

## TEKNISK STANDARD for Køleanlæg Version 1

1.0 Forord	2
2.0 Typer af køleanlæg	3
3.0 Materialer	4
4.0 Udførelse	5
5.0 Korrosionsbehandling af sorte rør	5
6.0 Teknisk isolering af kølevandsrør	5
7.0 Rørmærkning	7
8.0 CTS	7

Version	Udarbejdet af:	Årsag til revision	Dato
1.0	BJNO	Nyt dokument	2017.05.19

## 1.0 Forord

Denne standard gælder for Danmarks Tekniske Universitet, Campus Risø.  
Standarden er udarbejdet af Campus Service Risø (herefter kaldet CAS Risø).

Der må IKKE arbejdes på nogen som helst forsynings-installation uden aftale med CAS Risø.

**Det er kun CAS Risø, der lukker og åbner for alle installationer, med mindre at andet er aftalt.**

### Myndighedskrav og normer.

Myndighedskrav skal følges. Der kan f.eks. kan nævnes følgende normer og publikationer:

1. Bygningsreglementet (seneste udgave)
2. DS 432. Norm for afløbsinstallationer
3. DS 439. Norm for Vandinstallationer.
4. DS/EN 1717 Sikring mod forurening af drikkevand i vandinstallationer samt generelle krav til tilbagestrømningssikringer.
5. Rørcenteranvisning 019.
6. DS 469. Norm for Varme- og køleanlæg i bygninger.
7. DS 428. Norm for Brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg.
8. DS 447. Norm for Ventilation i bygninger - Mekaniske, naturlige og hybride ventilationssystemer
9. DS 452. Termisk isolering af tekniske installationer
10. DBI Vejledning 31. Brandtætninger
11. DBI Vejledning 10. Varmt arbejde

Tekniske anlæg placeres i teknikrum med gode adgangsforhold. Der skal sikres plads til uhindret betjening og servicering af anlæggene.

## 2.0 Typer af køleanlæg

På DTU Risø Campus opererer vi med 3 typer af køleanlæg:

Centrale mekaniske køleanlæg (chiller-anlæg)

Decentrale mekaniske køleanlæg (chiller-anlæg og split-anlæg, kompressoranlæg)

Centralt grundvandsanlæg (både køle- og varme-kapacitet)

Centrale mekaniske køleanlæg betjener flere rum, bygninger og/eller maskiner med kølevand.

Decentrale køleanlæg betjener kun et enkelt rum, en enkelt maskine eller enhed.

Det centrale grundvandsanlæg betjener flere bygninger og områder på Campus Risø.

*Inden aflevering skal der laves gennemgang af anlægget med CAS Risø's tekniske personale, hvor driftsmateriale og anlægsfunktion gennemgås.*

Ved ombygning og udvidelse af det eksisterende anlæg skal CAS Risø altid informeres i god tid forinden, ligesom alle indgreb forinden skal godkendes af CAS Risø.

*Det skal bemærkes at der er lille kapacitet af vandpåfyldning, hvorfor der normalt ikke kan på- fyldes via centralkøleanlægget.*

## 3.0 Materialer

Der må ikke anvendes galvaniserede komponenter, som har kontakt til kølevandet.

### Brine

Der må kun benyttes propylenglykol i 30/70 % blandingsforhold. Hvis der vælges et andet medie, skal det være i samråd med CAS Risø.

Der må ikke benyttes lynkoblinger eller tilslutninger med spændebånd på centrale anlæg.

### Pumper

På hver side af en pumpe, skal der monteres ventiler, der sikrer at pumpen nemt kan serviceres uden, at der skal lukkes for et unødvendigt stort rørstykke. Det afspærrede stykke skal være muligt at dræne og påfylde ved service. Pumper skal være monteret med udluftningsskruer, hvor dette er muligt.

### Strengreguleringsventiler

Der skal monteres strengreguleringsventil for hver kølevandsforbruger (for hver flade, veksler o.lign.)

Strengreguleringsventil skal være forsynet med målerudtag og mulighed for aftapning. Begge ting skal være mulige uden isolering demonteres eller beskadiges.

### Aftapningshaner

Der skal monteres aftapningsventiler ved alle lavest liggende punkter i rørsystemet. Alle aftapningsventiler skal afsluttes med en endeprop. Husk at der ikke må anvendes galvaniserede materialer. Aftapningsventiler skal være af kuglehane-typen. Ventilen isoleres til og før proppen.

### Ekspansionsbeholdere

Ekspansionsbeholder skal minimum være af tryktrin PN10 og med korrekt fortryk (0,7 x anlæggets driftstryk). Ekspansionsbeholderne skal kunne afspærres fra hovedrøret med en kuglehane med aftageligt håndtag. Ydermere skal ekspansionsbeholderen kunne aftappes gennem en kuglehane, når beholderen er afspærret fra hovedrøret vha. førnævnte kuglehane.

På ekspansionsbeholdere skal fortryk tydeligt fremgå samt hvilken dato dette tryk er påtrykt.

### Ventiler og motorventiler

Ventiler skal være operationel i isoleret tilstand uden isoleringen beskadiges. Ventilens stilling skal tydeligt kunne aflæses uden at isoleringen fjernes/beskadiges.

Der anvendes som udgangspunkt 2-vejs kuglereguleringsventiler. Kun med CAS Risø's godkendelse kan anvendes 3-vejs ventiler.

### Aktuatorer til motorventiler

Aktuatorer til motorventil kan være både 230V og 24V. Styresignalet skal være 0-10V.

### Automatiske luftudladere

Der monteres automatiske udluftere i alle toppunkter i rørsystemet. Der skal anvendes luft-udladere af god kvalitet, udført i korrosionsfaste materialer.

På anlægssiden af luftudlader skal der monteres kuglehane for afspærring tæt på den udluftede ledning. Automatiske luftudladere i bygninger skal altid være godkendt til minimum og 10 bar.

I ledninger med glykol skal det sikres, at automatiske luftudladere er godkendt/egnede herfor.

## 4.0 Udførelse

Rørføring udføres i vandrette og lodrette stræk. Udskiftelige komponenter monteres med unioner eller flanger. *Der må ikke hænges "rør i rør".*

Kølerør lægges i tunneller eller bygninger. Ved undtagelsesvis lægning i jord skal dette i alle tilfælde godkendes af CAS Risø. Ledninger skal i disse tilfælde være præisolerede stålrør.

I nogle tilfælde kræves der veksler imellem DTU Risø's grundvandsanlæg og brugerens kølesystem. Veksleren sikrer grundvandsanlægget mod store vandtab, tæring og luft samt brugeren mod store vandskader i tilfælde af lækage.

Indirekte køl skal anvendes, når det er nødvendigt at tilslutte enheder med slanger eller lignende. Endvidere skal indirekte køl anvendes, hvor det er muligt for brugerne selv at tilslutte og demontere enheden fra kølesystemet. Udstyr der ikke kan leve op til denne VVS standard skal også tilkobles indirekte køl.

Indirekte køl kan både laves som åbne systemer eller lukkede systemer.

Vandpåfyldning må ikke ske med råvand. Vandpåfyldning aftales med CAS Risø.

## 5.0 Korrosionsbehandling af sorte rør

Alle sorte rør og komponenter skal males med korrosionshæmmende maling. Rørene skal afrens og affedtes inden malingen påføres. Slutresultatet skal være en mættet og lukket overflade. Det skal sikres, at alle overflader får den nødvendige mængde maling inden isolering.

## 6.0 Teknisk isolering af kølevandsrør

### Generelt

Rør hvori der strømmer kølevand med en temperatur på 18°C eller derunder, skal isoleres mod kulde-/varmetab samt sikres mod kondensdannelse.

Hvor der ikke benyttes præisolerede rør, skal der anvendes cellegummiisolering (diffusionsstæt, fleksibel blød polyurethan). Varmeledningsevne  $\lambda = 0,040 \text{ W/m K}$  ved 0°C, CFC og HCFC fri og modstandsdygtigt over for UV-stråling uden maling) som isoleringsmateriale. Der må ikke anvendes andre typer af isolering end præisoleret rør og cellegummiisolering uden forudgående godkendelse af CAS Risø.

Alle overflader der skal korrosionsbehandles skal være behandlet og ophærdningstiden skal overholdes i forhold til leverandørens anvisninger før isoleringsarbejdet påbegyndes.

Pålægning af isoleringsmaterialet skal ske i nøje overensstemmelse med fabrikantens montagevejledning.

Til limning af isoleringsmaterialet skal der anvendes den af fabrikantens forskrevne lim, som i øvrigt skal være miljøvenlig og godkendt til anvendelse i Danmark. Der må ikke limes på fabriksfremstillede overflader, dvs. alle limflader skal være nyskårne. Der må ikke anvendes lim, hvor forældelsesdatoen er overskrevet. Limen må ikke kunne opløse rørens korrosionsbeskyttelse.

Under isoleringsarbejdet må der ikke cirkulere vand i rørsystemet og rørene skal som udgangspunkt have samme temperatur som omgivelserne. Der må ikke være kondensvand på rørene.

#### Minimumtykkelser på cellegummi-isolering

Minimumtykkelsen af isoleringen skal overholdes i alle tilfælde, det er dog tilladt at øge isoleringslaget.

DN 100 ≤ 19mm isolering  
DN 125 = 25mm isolering  
DN 150 = 25mm isolering  
DN 200 = 32mm isolering  
DN 250 = 50mm isolering  
DN 350 = 50mm isolering

#### Isolering af komponenter

Alle komponenter skal isoleres med cellegummiisolering, så det sikres, at der ikke dannes kondensvand på komponenten. Komponenterne skal også isoleres mod varmetab. Her skal minimum-isoleringstykkelsen fra overstående anvendes. Komponentens skal isoleres på sådan en måde, at den stadig er operationel dvs. termometer skal kunne aflæses, ventiler skal kunne lukkes og filtre skal kunne skiftes.

Hvor isoleringsmaterialet udsættes for sollys, regn, vejr og vind skal dette males med en beskyttende maling beregnet for det pågældende isoleringsmateriale.

#### Isolerede rørbærere

Hvor der anvendes cellegummiisoleret rør, skal der anvendes rørbærere, der er isoleret fra fabrikantens side. Rørbæreren skal være lavet af et materiale, der er beregnet til at blive limet sammen med den øvrige isolering.

#### Isolering af overgange mellem præisoleret rør og cellegummiisoleret rør samt overgange mellem præisolerede rør

Til isolering af rørsamlinger og afgreninger på præisoleret rør anvendes fabrikantens krympekapper og isoleringsmateriale med nødvendigt tilbehør.

Ved alle overgange mellem præisoleret rør og cellegummiisoleret rør, skal der monteres en krympekappe, så der etableres en fugttæt lukning mod det præisolerede rør.

#### Isolering af rør på udsatte steder

Alle cellegummiisoleret rør og komponenter som sider på udsatte steder skal afsluttes med lærred og maling. Udsatte steder er hvor der er risiko for at cellegummiisoleringen kan blive revet i stykker.

#### Isolering af vekslere

Hvis en veksler tildækkes af isolering, skal der laves en kopi af mærkepladen og sættes uden på isoleringen. Kopien af mærkepladen skal monteres, hvor den er nemmest at aflæse.

#### Isolering af filtre

Hvis et filter tildækkes af isolering, skal der laves en kopi af mærkepladen og sættes uden på isoleringen. Kopien af mærkepladen skal monteres, der hvor den er nemmest at aflæse. Uden på isoleringen skal der klart fremgå filtertype og finheden på filteret i filterindsatsen. Filteret skal isoleres, så det er muligt at skifte/rense filterindsatsen uden at demontere eller beskadige isoleringen.

#### Isolering af snavssamlere

Snavssamlere skal isoleres, så det er muligt at skifte/rense filterindsatsen uden at demontere eller beskadige isoleringen.

Isoleringstykkelser skal som minimum være i henhold til DS 452 for koldtvandsrør med en medietemperatur på 10 °C ved udetilstanden 70 % RF og en temperatur på 26 °C.

Isolering af rør skal mindst have en tykkelse på min. 19 mm. Ved rørbæringer anvendes rørskaale af hård polyurethan, så bæringer sidder uden på isoleringen. Afslutninger mellem rør og isoleringsender skal være udført i neoprengummi eller tilsvarende ikke-vandabsorberende materiale.

## **7.0 Rørmærkning**

Inden den endelige rørmærkning udføres, skal entreprenøren udføre en foreløbig mærkning, som skal godkendes af CAS Risø inden den endelige opmærkning udføres.

Teksten skrives med blokbogstaver på hvid pil, der viser strømretning. Tekst og rørmærkets grundfarve skal være iht. DS standard.

## **8.0 CTS**

#### Funktionsbeskrivelser og setpunkter.

Rådgiver og/eller entreprenør skal altid udarbejde funktionsbeskrivelse for nye anlæg, samt ved større ombygning af eksisterende anlæg. Funktionsbeskrivelserne bør være udførlige og tilpasset det aktuelle anlæg. Funktionsbeskrivelsen skal godkendes af CAS Risø.

Alle funktionsbeskrivelser skal indeholde aktuelle værdier for setpunkter. Da det normalt er rådgiver som projekterer varme-, ventilations- og køleanlæg, der styres af CTS-anlægget, er det også rådgiver, som kender værdier for setpunkter.

Hvor der er særlige krav til temperatur og fugt (f.eks. klimarum) skal ønskede setpunkter med grænser tydeligt fremgå af funktionsbeskrivelsen. Endvidere skal alarmgrænser og evt. forsinkelser fremgå i sådanne tilfælde hvor alarmgrænser og forsinkelser er specielle.

Ingeniørrådgiver skal i god tid inden aflevering fremsende en revideret CTS-funktionsbeskrivelse til CAS Risø.

Anlægsbilleder.

Anlægsbilleder udarbejdes i samråd/samarbejde med CAS Risø, for at sikre ensartethed med de eksisterende billeder for øvrige lignende anlæg.