



412 - STANDARD FOR KØLING

DTU RISØ CAMPUS

Version	Udarbejdet af:	Årsag til revision	Dato
1.0	BJNO	Nyt dokument	2017.05.19
2.0	BJNO	Opdatering til Molio struktur samt tilføjelser	21.05.2024

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Introduktion	3
2. Generel køling	5
2.1 Konkrete krav med reference til Molio B2.412; Basisbeskrivelse, køling	5
2.7 Kvalitetsledelse	5
2.14 Integration af anlæg	5
3.5 Materialer og produkter	6
3.6 Udførelse	8
3.7 Relationer til andre arbejder (Reference til Molio B2.480 Teknisk isolering)	10
3. Paradigme for fravigelseslog	10

1. Introduktion

Udbudsmateriale for køleanlæg kan udarbejdes på basis af Molio's beskrivelsesværktøjer eller udformes som et funktionsudbud.

Nærværende standard forudsætter, at køleanlæg udbydes som en selvstændig entrepriser.

Arbejdet kan, hvis det findes hensigtsmæssigt, knyttes til f.eks. VVS-entreprisen og/eller hovedentreprisen.

Standarden for køling angiver krav til køleinstallationer for Danmarks Tekniske Universitet, Risø Campus.

Formålet er at videreformidle information og krav, som den projekterende skal indarbejde i projektet.

Standarden følger så vidt mulig MOLIOstrukturen, men indeholder også punkter af mere generel karakter.

Desuden er der i denne standard under **3.7 Relationer til andre arbejder** medtaget krav i forhold til tekniske isolering.

Varetages projekteringen helt eller delvist af entreprenøren, skal den projekterende pålægge denne at følge CAS Risø's standard samt pålægge entreprenøren at kvalitetssikre sin projektering på mindst samme niveau som den kvalitetssikring rådgiverne er pålagt at udføre.

Standarden fastlægger krav til projekteringen samt til funktion og kvalitet for en række konkrete bygningsdele, primært tekniske installationer.

Standarden kan ikke regnes fyldestgørende som projekteringsgrundlag i alle henseender.

Den projekterende skal:

- Gøre indholdet i denne standard (seneste revision) gældende i projektet – se revisionshistorikken
- Benytte den nyeste version af MOLIOs beskrivelsesværktøjer under projekteringen
- Gøre MOLIOs krav gældende for projektet
- Kontakte CAS Risø ved tvivl om Standardens krav, eller hvor den projekterende finder det hensigtsmæssigt at fravige kravene.
- Oprette en "fravigelseslog", der viser, hvor projektet afviger fra MOLIOs krav eller fra CAS Risø's standarder. Paradigme for fravigelseslog findes i denne standard. Alle fravigelser skal godkendes af CAS Risø
- Sikre at der tillige udarbejdes en projektspecifik beskrivelse for 400 Bygningsinstallationer
- Granske projektet for driftsvenlighed på grundlag af den projekterendes erfaring og viden, projektets særegne forhold, denne standards krav samt på baggrund af MOLIOs beskrivelser herunder indholdet i de underliggende standarder, vejledninger, anvisninger, lovmæssige forhold etc.



- Pålægge de udførende, at de indarbejder alle krav, der fremgår af denne standard. Desuden skal de udførende pålægges at foretage KS af egen projektering på mindst samme niveau, som den projekterende selv er pålagt at foretage KS

Gældende lovgivning skal overholdes herunder bl.a. bygningsreglementet, lokalplaner og servitutter, anvisninger og vejledninger fra arbejdstilsynet, brandmyndigheder, DS-standarder, EN-standarder og ISO-standarder.

Rådgiver og leverandøren skal før projektering aflevere en liste over, hvilke normer, standarder m.m., de arbejder efter til CAS Risø. CAS Risø kommenterer og godkender listen.

Skal betyder, at der er tale om et ufravigeligt krav.

Kan/bør betyder, at der er tale om en foretrukket løsning som skal vurderes, men som kan fraviges.



2. Generel køling

Der må **ikke** arbejdes på nogen som helst forsyningsinstallation uden forudgående aftale med CAS Risø.

Al nedluk og genåbning af installationer foretages af ansatte i CAS Risø medmindre andet er aftalt med CAS Risø.

Tekniske anlæg placeres i teknikrum med gode adgangsforhold.

Der skal sikres plads til uhindret betjening og servicering af anlæggene.

Placeringen af de tekniske anlæg aftales med CAS Risø

Under projektering samt inden aflevering skal køleanlægget gennemgås med CAS Risø's tekniske personale, hvor driftsmateriale og anlægsfunktion gennemgås.

Funktionsbeskrivelse og PI diagram – både ved udvidelse og ombygning skal afleveres og gennemgås med CAS Risø inden projekteringen startes op.

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.

Driften, CAS Risø, skal inddrages i alle faser af et projekt. Se dokumentet "Driftsinvolvering", der ligger under DTU Standarder, Lyngby Campus på DTU's hjemmeside.

2.1 Konkrete krav med reference til Molio B2.412; Basisbeskrivelse, køling

Nummereringen nedenfor henviser til basisbeskrivelsen

2.7 Kvalitetsledelse

2.7.5 D&V Dokumentation

Den projekterende og den udførende skal følge de gældende "IKT-dokumenter for DTU-projekter", der ligger under DTU Standarder, Lyngby Campus på DTU's hjemmeside.

Der skal udarbejdes asset i Dalux for hvert enkelt køleanlæg, hvor tilhørende dokumentation og serviceopgaver knyttes til.

Der påsættes QR-kode på anlægget, dette udleveres af CAS Risø.

2.14 Integration af anlæg

Funktionsbeskrivelser og setpunkter.

Under projektering og inden aflevering skal der udarbejdes CTS funktionsbeskrivelsen, der fremsendes til, gennemgås med og godkendes af CAS Risø



Alle køleanlæg kører som udgangspunkt med autonom temperaturstyring.

Frigivelsessignalet afleveres ved potentialfri kontakt.

Fællesalarm og fællesvarsling på potentialfri kontaktsæt gælder for samtlige anlæg.

Funktionsbeskrivelserne udarbejdet af rådgiver skal være udførlige og tilpasset det aktuelle anlæg.

Alle funktionsbeskrivelser skal indeholde aktuelle værdier for setpunkter.

Hvor der er særlige krav til temperatur og fugt (f.eks. klimarum), skal ønskede setpunkter med grænser tydeligt fremgå af funktionsbeskrivelsen.

Desuden skal alarmgrænser og evt. forsinkelser fremgå i sådanne tilfælde, hvor alarmgrænser og forsinkelser er specielle.

Det skal aftales med CAS Risø, om der skal kommunikeres med MODBus

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

3.5 Materialer og produkter

Alle materialer skal godkendes af CAS Risø.

3.5.2 Røranlæg

Udskiftelige komponenter monteres med unioner eller flanger.

Ved lægning af ledninger i jord skal ledningerne være præisolerede stålrør.

Benyttes anden type ledning, skal det aftales med CAS Risø.

CAS Risø foretrækker præisolerede rør, der nemt samles og installeres, og som i samme sortiment har alle komponenter, der hører til.

Rørtyper skal altid aftales med CAS Risø.

3.5.3 Forsyningsanlæg

På DTU Risø Campus må opsættes 3 typer af køleanlæg:

1. Centrale mekaniske køleanlæg (chiller-anlæg).
Disse betjener flere rum, bygninger og/eller maskiner med kølevand.
2. Decentrale mekaniske køleanlæg (chiller-anlæg og split-anlæg, kompresor-anlæg).
Disse betjener kun et enkelt rum, en enkelt maskine, udstyr eller enhed.
3. Centralt grundvandsanlæg (både køle- og varmekapacitet)



Dette betjener flere bygninger og forefindes i område 200 på Campus Risø.
CAS Risø skal godkende tilslutning til dette anlæg

Ved ny installation skal anlæg påfyldes vand/kølemiddel lokalt og efter aftale med CAS Risø.

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

Der kræves veksler imellem DTU Risø's køleanlæg og brugerens kølesystem, hvor der er flere forbrugere

Dette aftales i hvert tilfælde med CAS Risø

Indirekte køl skal anvendes, når det er nødvendigt at tilslutte enheder med slanger eller lignende.

Desuden 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 kølestandard, skal også tilkobles indirekte køl.

Indirekte køl kan både laves som åbne systemer eller lukkede systemer. Dette skal aftales med CAS Risø

3.5.3.1 Generelt

Kølemidler skal have en GWP under 150 samt være fri for PFAS. Alle kølemidler skal godkendes af CAS Risø.

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

Der skal benyttes propylenglykol i 30/70 % blandingsforhold.

Propylenglykol er altid bygherreleverance, og bestilles hos CAS Risø.

Dette gælder både byggeprojekter og i driftssituation.

Hvis der ønskes et andet medie, skal det være i samråd med CAS Risø.

3.5.4.4 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.

3.5.4.1 Komponenter i forsyningsanlæg

Strengreguleringsventiler:

Om strengreguleringsventilen skal være dynamisk eller statisk aftales med CAS Risø ved hvert enkelt projekt.

Aftapningshaner/ventiler:

Aftapningsventiler skal være af kuglehane-typen, og fast høj hals

Ekspansionsbeholdere:

Ekspansionsbeholder skal minimum være af tryktrin PN10 og med korrekt fortryk (0,7 x anlæggets driftstryk).

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

Ventiler og motorventiler:

Kun med CAS Risø's godkendelse kan anvendes 3-vejs ventiler.

Aktuatorer til motorventiler:

Aktuatorer til motorventil kan være både 230V og 24V DC.

Styresignalet til aktuatorer på motorventiler skal være 0-10V eller 4-20 mA, dette skal aftales med CAS Risø.

Automatiske luftudladere:

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

Der skal anvendes luftudladere af god kvalitet, udført i korrosionsfaste materialer. Det skal være muligt at montere drænrør på luftudlader.

Automatiske luftudladere i bygninger skal altid være godkendt til minimum 10 bar, og skal være godkendt efter gældende standard.

3.6 Udførelse

3.6.6. Mærkning

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. gældende standard.

Tjekkes og gennemgås løbende under udførelsen

3.6.7 Røranlæg

Rørføring udføres i vandrette og lodrette stræk.

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.

Der skal forud for lægning af ledninger i jord undersøges via LER, om dette er muligt. Efterfølgende skal køleledningerne registreres i LER.

3.6.7.2 Rørsamlinger

Der må ikke benyttes lynkoblinger eller tilslutninger med spændebånd på køleanlæg.

3.6.7.5 Korrosionsbehandling af sorte rør

Alle sorte rør og komponenter skal males med korrosionshæmmende maling. Rørene skal afrenses og affedtes inden malingen pålægges i minimum 3 lag (evt. i flere farver) til en minimumtykkelse på 180 myrometer. Udfaldskravet skal være en mættet og lukket overflade.

Det skal sikres, at alle overflader får den nødvendige mængde maling inden isolering.

CAS Risø kan kræve, at det eftervises, at malingen er påført som beskrevet både på rør, og i samlinger ved eksempelvis flangesamlinger og under præisolerede rørbærere.

Det aftales med CAS HVAC fra sag til sag, hvordan kontrol af malingen skal udføres.

3.6.9 Komponenter i forsyningsanlæg

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 dele skal være mulige uden at isolering demonteres eller beskadiges.

Aftapningshaner/ventiler:

Der skal monteres aftapningsventiler ved alle lavest liggende punkter i rørsystemet.

Alle aftapningsventiler skal afsluttes med en ende prop.

Ventilen isoleres til og før proppen.

Ekspansionsbeholdere:

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.

Ventiler og motorventiler:

Ventiler skal være operationelle i isoleret tilstand uden isoleringen beskadiges, dvs. med fast lang hals. (ingen haneforlænger)

Ventilens stilling skal tydeligt kunne aflæses uden at isoleringen fjernes/beskadiges.



Automatiske luftudladere:

Der skal monteres automatiske udluftere i alle toppunkter i rørsystemet.

På anlægssiden af luftudlader skal der monteres kuglehane for afspærring tæt på den udluftede ledning.

Er luftudladeren placeret uhensigtsmæssigt, så den ikke kan serviceres, skal der monteres luftpotte med dræn. Dette gøres efter aftale med CAS Risø.

3.7 Relationer til andre arbejder (Reference til Molio B2.480 Teknisk isolering)

I dette afsnit henvises til Molio B2.480 Teknisk isolering

Der isoleres altid efter gældende standarder og normer, og altid efter aftale med CAS Risø.

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, hvilket foretrækkes af CAS Risø, skal der anvendes cellegummiisolering (diffusionstæt, fleksibelt blødt polyuretan) til isolering.

3. Paradigme for fravigelseslog

Skal benyttes, hvis der fraviges fra denne standard.

Fravigelser skal altid godkendes skriftlig af CAS Risø

DTU standard/ MOLIO krav	Standarden/ MOLIO datering	Beskrivelse af fravigelsen	Dato for fravigelsen og navn på CAS Risø medarbejder