Strengreguleringsventiler må ikke anvendes som afspærring. Der skal monteres afspæringsventiler i forbindelse med strengreguleringer.
- Strengreguleringsventiler skal monteres i forbindelse med indreguleringsventiler. Vekslerne forsynes med afspæringsventiler med håndtag på primærside og sekundærside.
- Pumper monteres, således de pumper opad.
- Der monteres kun pumper med EEI faktor 0,15-0,27 hvor der kan aflæses flow,temperatur mm. Og kan styres via smartphone.
- Trykdifferens skal styres via CTS.
- Varmevekslere opstilles altid parvis koblet således, at de kan køre både parallelt og i serie. Hver veksler skal dimensioneres for 60 % af den samlede effekt.
- Veksler, pumper og ventiler forsynes med tilhørende isoleringskapper.
- Alle anlæg placeres, så der er lette at servicere, og der er en frihøjde under krydsende ledninger på min. 1,9 m.
- Servicérbare komponenter (motorventiler, trykdifferensregulatorer, kontraventiler, målere m.m.) indbygges i ledningssystem mellem 2 afspæringsmuligheder og forsynes med aftapningsmulighed herimellem.
- Termometre monteres i aflæsningsvenlig højde, ca. 1,8 m over gulv.
- Anlægget skal forsynes med luftpotter med automatiske luftudladere i et sådant omfang, at anlæggene er "selvudluftende".
- Ved nye fjernvarmestik med hovedmåler monteres dykrørsfølere i fremløb og retur for CTS-overvågning af temperaturer.
- Anlæg isoleres i henhold til gældende normer.

### Funktionsafprøvning / test:

- Trykprøvning skal ske i henhold til fjernvarmeverkets anvisninger, dog med minimum 1,5 gange det maksimale driftstryk.

"Forsyningsvirksomhederne" skal adviseres inden trykprøvningen.

### Energiforhold:

- Alle varmerør isoleres iht. BR15 krav vedrørende varmetab.
- Varmevekslere dimensioneres så temperaturforskellen er større end 30°C.

### Bemærkninger:

- Brandtætninger: Udføres i.h.t. "Brandteknisk Vejledning" nr. 31 "Brandtætninger".

<b>56.0 - Varme</b>	Rev.:	
Emne: <b>56.12 – Distributionsanlæg for centralvarme</b>		

### Installation / udførelse:

Automatik og styring af varmeanlæg se Afsnit 11 – Bips nr. 64.9 – CTS.

- Til rørledninger skal anvendes elforzinket pres systemrør til varmeanlæg eller skal anvendes middelsvære svejste gevindrør, VVS nr. 02 1001.XXX. med gevind fittings.. Udvendig forzinket til klemmefittings, stål ulegeret 1.0034E 195 (DIN EN 10305) FZ rør til varme er mærket med rød skrift VVS nr... 0030618 XXX
- Klemme fittings skal være af samme fabrikat som rør. Varmeinstallationen skal udføres med fittings, der bevirker, at en upresset samling er garanteret utæt samt med fittings med presseindikator. Presse værktøj samt bakker skal være godkendt og kompatibel med producentens produkter. Alle fittings skal være afproppet (plast kappe) inden brug så de er sikret mod urenheder og leveres med 10 års systemgaranti.
- Aftapningsventiler med kæde og slutmuffe.
- Grundfos cirkulationspumper type Alpha eller Magna med EEI faktor med 0,15-0.27 med isoleringskappe, Pumpen skal kunne vise flow,tryk,temp i display og skal tilsluttes CTS og kan indreguleres med smartphone.
- Kontraventiler med aftap og tæthedskontrol fabrikat Danfoss type Socla 223, VVS 43 0323.xxx.
- Automatiske luftudladere fabrikat Neerskov A/S, VVS 44 7031.004 eller Reflex VVS 44 7265.008
- Termometre VVS 48 0470.004.
- Manometre, inkl. manometerrør som, VVS 48 1103.084 + 48 1501.004.
- Snavssamlere fabrikat Danfoss type FV-F, VVS nr. 44 9313.0xx.  
Snavssamler leveres med udskifteligt filter af rustfri stål.
- Varmerør isoleres med Rockwool Universalrørskål, der tapes i samlinger med Alu-tape. Større dimensioner isoleres med Lamelmåtte extra. Ved synlige rør afsluttes med PVC-folie type Isogenopak. Ikke synlige rør afsluttes med alufolie.
- Ventilskapper fabrikat Topocap.
- Ved indskæringer på eksist. hovedrørledninger anvendes anboringshane, fabrikat Broen type 68.102
- Det er ikke tilladt at udføre anlæg som direkte fjernvarme kun som veksle system.
- Der er ikke tilladt at montere radiator termostater.

### Føringsveje:

Rør føres normalt over lofter på samme etage som de forsyner.

Ved ændringer og nybygning af varmeinstallationer, skal der bygningsvis installeres nye M-bus målere følgende steder:

Opvarmning af varmt brugsvand (kWh og m<sup>3</sup>), opvarmning af radiatoranlæg (kWh og m<sup>3</sup>) og opvarmning af ventilationsanlæg (kWh og m<sup>3</sup>) se Afsnit 11 – Bips nr. 64.9 – CTS.

Hvis der anvendes anboringsventil skal det være den type til påsvejsning. Den må ikke anvendes til afspærring.

### Installation/udførelse:

- Afspærringsventiler og andre servicérbare komponenter (motorventiler, kontraventiler m.m.) skal placeres i gangarealer og/ eller birum, så der er nem adgang til disse. Afspærringsventiler på parallelle ledninger og på ledninger som forsyner samme område placeres udfor hinanden og let betjenelige. Ved stor isoleringstykkelse forsynes afspærringsventil med spindelforlænger. Servicérbare komponenter placeres mellem 2 stk. afspærringsventiler.
- Ved ombygninger skal alle ledninger, der ikke er i brug fjernes helt tilbage til forsyningsledningen, så der ikke forekommer døde ender.
- Gl. rørbæringer, rørender m.m. afskæres til glat med vægge/ lofter.
- Termometre monteres i aflæsningsvenlig højde, ca. 1,8 m over gulv.
- Luftudladere skal monteres i nødvendigt omfang.

- Motorventiler indbygges i samråd med CTS-entreprenøren.
- Alle følere for varmeautomatik m.m. placeres i samarbejde med CTS-entreprenøren og tilsynet. Afspærringsventiler og andre servicérbare komponenter (motorventiler, kontraventiler m.m.) skal placeres i gangarealer og/eller birum, så der er nem adgang til disse.
- Afspærringsventiler på parallelle ledninger og på ledninger, som forsyner samme område, placeres udfor hinanden. Der må ikke anvendes stropbånd til ophængning af varmeinstallationer, men udelukkende gummibelagt rørbærere ophængt i gevindjern eller vægflanger.

Ved stor isoleringstykkelse forsynes afspærringsventil med spindelforlænger. Servicérbare komponenter placeres mellem 2 stk. afspærringsventiler.

Ved ombygninger skal alle ledninger, der ikke er i brug fjernes helt tilbage til forsyningsledningen, så der ikke forekommer døde ender.

Gl. rørbæringer, rørender m.m. afskæres til glat med vægge/ lofter.

Arbejder, der medfører afbrydelser på eksisterende anlæg, se afsnit 1, Generelt, Procedure ved afbrydelse af tekniske installationer.

Luftudladere skal monteres i nødvendigt omfang.

Efter hovedafspærringsventiler til det enkelte afsnit skal monteres aftapningsventil på begge sider af hovedhanen.

- Ved indskæring på hovedvarmerør (hovedledninger fjernvarme) til og med 2" anvendes almindelige blødstøbte Teer. Hovedvarmerør større end 2" samles ved svejsning.
- Rørmærkning: Udføres som Flo-code. Rørmærkninger skal påføres en undertekst som bestemmes i samråd med Teknisk Afdeling. På underside af nedhængte lofter skal der ved alle afspærringsventiler monteres et skilt med tekst udformet af Teknisk Afdeling.
- Rørophæng: Generelt som fab. Müpro/ Wopf med gummiindlæg.
- Rørgennemføring: Som fabrikat Karfa type FlexEco – bøsning. Der monteres rosetter (ikke oplukkelige) ved synlige gennemføringer. Gennemføringer for varme- og kondensisolerede rør i vægge og etageadskillelser etableres med isolerede rørbøsninger svarende til rørenes isoleringsklasse som fabrikat Karfa.
- Afspærringsventiler: Der skal kunne afspærres for passende afsnit som aftales med Teknisk Afdeling. Afspærringsventiler fra 10-40 mm som fabrikat Mercury og Balomax for større ventiler.

#### **Funktionsafprøvning / test:**

- Trykprøvning skal ske i henhold til fjernvarmeværkets anvisninger, dog med minimum 1,5 gange det maksimale driftstryk.
- "Forsyningsvirksomhederne" skal adviseres inden trykprøvningen.

#### **Energiforhold:**

- Alle varmerør isoleres iht. BR15 krav vedrørende varmetab.

#### **Bemærkninger:**

- Brandtætninger: Udføres i.h.t. "Brandteknisk Vejledning" nr. 31 "Brandtætninger".
- Brandtætninger udføres med brandplader og brandmastik som fabrikat Nullifire.
- Alle komponenter skal være CE-mærket.
- Dokumentation på det udførte arbejde skal forelægges ved overtagelse af installationerne.
- Arbejder der medfører afbrydelser af eksisterende anlæg må ikke udføres uden forudgående aftale med Teknisk Afdeling.
- Arbejder der medfører afbrydelser på eksisterende anlæg skal påregnes udført uden for normal arbejdstid og skal være aftalt med Teknisk Afdeling.
- Anlægget skal forsynes med luftpotter med automatiske luftudladere i et sådant omfang, at anlæggene er "selvudluftende".
- Der skal f.eks. monteres luftpotter i toppen af alle lodrette ledninger eller ledningsdyk, hvor vandet skal løbe nedad. Dette gælder for alle varmekredse.
- Svejsearbejder skal udføres af folk med svejsecertifikat.
- Ved alle strengreguleringsventiler skal der monteres 1 stk. afspærringsventil og 1 stk. aftapningshane, der placeres så STAD-ventilen kan skiftes uden hele anlægget skal tømmes for vand. Afspærring skal sidde mellem STAD og anlæg (f.eks. radiatorer).
- I varmesystemet skal der monteres regulerings Tee svarende til fabrikat TA type Raditrim eller Freece. regulering tee skal anbringes i radiatorens retur.

- Der skal være afspærringsmulighed på begge sider af radiatorer, varmeplader m.m. samt aftapningshane med slutmuffe og kæde.
- Øvrige interne fordelingsmålere skal også være forberedt for tilslutning til CTS-anlægget. Alle energimålere er af fabrikat svarende til Kamstrup type Multical med tilhørende flowmålere. Alle energimålere skal være godkendt iht. Boligministeriets godkendelser og samme klasse som afregningsmålere
- Ved trykdifference, motorventiler og lignede monteres tee med aftap hane før og efter komponent så måling af tryktab kan finde sted.
- Der afleveres skema med alle indstillinger på ventiler samt hele anlæg.
- På undersiden af nedhængte lofter, skal der ved hver afspærringsventil monteres et skilt med tekst udformet af Teknisk Afdeling.
- Tegninger skal være Teknisk Afdeling i hænde elektronisk 10 dage før afleveringen.

<b>56.0 - Varme</b>	Rev.:	
Emne:	<b>56.13 – Forbrugsanlæg for komfortvarme</b>	

### Fabrikat/type/materiale:

- Til rørledninger skal anvendes elforzinket pres systemrør til varmeanlæg eller skal anvendes middelsvære svejste gevindrør, VVS nr. 02 1001.XXX. med gevind fittings.. Udvendig forzinket til klemmefittings, stål ulegeret 1.0034E 195 (DIN EN 10305) FZ rør til varme er mærket med rød skrift VVS nr... 0030618 XXX
- Klemme fittings skal være af samme fabrikat som rør. Varmeinstallationen skal udføres med fittings, der bevirker, at en upresset samling er garanteret utæt samt med fittings med presseindikator. Presse værktøj samt bakker skal være godkendt og kompatibel med producentens produkter. Alle fittings skal være afproppet (plast kappe) inden brug så de er sikret mod urenheder og leveres med 10 års systemgaranti.
- Aftapningsventiler med kæde og slutmuffe.
- Grundfos cirkulationspumper type Alpha eller Magna med EEI faktor med 0,15-0.27 med isoleringskappe, Pumpen skal kunne vise flow,tryk,temp i display og skal tilsluttes cts og kan indreguleres med smartphone.
- Kontraventiler med aftap og tæthedskontrol fabrikat Danfoss type Socla 223, VVS 43 0323.xxx.
- Automatiske luftudladere fabrikat Neerskov A/S, VVS 44 7031.004 eller Reflex VVS 44 7265.008
- Termometre VVS 48 0470.004.
- Manometre, inkl. manometerrør som, VVS 48 1103.084 + 48 1501.004.
- Snavssamlere fabrikat Danfoss type FV-F, VVS nr. 44 9313.0xx.  
Snavssamler leveres med udskifteligt filter af rustfri stål.
- Varmør isoleres med Rockwool Universalrørskål, der tapes i samlinger med Alu-tape. Større dimensioner isoleres med Lamelmåtte extra. Ved synlige rør afsluttes med PVC-folie type Isogenopak. Ikke synlige rør afsluttes med alufolie.
- Ventilcaper fabrikat Topocap.
- Ved indskæringer på eksist. hovedrørledninger anvendes anboringshane, fabrikat Broen type 68.102

### Radiatoranlæg:

Radiatoranlæg skal være tilsluttet veksleren.

Radiatoranlægget skal zoneopdeles efter etager/afsnit, og hver zone styres via egen motorventil, som tilsluttes CTS.

Det er ikke tilladt at udføre varmeinstallation med synlige rør fra gulve/lofter.

Alle koblingsledninger skal vær skjult og udført i PEX.

Hver radiator skal være tilsluttet til CTS.

### Teknisk afdeling skal kontaktes vedrørende valg af koblingsdåser til varmeinstallation.

Der må ikke installeres radiatorventiler til manuel styring.

Alle radiator skal styres ved hjælp af CTS.

Varme anlæg projekteres til komfort temp på 24 grader

For sikring af opretholdelse af min. temperatur i rum under nat-/weekendsænkning samt komfort temp. placeres rumføler i mest udsatte rum for tvangsåbning af motorventil.

I rum, hvor ventilationsanlæg indgår i opvarmning/køling, skal radiatorvarme og ventilation styres via fælles rumføler. Termoaktuator på radiatorventil skal være hurtigvirkende. Hovedrør og fordelingsrør dimensioneres, så variationer i drivtryk bliver lille. Derudover monteres strengreguleringer for indregulering af de enkelte kredse.

- Fremløb forbindes altid i top af radiator og retur altid i bund.
- Termoaktuator monteres altid parallelt med radiator.
- Rumføler monteres 1500mm over gulvet på indervæg. Rumføler forbindes til CTS.

**Med hensyn til regulering af flere radiatorer i samme rum med samme rumføler skal Teknisk Afdeling kontaktes for godkendelse.**

- Radiatorer må ikke være forsynet med ribber/konvektorplader i kliniske og patientrelaterede afsnit.
- Alle radiatorer skal forsynes med fremøbsventil med forindstilling samt retur flow begrænsning(radtrim)
- Alle radiator koblingsledninger forsynes med afspærringsventiler på frem og retur til de enkelte radiatorer, som placeres på loftet lige efter pex ledning kommer ud af væggen.
- Indregulering skal gennemføres og dokumenteres ved aflevering.
- Anlæg skal dimensioneres efter en vandtemperatur på 60/30° C.
- Veksler og blandesløjfer forsynes med energimålere på primærside. Alle interne fordelingsmålere tilsluttes CTS.
- Veksler og blandesløjfer forsynes med manometre på sekundærside.
- Veksler dimensioneres for temperatursæt = 70°/ 40°C på primærside og 60°/ 30°C på sekundærside. Maksimalt tryktab på primærside = 15 kPa og på sekundærside = 15 kPa.
- Fjernvarmeindføring til central forsynes med manometre.
- Snavssamlere monteres foran energimålere og varmevekslere/motor-ventiler.
- Veksler, pumper og ventiler forsynes med tilhørende isoleringskapper.
- Der monteres afspærringer og strengreguleringer på alle varmekredse.
- Alle anlæg opbygges, således korrekte isoleringstykkelser kan overholdes iht. BR15.
- Alle anlæg placeres, så der er lette at servicere og der er en frihøjde under krydsende ledninger på min. 1,9 m.
- Servicerbare komponenter (motorventiler, trykdifferensregulatorer, kontraventiler, målere m.m.) indbygges i ledningssystem mellem 2 afspærringsmuligheder og forsynes med aftapningsmulighed herimellem.
- Termometre monteres i aflæsningsvenlig højde, ca. 1,8 m over gulv.
- Luftudladere monteres i nødvendigt omfang.
- Ved nyetablerede fjernvarmestik med hovedvarmemåleren monteres med dyrkrøsfølere i fremløb og retur for CTS-overvågning af temperaturer.

#### **Funktionsafprøvning / test:**

- Trykprøvning skal ske i henhold til fjernvarmeværkets anvisninger, dog med minimum 1,5 gange det maksimale driftstryk.
- "Forsyningsvirksomhederne" skal adviseres inden trykprøvningen.

#### **Energiforhold:**

- Alle varmerør isoleres iht. BR15 krav vedrørende varmetab.
- Varmevekslere dimensioneres så temperaturforskellen er større end 30° C.

#### **Bemærkninger:**

- Brandtætninger: Udføres i.h.t. "Brandteknisk Vejledning" nr. 31 "Brandtætninger".
- Brandtætninger udføres med brandplader og brandmastik som fabrikat Nullifire.
- Alle komponenter skal være CE-mærket.
- Dokumentation på det udførte arbejde skal forelægges ved overtagelse af installationerne.
- Arbejder der medfører afbrydelser af eksisterende anlæg må ikke udføres uden forudgående aftale med Teknisk Afdeling.
- Arbejder der medfører afbrydelser på eksisterende anlæg skal påregnes udført uden for normal arbejdstid og skal være aftalt med Teknisk Afdeling.
- Alle afløb fra sikkerhedsventiler m.m. skal føres skjult i gulv til gulv afløb. Dette gælder alle anlæg.
- Anlægget skal forsynes med luftpotter med automatiske luftudladere i et sådant omfang, at anlæggene er "selvudluftende".
- Der skal f.eks. monteres luftpotter i toppen af alle lodrette ledninger eller ledningsdyk, hvor vandet skal løbe nedad. Dette gælder for alle varmekredse.
- Svejsearbejder skal udføres af folk med svejsecertifikat. Svejsecertifikatet skal fremvises Tekniske Afdeling før påbegyndelsen af svejse arbejdet.
- Der skal monterede hovedvarme måler tilsluttes til CTS-anlæg.
- Øvrige interne fordelingsmålere skal også være forberedt for tilslutning til CTS-anlægget. Alle energimålere er af fabrikat svarende til Kamstrup type Multical med tilhørende flowmålere med Ionbus. Alle energimålere skal være godkendt iht. Boligministeriets godkendelser og samme klasse som afregningsmålere.
- På undersiden af nedhængte lofter, skal der ved hver afspærringsventil monteres et skilt med tekst udformet af Teknisk Afdeling.
- Tegninger skal være Teknisk Afdeling i hænde elektronisk 10 dage før afleveringen.



<b>56.0 - Varme</b>	Rev.:	
Emne: <b>56.14 – Dampinstallation – Rendamp for autoklaver</b>		

### **Installation / udførelse:**

#### Materialer:

Alle svejsbare stålmateriale leveres i AISI 316L, AISI 316Ti eller tilsvarende. Øvrige stålmateriale leveres i AISI 316, AISI 316L, AISI 316Ti eller tilsvarende. Materialer dokumenteres med 3.1B certifikat iht. EN10204.

Alle rør leveres som tyndvæggede rør.

Alle rendamp berørte pakningsmaterialer leveres i PTFE eller Viton.

#### Samlinger:

Der anvendes i videst muligt omfang sanitære samlinger, som svejsesamlinger, clampsamlinger og o-ringsflanger.

Der anvendes kun standardflanger og gevindsamlinger, hvis der ikke er alternative sanitære løsninger. Hvor der anvendes gevindsamlinger, monteres disse med teflontape.

#### Komponenter:

Alle rør leveres som tyndvæggede rør.

Horisontale konuser etableres som excentriske konuser.

Der anvendes fortrinsvis termostatiske vandudlader. Disse monteres med minimum 50 cm uisoleret rørstrækning før vandudladeren. Hvor det ikke er muligt at installere termostatiske vandudlader, anvendes termodynamiske vandudlader.

Der anvendes sanitære ventiler. Kugleventiler kan kun anses for sanitære, hvis leveres med cavity filler, og hvis de overholder de øvrige krav f.eks. til materialer og overfladeruheder.

#### Svejsninger:

Svejsninger skal udføres af svejser med gyldigt svejsecertifikat iht. DS/EN 287-1 eller DS/EN 1418, dækkende de materialer og dimensioner, der svejses i.

Svejsninger skal udføres af svejser med gyldigt svejseprocedure iht. EN 288 dækkende de dimensioner, der skal svejses i.

Hver svejser skal i overværelse af tilsynet fremstille svejseprøver i alle relevante dimensioner.

Svejseprøverne skal godkendes af tilsynet og sygehusets tekniske personale, før svejsearbejdet påbegyndes.

Der anvendes baggas og beskyttelsesgas også under hæftning.

Alle svejsninger udføres uden brug af tilsat materiale.

Indvendig tillades max. en svag strågul farve som Force referenceatlas 94.30 blad 1 eller 2 niveau C.

Geometri af svejsninger skal overholde DS/EN 5817 kvalitetsniveau B.

Der oprettes svejselog, der som minimum har sporbarhed til svejser, materialer, og svejsningens fysiske placering.

Alle svejsninger inspireres visuelt af 3. part certificeret iht. Nordtest/EN473 Niv 1,2 eller 3. og dokumenteres på svejselog.

#### Overfinish:

Alle overflader i kontakt med ren damp skal have en indvendig overfladeruhed på  $Ra \leq 0,8 \mu m$ .

Overfladeruhed dokumenteres ved måling af overfladeruhed.

Der må ikke forekomme revner eller sprækker i anlægsdele, komponenter og materialer.

#### Drænbarhed:

Rørsystemet skal vedvarende drænes for kondensat. Derfor skal alle komponenter monteres, således at de er optimalt drænbare. Rør lægges med et fald på minimum 1,0 % i flowretningen mod systemets drænpunkter. Fald dokumenteres ved faldmålinger.

I alle drænpunkter installeres manuel afspærringsventil og vandudlader.

Vandudladerne placeres minimum pr. 30 m løbende rørføring samt ved lodrette rørføring.

### **Trykprøvning:**

Systemet skal, før isoleringen påbegyndes, være trykprøvet med WFI ved et konstant tryk på minimum 1,5 x det maksimale driftstryk i minimum 60 minutter. Der skal endvidere foretages en visuel inspektion af systemet under trykprøvningen. Trykprøvningen skal varsles bygherre minimum et døgn i forvejen, således at denne har mulighed for at overvære afprøvningen. Alle sikkerhedsmæssige tiltag i forbindelse med trykprøvningen udføres af entreprenøren. Straks efter godkendt trykprøvning, skal systemet drænes.

### **Passivering:**

Rendampsystemet skal efter trykprøvning passiveres med en oxiderende syre.  
Efterbehandling skal udføres af firma med dokumenteret erfaring på området.

Passivering med  $\text{HNO}_3$

1. Affedtning med 1-2 % NaOH (Natrium Hydroxid) opløsning i 30-60 minutter ved 50-60 °C.
2. Gennemskylning af rørsystemet med WFI indtil pH 5-9.
3. Passivering med 18 - 22 %  $\text{HNO}_3$  i 1 - 2 timer ved 40 - 60 °C.
4. Gennemskylning af rørsystemet med WFI indtil forskellen på ledningsevnen mellem vandet i tilgangssiden og vandet i afgangssiden er mindre end 0,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$  v. 25 °C.

Anlæg isoleres i henhold til gældende normer.

Bemærkninger:

- På undersiden af nedhængte lofter, skal der ved hver afspærringsventil monteres et skilt med tekst udformet af Teknisk Afdeling.
- Tegninger skal være Teknisk Afdeling i hænde elektronisk 10 dage før afleveringen.