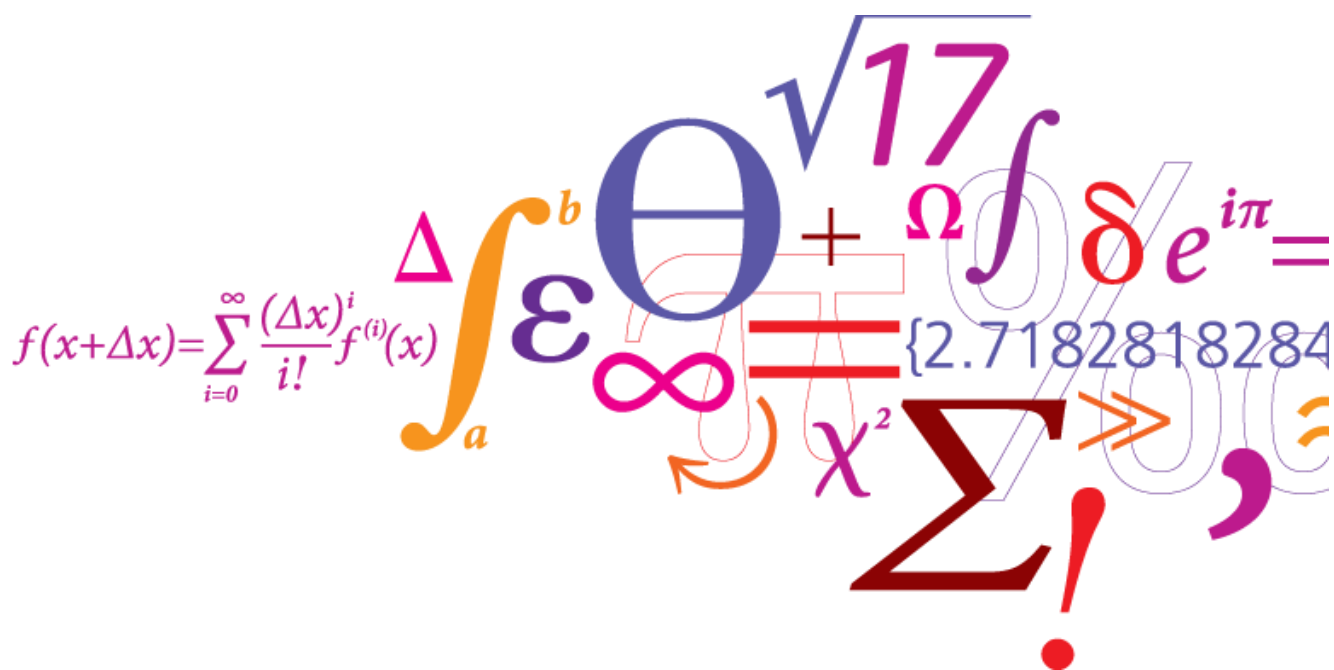


Danmarks Tekniske Universitet
Campus Service – Lyngby
HVAC sektionen

TEKNISK STANDARD for:

VVS, KØL, VENTILATION og delvist CTS

Revision 6. maj 2020



1. TEKNISK STANDARD

Teknisk Standard (TS) angiver byggetekniske og installationstekniske retningslinjer (VVS, ventilation, KØL og delvist CTS) for Danmarks Tekniske Universitet, Lyngby Campus.

Hvor der i det følgende står DTU CAS HVAC menes der HVAC seksionen ved DTU Lyngby Campus.

TS udarbejdes og ajourføres af CAS HVAC og heri fastlægges krav til funktion og kvalitet for en række konkrete bygningsdele, primært de tekniske installationer. TS kan ikke regnes fyldestgørende som projekteringsgrundlag i alle henseender.

Krav i gældende DS/EN standarder er ikke medtaget – der henvises til disse standarder.

TS er skrevet til fagfolk. Formålet er at videreformidle information og krav til rådgivere og entreprenører på byggeprojekter - dels projekter for bygherre og dels driftens egne projekter.

Denne standard er ufravigelig for byggeprojekter eller ombygningsprojekter. Hvis et projekt ønsker at fravige standarden, skal afvigelsen drøftes med den standardansvarlige sektionsleder og derefter forelægges Campusedirektøren.

1.1 Version

Version nr. 4.h. af 12. november 2018. Denne version er gældende fra d.d. til ny version foreligger. Alle ændringer i forhold til tidligere version er skrevet med kursiv.

1.2 Byggeopgaver

I anlægssager (byggeopgaver) skal TS så vidt muligt følges i alle henseender.

I alle sagens faser fra program til udførelse skal rådgivere og projekterende sikre anvisningerne indarbejdet. I forhold, hvor anvisningerne ønskes fraveget, skal det forelægges skrifteligt sektionsleder for CAS HVAC.

1.3 Bygningsvedligehold

Ved drifts- og vedligeholdelsesopgaver skal TS følges.

Ved opretning af eksisterende installationer, hvor der er modstrid mellem de eksisterende løsninger og TS, afgør sektionsleder om anvisningerne skal fraviges.

1.4 Materiale- og komponentspecifikationer

I forlængelse af gældende lovgivning, har DTU's jurister vurderet, at der ikke må beskrives specifikke fabrikater og komponenter i denne standard.

Da der på DTU foregår avanceret forskning med komplicerede tekniske installationer, bør entreprenørens valg af komponenter forelægges skrifteligt for CAS HVAC. Dette for at sikre, at der ikke monteres komponenter, som kan medføre unødigt risiko for personale, studerende og gæster.

1.5 Autorisation, anmeldelse, normer og myndighedskrav

Der må IKKE arbejdes på nogen som helst forsynings installation uden aftale med driften.

Autorisation og anmeldelse.

Der kræves autorisation ved arbejder på vand, afløb og gasinstallationer på DTU Lyngby Campus.

Entreprenører, som foretager VVS-installationsarbejde, skal være autoriseret og skal være godkendt af DTU.

Entreprenøren skal, med mindre andet skrifteligt aftales, sørge for nødvendig anmeldelse og færdigmelding til kommune. Kopi af myndighedspair skal afleveres digitalt. Mindre arbejder på vandinstallationer kan i stedet anmeldes til CAS installationer - se bilag 2.

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. DBI Vejledning 10. Varmt arbejde

1.6 Dokumentation, driftsforhold og eksisterende installationer

Dokumentation.

Ved mindre arbejder hvor, hvor CAS HVAC entrerer direkte med entreprenører, omfattende demontering/montering af installationer skal ændringer påføres tegninger med RØDT og afleveres på BIM kontoret i bygning 409, stueetagen. Eksisterende tegning over installationsområdet kan endvidere rekvireres på BIM kontoret.

Ved større sager med brug af ingeniør- eller arkitekturrådgivere skal standarder fra CAS BMS afdeling følges.

Desuden skal det oplyses om der er særlige driftsforhold eller krav om vedligeholdelse.

Driftsforhold og eksisterende installationer.

Den projekterende/udførende skal sikre sig, at alle gældende regler og instrukser for de lokaliteter hvori arbejdet udføres er overholdt, herunder bestemmelser fra Arbejdstilsynet og DTU's sikkerhedsorganisation samt øvrige gældende DTU-instrukser og vejledninger.

Det er driften der lukker ned og åbner for alle installationer, med mindre at andet er aftalt.

Der er risiko for personskade og ødelægge forskningsprojekter, der kan have stået på i flere år eller dyre maskiner m.v. med mulighed for krav om erstatning.

Indholdsfortegnelse

1. TEKNISK STANDARD	2
1.1 Version	2
1.2 Byggeopgaver	2
1.3 Bygningsvedligehold	2
1.4 Materiale- og komponentspecifikationer	2
1.5 Autorisation, anmeldelse, normer og myndighedskrav	3
1.6 Dokumentation, driftsforhold og eksisterende installationer	3
2. BYGNINGEN	6
2.1 Bygning og klimaskærm	6
2.2 Kølebehov	6
2.3 Serviceforhold og teknikrum	6
3. KLOAK OG AFLØBSINSTALLATIONER	7
3.1 Kloak- og regnvandsinstallationer i terræn	7
3.2. Afløbsinstallationer	7
4. VANDINSTALLATIONER	9
4.1 Rørmaterialer	9
4.2 Ventiler	10
4.2.1 Afspærringsventiler	10
4.2.2 Serviceventiler	10
4.2.3 Tilbagestrømningssikringer	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.2.3 Brugsvand til laboratorier	10
4.2.3 Forsyninger til slangevinder	10
4.3 Målere	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.3 Nødbrugere (kropsbrugere) og øjenskyllere	11
4.4 Varmt brugsvand	11
4.4.1 Brugsvandsopvarmning	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.4.1 Varmtvandsbeholdere	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.4.2 Cirkulation	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.4.3 Tempereret vand	12
4.5 Armaturer	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
4.6 DI vand. Behandlet vand	12
4.7 Sprinkler	13
5. VARMETEKNISKE INSTALLATIONER	14
5.1 Hovedforsyningsanlæg	15
5.6.1 Hovedforsyningsledninger og tilslutning til hovedvarmeanlæg	15
5.2 Terrænledninger	16
5.3 Varmeledninger i bygninger	16
5.4 Radiatorer samt tilhørende termostatventiler og luftskruer	17
5.6 Komponenter fortsat	17
5.6.1 Afspærringsventiler	17
5.6.2 Cirkulationspumper	17
5.6.3 Andre komponenter	18
5.7 Forbrugsanlæg	19
5.7.1 Udførelse	19
5.7.3 Blandesløjfer	20
6. Centralkøl (kølering)	21
6.1 Materialer	22

6.2 Udførelse.....	25
6.3 Korrosionsbehandling af sorte rør.....	25
7. ISOLERING OG AFSLUTNING.....	27
7.1 Teknisk isolering VVS – køling undtaget.....	27
7.2 Teknisk isolering – køleanlæg.....	27
7.3. Overflader og rørmærkning.....	29
7.3.1. Rørmærkning.....	29
7.3.2. Farver.....	29
8. TRYKLUFT.....	30
9. GASINSTALLATIONER og VAKUUM.....	30
9.1. Naturgas.....	30
9.2. Andre gasarter (Nitrogen).....	30
9.3. Vakuum.....	30
10. DAMPINSTALLATIONER.....	31
11. VENTILATIONSANLÆG.....	31
12.1 Dimensioneringsgrundlag.....	31
12.2 Ventilationsprincipper.....	31
12.3 Støjkrav.....	32
12.4 Behovsstyring og regulering.....	32
12.5 Komponenter.....	32
13. CENTRALAUTOMATIK (CTS).....	33
14. MÅLERE TIL VENTILATIONSANLÆG.....	34
Bilag 1. Principdiagrammer – CTS og VVS.....	35
Bilag 2. Arbejder på vandinstallationer - skema.....	36

2. BYGNINGEN

2.1 Bygning og klimaskærm

Denne standard omfatter ikke specifikt klimaskærmen. Bygninger og tilbygninger skal dog udformes, så der under den tilsigtede brug af bygningerne i de rum, hvor personer opholder sig i længere tid, kan opretholdes et sundheds- og sikkerhedsmæssigt tilfredsstillende indeklima.

Bygninger og tilbygninger skal opføres, så unødvendigt energiforbrug til opvarmning, ventilation, køling og belysning undgås samtidig med, at der opnås tilfredsstillende sundhedsmæssige forhold.

2.2 Kølebehov

Ved projektering og udførelse af bygninger og tekniske installationer skal det sikres, at varmeafgivelsen fra maskiner, apparater og belysning samt solindfald ikke medfører uacceptabel høj rumtemperatur ved den planlagte benyttelse af faciliteterne.

Det bør tilstræbes, at der ikke anvendes rumkøling med mekanisk køling i arbejdslokaler.

Der etableres ikke køling til komfortventilation, såfremt det kan undgås. I store auditorier eller større databarer kan der undtagelsesvis etableres komfortkøl, hvis et passende termisk indeklima ikke kan sikres med mekanisk ventilation og begrænsning af varmebelastning til rummene. Varmebelastning fra solindfald skal begrænses mest muligt. Der etableres ligeledes normalt ikke komfortkøling på anden vis (fancoils, kølelofter mm).

Særligt varmeafgivende maskiner og apparatur samles i videst muligt omfang i særskilte rum eller afskærmning, hvor der etableres passende foranstaltninger til bortledning af varme. Varmebelastning fra solindfald skal begrænses mest muligt.

Hvis det ved ovenstående tiltag ikke er muligt, at sikre en passende termisk indeklima, kan der etableres køling.

2.3 Serviceforhold og teknikrum

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

Et teknikrum kan undtagelsesvist indrettes midlertidigt til flere formål ved en evt. byggesag (fx depot, rengøring) i et sådant tilfælde skal der etableres en klar adskillelse af funktionerne med gittervægge/faste vægge eller lignende.

Adgangsforhold, trapper, elevator, dørbredder til teknikrum skal svare til installationer i teknikrum. Adgangsforhold til flade tage kan normalt ikke accepteres med stiger – der bør etableres trapper. Lift tillades ikke benyttet til persontransport til og fra tag (AT krav).

Ventilationsaggregater skal ligeledes placeres i teknikrum eller evt. overdækket taghus, som holdes frostfrie. Det bør aht. service og vedligehold, i videst muligt omfang undgås at placere ventilationskomponenter i det fri. Placering af ventilationsanlæg i det fri skal altid godkendes af CAS HVAC, ligesom ventilationsanlæg skal være overdækkede og sikret mod vind og vejr. "Plastdele i det fri" (f.eks. ved følere) skal i nødvendigt omfang være beskyttet mod UV-bestråling.

3. KLOAK OG AFLØBSINSTALLATIONER

3.1 Kloak- og regnvandsinstallationer i terræn

Se "DTU standard 420 Afløb i jord"

3.2. Afløbsinstallationer

Kontaktperson:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743.

Kim Pedersen, kp@dpu.dk. 4060 4722.

Eksisterende forhold.

Afløbsinstallationer er generelt fra bygningernes opførelse. Der er dog løbende foretaget nødvendige reparationer samt en del udskiftninger i forbindelse med renoveringsopgaver.

Der er i flere bygninger selvstændigt afløb for svage syrer og baser i laboratorier og værksteder, der ledes til neutraliseringsanlæg i bygning 240, hvor det behandlede og neutraliserede vand ledes til kommunal kloak. Ultimo december 2016 idriftsættes anlæg til udskilning af tungmetaller fra spildevand i bygning 240.

På intranettet kan læses mere om behandling af kemifald: http://portalen.dtu.dk/DTU_Generelt/CAS/Arbejdsmiljo/Laboratorier%20og%20værksteder/Kemikalieaffald.aspx

Fremtidige forhold.

Faldstammer etableres i installationsskakte. Vandrette trækninger placeres over nedhængte lofter.

Afløbsinstallationer.

Afløbsinstallationer i bygninger skal designes og udføres med tilstrækkelig mulighed for rensning. Inden overgangen til kloakanlæggets fodbøjning, skal der monteres let tilgængeligt rensestykke. Af hensyn til rensning etableres 2 stk 45° bøjninger i stedet for et stk. 90° bøjning, hvor rensning med split er krævet.

Afløbsinstallationen skal udluftes over tag i behørig afstand fra luftindtag til ventilationsanlæg.

Fald på sideledninger skal være minimum 20‰.

Føres afløbsledninger skjult i installationsvægge eller -skakte skal der etableres inspektionslem.

Afløb fra stinkskebe og aftræksskebe.

Afløbsrøret skal være modstandsdygtigt over for kemikalier, røret skal spejlsvejses. Der skal være samlinger med unioner, så afløbet kan adskilles i passende stykker.

Vandlåsen skal være fuld rørdimension i hele udførelsen og være mulig at adskille for rensning.

Ved stinkskebe med hæve/sænke funktion skal den fleksible slange være modstandsdygtig

over for kemikalier og andet. Den fleksible slange skal være så tæt på fuld rørdimension som muligt.

Ved specielle forhold hvor der ønskes et minimum volumen i vandlåse kan andre vandlåse benyttes efter skriftelig accept fra CAS HVAC.

Afløb fra autoklaver mm.

Det skal sikres at temperatur ikke er for høj i forhold til temperaturkrav af afløbsinstallation.

Afløb fra tage:

Der må ikke projekteres med udspyr fra tage.

4. VANDINSTALLATIONER

Kontaktpersoner:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743

Kim Pedersen, kped@dtu.dk, 4060 4722

Jens H. Hansen, jhha@dtu.dk, 9351 1467

Vandforsyning til DTU Lyngby sker fra offentlig vandledning – ringforbindelse – i vej via vandstik i bygning 371. Derudover er der vandstik i bygning 206 (ved ventilstation B1 og B2). Vandforsyning til de enkelte bygninger sker fra en intern ringforbindelse. Vandstik ved bygning 371 og 206 er med trykførøger.

På DTU Lyngby findes følgende vand:

Koldt brugsvand (kommunevand) hårdhed 18-21° dH. PH værdi: 7–8,5, normalt 8.
(<http://lf.dk/da-DK/Vand/Vandkvalitet/Lundtofte-Pumpestation.aspx>)

Tryk i ringledning: 3,5-4,7 bar.

Vandinstallationer er generelt fra bygnings opførelse. Der er løbende foretaget nødvendige reparationer samt mindre udskiftninger i forbindelse med renoveringsopgaver.

Nye vandinstallationer skal være godkendt til minimum tryktrin 10.

”Som udgangspunkt etableres der ikke drikkevandskølere til tapsteder af koldt brugsvand. Vandinstallationer bør projekteres, så der er tilstrækkeligt flow på ledninger til køkkener mm.

Koldtvandsledninger kondensisoleres og mod sikring af unødigt opvarmning af vandet. Koldtvandsledninger må ikke samisoleres med andre ledninger, eller lægges i lukkede skakte så de opvarme af varme brugsvandsrør eller varmerør

4.1 Rørmaterialer

Nye rørinstallationer for koldt og varmt vand udføres i stålrør af syrefast rustfrit stål kvalitet AISI 316 med press-fittings. Koblingsledninger, der ikke er synlige) til tapsteder kan udføres i pex R.I.R. Koblingsrør tilsluttes fast installation lige efter de kommer fri af væg, gulv og loft m.v.

Hvor rør ikke er synlige kan endvidere anvendes alupex-rør. *Alle byggevarer i kontakt med drikkevand er ”Godkendt til Drikkevand”*

I eksisterende installationer af galvaniserede stålrør anvendes rustfri rør ved udskiftning af væsentlige sammenhængende rørfastsnit, mens der ved mindre reparationer anvendes eksisterende rørmateriale. Ved samling mellem galvaniseret rør og rustfrit stålrør skal anvendes galvaniseret muffe og rustfri nippel.

I eksisterende installationer af kobberrør kan der, efter accept fra CAS HVAC, fortsat anvendes kobber ved reparationer. Plastrør anvendes kun i terræn (normalt accepteres ikke ledninger i terræn) og ved koblingsledninger. Samlinger mellem rørmaterialer metal-plast skal udføres med metalfittings. Ved kobberrørsinstallationer og i alle andre tilfælde skal det være i rødgoods eller rustfri.

4.2 Ventiler

4.2.1 Afspærringsventiler

Installationerne skal udføres med ventiler for hensigtsmæssig sektionafspærring samt aftapning af sektioner.

Ved sektionafspærringer skal der anvendes kuglehaner af god kvalitet med forlænget spindel samt servicemulighed. ~~Kuglehaner i rørdimension DN20-DN50 skal være med udvekslingsgear i betjeningsgrebet — større ventiler efter aftale.~~ Ventiler skal være udført i rødgods eller rustfri udførelse.

Membranventiler må ikke benyttes til BV og BC. På BK må membranventiler kun benyttes efter skriftelig accept fra CAS HVAC.

4.2.2 Serviceventiler

Foran installationsgenstande monteres kuglehaner.

4.2.3 Tilbagestrømningssikringer

Der skal monteres en tilbagestrømningssikring med mulighed for funktionskontrol i koldt-vandsforsyningen til hver separat bygning.

Der monteres tilbagestrømningssikring i koldt vandstilgang til slangevinder, varmtvandsbeholdere og vandbehandlingsanlæg. Kontraventiler skal være af type med mulighed for funktionskontrol hvor dette er krav i 1717.

4.2.3 Brugsvand til laboratorier

Ved nybyggeri og større ombygninger skal der normalt oplægges selvstændig brugsvandsledning til laboratorier af hensyn til at begrænse risiko for forurening af drikkevand fra laboratorieinstallationer. På denne ledning monteres fælles tilbagestrømningssikring som opfylder krav i DS/EN 1717.

4.2.3 Forsyninger til slangevinder

DTU Lyngby har af Lyngby kommune fået dispensation til at montere stilbart kontraventil foran slangevinder, som krævet i DS/EN 1717. Samtidigt må der i brandteknisk vejledning 15 ikke etableres afspærringsventiler på afgreninger til slangevinder.

I stedet gælder ”I tilfælde med skjulte/svært tilgængelige installationer, monteres en afspærringsventil hvor håndtaget fjernes, og at der, i tilfælde med tilgængelige installationer, monteres en afspærringsventil som kan låses, således at der skal nøgle til at lukke den”.

4.3 Målere

Der skal installeres målere til registrering af forbrug af koldt vand på bygningsniveau. I bygningen kan endvidere monteres separate sektionsmålere for hver sektion med et forventet årligt forbrug større end 1.000 m³, dette efter nærmere aftale med CAS HVAC

Der skal kun monteres måler foran større varmtvandsholdere (>800 liter) eller efter aftale med CAS HVAC.

Der skal endvidere monteres målere for særlige forbrug som vandbehandlingsanlæg, bassin-anlæg, vandingsanlæg, springvand mv.

Der henvises endvidere til målerstandard fra BMS-kontoret.

4.3 Nødbrugere (kropsbrugere) og øjenskyllere

Nødbrugere og øjenskyllere skal altid udføres i overensstemmelse med DS 473 (1992 eller senere udgaver) og EN/DS 15154 del 1 og 2 (2006 eller senere udgaver).

Nødbrugere og øjenskyllere skal installeres i kemiske laboratorier, værksteder og andre steder, hvor der arbejdes med farlige kemiske stoffer og materialer (ætsende, brandfarlige, sundhedsskadelige) og hvor der er en risiko for overstækning.

Nødbrugere skal normalt monteres over udgangsdør.

Øjenskyllere monteres normalt ved håndvask, men kan være vægmonteret med afløbs-skål. Der kan ligeledes benyttes fritstående nødbrugere med indbygget øjenskyller og afløbsskål.

Der må maksimalt være 15 m fra en risikofyldt arbejdsplads til nødbruser eller øjenskyller. Omfang, antal, type og placering skal altid vurderes i det konkrete tilfælde af lokal arbejdsmiljøorganisation.

Nødbrugere og øjenskyllere tilsluttes koldt brugsvand. I helt specielle tilfælde, hvor dette kan være et krav, kan nødbrugere også tilsluttes varmt brugsvand via termostatstyret blandingsbatteri.

Hvor nødbrugere placeres i uopvarmede rum eller rum med risiko for frost (udvendige kemiaffaldsrum) skal nødbrugere være sikret mod frysning.

Øjenskyllere skal være med 2 hoveder (dvs. kan skylle 2 øjne samtidigt) samt minimum 1½ meter slange der kan udtrækkes (længere efter behov).

4.4 Varmt brugsvand

Det varme brugsvand produceres i varmtvandsbeholdere i de enkelte bygninger. Varmtvandsbeholdere opvarmes normalt ikke med EL. Isolerede tapstedet med begrænset vandforbrug kan der med fordel etablere små decentrale el-vandvarmere. Brugsvandanlæg forsynes med pumpecirkulation på cirkulationsledning.

4.4.1 Brugsvandsopvarmning

Anlæg for brugsvandsopvarmning skal indrettes for opvarmning til normalt 56°C. Temperaturen af det varme brugsvand skal dog kunne opvarmes til krav i gældende norm for varme brugsvandsanlæg DS 439 og gældende bygningsreglement.

4.4.1 Varmtvandsbeholdere

Der ønskes normalt etableret varmtvandsbeholdere med rustfrie spiraler. Der accepteres ikke beholdere med kobberspiraler.

Evt. etablering af gennemstrømningsvandvarme kan kun etableres efter skriftelig aftale med CAS HVAC.

Opvarmning sker ikke med EL. Varmtvandsbeholdere skal endvidere være forsynet med el-varmespiral, hvis de resterende installationer er udformet så der kan afbrydes for varmen til bygningen om sommeren og dette er hensigtsmæssig. Beholderen skal ikke tilsluttes elektrisk.

4.4.2 Cirkulation

Cirkulationsanlægget skal være således indrettet, at vandtemperaturen intetsteds kommer under 50°C ved normal drift med central opvarmning til 56°C.

Ved indregulering skal der anvendes termiske indreguleringsventiler. Termostatiske indreguleringsventiler skal være med indbygget termometer og forsynes med isoleringskappe fra leverandør.

Cirkulationspumper skal være trykstyrede, rustfrie og med 230 V tilslutning. Større pumper efter aftale med CAS HVAC.

4.4.3 Tempereret vand

Centrale anlæg for opvarmning og cirkulation af tempereret badevand kan ikke accepteres.

Der kan udføres lokal temperering for flere brusere, hvis der ikke er cirkulation efter blandepunktet, og hvis rørinstallationen efter blandepunktet har kort udstrækning. Etablering af tempereret vand ifbm. apparatur aftales med CAS HVAC.

4.5 Armaturer og rørføring til WC'er

Ved køkkenvaske skal der normalt anvendes 2-grebs blandingsbatterier. Ved lovbehaftet håndvask i madproducerende køkkener skal der anvendes "berøringsfrit" blandingsbatteri.

Ved håndvaske på toiletter anvendes normalt et grebs armaturer.

Fordelingsenhederne og tilslutningerne til wc er planlagt på en sådan måde, at tilpasning ved ændret behov/ombygning kræver mindre konstruktive ændringer.

4.6 DI vand. Behandlet vand.

Kontaktpersoner:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743

Kim Pedersen, kp@dpu.dk, 4060 4722

Jens H. Hansen, jhha@dtu.dk, 9351 1467

I bygning 415 er vandbehandlingsanlæg for ionbyttet vand/RO-anlæg. Der er forsyningsledninger ført ud i tunneller og videre rundt til de enkelte bygninger.

CAS HVAC garanterer ledningsevne på max 3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, hårdhed er max 0,5 °dH. Enkelte steder på DTU efterpoleres vandet til finere vandkvalitet.

4.7 Sprinkler.

Nye bygninger bør i videst muligt omfang etableres og brandsektioneres, så der ikke er krav om sprinkler. Dels af hensyn til anlægsudgift og dels af hensyn til drift.

Kontaktpersoner:

Kim Pedersen, kp@dpu.dk, 4060 4722

Erik Birkhøj, erbi@dpu.dk, 4060 4743.

5. VARMETEKNISKE INSTALLATIONER.

Kontaktpersoner:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743
Kim Pedersen, kped@dtu.dk, 4060 4722
Jens H. Hansen, jhha@dtu.dk, 9351 1467

Forsyningssikkerhed.

Varmen til de enkelte bygninger leveres via intern ringforbindelse med forsyning fra hovedvarmecentral i bygning 415 (se endvidere afsnit 5.1). Bygning 266 får varme fra andet sted og er ikke tilsluttet DTU's hovedforsyning. Enkelte mindre bygninger er desuden ikke tilsluttet DTU's hovedforsyning.

Der er ikke nødforsyning til varmecentral hvorfor der i tilfælde af strømsvigt ikke er forsyning til hovedpumper og kedelanlæg.

Differenstryk.

Differenstryk varierer fra kvadrant til kvadrant.

Der er minimum et differenstryk på 0,4 bar. Det maksimale differenstryk i bygningerne er 1,2 bar. Differenstrykket er så stabilt at det normalt ikke er nødvendigt at etablere differenstryksregulator. Ved ny tilslutning af bygninger og større installationer bør dette vurderes i samarbejde med CAS HVAC i hvert enkelt tilfælde.

Tryktrin og vandpåfyldning.

Varmeanlæg udlægges for tryktrin:

Hovedvarmecentral i bygning 415:	Tryktrin aftales forinden med CAS HVAC.
Tunneller og hovedforsyning:	PN16.
Øvrige steder:	Minimum PN8.

Der er begrænset bufferkapacitet på varmeanlæg. Ved ombygningssager i eksisterende bygninger kan normalt efterfyldes fra hovedvarmanlæg (det er altid CAS HVAC som åbner og lukker). På store nybyggerier må entreprenør påregne leje af vandbehandlingsanlæg for at påfylde.

Temperaturniveau.

Dimensionerende temperaturniveau jf. DS 469 (6.9.1.) med kondenserende kedler – dvs. fremløbstemperatur på højst 55°C og en returtemperatur på højst 40°C. Evt. gulvvarme højst 45°C. I praksis er fremløbstemperaturen min. 60°C for at sikre produktion af varmt brugsvand. Temperaturniveauer i bygning 415, skal i alle tilfælde forinden aftales med CAS HVAC.

Opvarmningsprincipper.

Som udgangspunkt skal opvarmning ske med radiatorer/konvektorer - gulvvarme kan benyttes i f.eks. baderum. I områder med varierende varmebelastning og faste arbejdspladser bør der ikke etableres gulvvarme.

Konvektorriste anbefales ikke da disse er "snavssamlere" og kræver ekstra vedligehold. Derudover er konvektorriste installationsmæssigt væsentligt dyrere end traditionelle radiatorer/konvektorer. Konvektorgrave kan ikke accepteres.

Af hensyn til energiforbrug anbefales det at radiatorer/konvektorer placeres foran eller på brystning. Ved placering foran rude vil varmetabet forøges (ca det dobbelte).

Som udgangspunkt bør der ikke etableres opvarmning med luftvarme. Mekanisk ventilation

skal ikke udlægges som "støttevarme". Radiatorer skal dimensioneres så de kan klare opvarmning - også i områder hvor der indblæses med undertemperatur (aht. ventilationseffektivitet).

I områder hvor der er specielle krav (hygiejniske, laboratoriemæssige, arbejdsmæssige mm) må opvarmningsprincip vurderes fra sag til sag.

Opvarmning med lufttæpper (ved indgangsdøre) bør undgås. Lydtrykskrav på maks 30-35 dB(A) skal overholdes ved maksimal varmeafgivelse.

Radiatorer/konvektorer vælges normalt i RAL9010 eller RAL 9003 afhængig af hvad der er lagervare hos leverandør.

5.1 Hovedforsyningsanlæg.

Varmen til DTU Lyngby leveres som fjernvarme. DTU er adskilt fra fjernvarmenettet af 2 parallelkoblede fjernvarmevekslere. DTU Lyngby råder endvidere over 30 MWh kedeleffekt (kondenserende), der leverer på primærsiden af vekslere, men kan tilsluttes på sekundærsiden i tilfælde af fejl på primærsiden.

For at sikre en høj grad af forsyningsikkerhed er der skærpede krav til materialer og udførelsesmetoder på hovedforsyningsanlægget. Hovedforsyningsanlægget omfatter ledninger i varmecentral i bygning 415 samt hovedledninger i tunneller til de enkelte bygninger. Afspærringsventiler til de enkelte bygninger er endvidere en del af hovedforsyningsanlægget.

5.6.1 Hovedforsyningsledninger og tilslutning til hovedvarmeanlæg.

Der benyttes normalt ikke vekslere ved tilslutning til hovedforsyningsanlæg. Ifbm. nybyggeri og større til bygninger bør det overvejes om bygning eller nogle installationer med fordel kan tilsluttes veksler - for at mindske risiko for vandskade. Det kan f.eks. være radiatoranlæg, gulvvarmeanlæg eller anlæg for ventilationsvarmeblader.

CAS HVAC skal normalt hyppigt inspicere alle arbejder på hovedforsyningsanlægget og varsles i god tid inden planlægning og opstart.

Der skal anvendes glatte sorte rør, RF-nr 02 2023, samlet med svejsesamlinger under anvendelse af svejséfittings af sømløse stålrør. Svejsesamlinger skal udføres til karakteren "3".

Der kan anvendes flangesamlinger.

Alle afspærringsventiler skal være kuglehaner af prima kvalitet, fortrinsvist i helsvejst udgave med fuldt gennemløb. Ventiler i dimension DN 100 eller større skal være med gear. Ventiler i dimension DN 150 eller større kan være anden type - efter aftale med CAS HVAC. Ventilfabrikat skal i alle tilfælde godkendes af CAS HVAC, så det sikres de overholder krav i udbudsmaterialet.

Svejsningerne skal udføres af en certificeret svejser ligesom udvalgte svejsningerne skal røntgenfotograferes.

Opmærksomheden henledes på at alle indskæringer på hovedledningerne, herunder også aftapninger, trykudtag og udluftninger mv, skal opfylde ovennævnte krav.

5.2 Terrænledninger.

Udføres normalt ikke da ledninger skal lægges i tunneller.

Varmeforsyningsledninger i terræn imellem bygninger skal udføres som præisolerede stål-rør med plastkappe (stål-i-plast). Der skal vælges rør med ekstra høj isoleringstykkelse. Ledningerne skal udføres med alarmtråde for lækageovervågning.

Varmeforsyningsledninger med en forventet mindre overførsel < 60 MWh/år kan efter konkret vurdering udføres i andre rørmaterialer og efter skriftelig accept fra CAS HVAC.

5.3 Varmeledninger i bygninger.

Fordelingsenhederne og tilslutningerne til ventilations-/klimateknikken er planlagt på en sådan måde, at tilpasning ved ændret behov/ombygning kræver mindre konstruktive ændringer. Det vil sige nedtagning af lette vægge (gips, porebeton osv.), hulboringer i bærende konstruktioner eller tilsvarende mindre indgreb.

Rør må ikke ophænges rør i rør.

Ledninger fra tunnel frem til blandesløjfer.

Udføres i sorte stålør.

DN ≤ 50 Middelsvære gevindrør RF nr. 02 1001, (DIN 2440, ISO 49).

Fitting RF nr. 00 0090 - 00 0341, (DIN 2950, ISO 49)

DN > 50 Glatte sømløse rør RF nr. 02 2023, (DIN 2448/1629)

Svejs fittings: RF nr. 01 4002 - 01 4808, (DIN 2448)

Flanger: RF nr. 00 0621

Ledninger i bygninger.

DN ≤ 108 mm forzinket pres rør

DN ≤ 50 Middelsvære gevindrør RF nr. 02 1001, (DIN 2440, ISO 49).

Fitting RF nr. 00 0090 - 00 0341, (DIN 2950, ISO 49)

DN > 50 Glatte sømløse rør RF nr. 02 2023, (DIN 2448/1629)

Svejs fittings: RF nr. 01 4002 - 01 4808, (DIN 2448)

Flanger: RF nr. 00 0621

Hvor der er risiko for mekanisk beskadigelse anvendes sorte stålør.

Der kan efter skriftelig aftale med CAS HVAC anvendes kobberør samlet med press-fittings.

Som udgangspunkt anvendes ikke varmerør samlet med groovede koblinger (ofte benævnt afmerikanersamlinger) i stedet for svejsninger eller flanger. Hvor der er forhold (eksempelvis uhensigtsmæssige forhold til svejsning) som taler for dette kan dette dog accepteres. I alle tilfælde skal CAS HVAC godkende dette forinden.

Der kan efter skriftelig aftale med CAS HVAC anvendes kobberør med loddefittings til reparation af eksisterende installationer der er udformet på denne måde.

Der kan anvendes pex rør i tomrør til nye installationer hvor der ønskes skjult ledningsføring. Koblingsrør tilsluttes fastinstallation lige efter de kommer fri af væg, gulv og loft m.v. Alle pex rør skal være med iltspærre.

5.4 Radiatorer samt tilhørende termostatventiler og luftskruer.

Radiatorer bestykses med luftskruer (til nøgle) hvor fabrikat og type skal godkendes af CAS HVAC, så det sikres at de overholder krav i udbudsmaterialet.

I lokaler med 4 eller flere radiatorer bør der være central termostatfunktion for lokalet, enten som én termostatisk ventil i fællesledning eller som elektronisk termostat med aktuator på hver radiator.

Nye radiatoranlæg udføres som 2-strengs hvor termostatventil skal være forsynet med mulighed for forindstilling. **Rådgiver skal på plantegning eller diagram oplyse forindstilling ligesom tilsynet stikprøvevis skal kontrollere at forindstilling er foretaget.** Manuelle følere skal kunne begrænses og begrænses på værdi efter aftale med CAS HVAC.

Radiatoranlæg skal indreguleres på strengniveau. Der anvendes normalt statisk indregulering med indreguleringsventiler med måleudtag. Anlæg skal altid afleveres indreguleret. Ved nybygning skal rådgiver angive indstilling på tegninger ligesom tilsynet stikprøvevis skal kontrollere indstilling.

5.6 Komponenter fortsat.

5.6.1 Afspærringsventiler.

DN ≤ 50:

Helsvejst kugleventil med håndtag og muffe. Ventilhus i st. 35.8, kugle i rustfrit stål AISI 304, forlænget spindel i rustfrit stål AISI 303, sæderinge i kulstofforstærket PTFE.

DN > 50 og op til DN 80:

Helsvejst kugleventil med håndtag og svejseender. Ventilhus i st. 35.8, kugle i rustfrit stål AISI 304, forlænget spindel i rustfrit stål AISI 303, sæderinge i kulstofforstærket PTFE.

>DN 80:

Efter aftale med CAS HVAC.

5.6.2 Cirkulationspumper.

Pumpetype: Et-trins-inline-centrifugalpumpe.

Motor: Skal være 230 volt (større motorer 3-faset (400 volt) efter aftale med CAS HVAC)

MGE motor med IEC flanger og indbygget frekvensomformer samt PI-regulator i motorens klemkasse.

Der skal være mulighed for at indstille proportionaltryk og konstantryk – normalt indstilles pumpe på konstant eller proportionaltryk, hvilket skal beskrives i projektet fra rådgiver. Mulighed for at pumpe automatisk drosler ned på minimumsflow i perioder via indbygget automatik i pumpe skal ikke benyttes.

I enkelte tilfælde giver det ikke mening med frekvensstyrede pumper – kontakt CAS HVAC i sådanne tilfælde.

Indbygget overbelastnings- og temperaturbeskyttelse.

Klemkasse: Skal indeholde modul for kommunikation med CTS-anlægget.
Det specifikke modul skal afklares med CTS-leverandøren

5.6.3 Andre komponenter.

Motorventiler.

Der anvendes normalt 2 vejs kuglereguleringsventiler ved dimension til og med DN50. Hvor der er specielle krav til reguleringsnøjagtighed kan andre typer ventiler benyttes Ved DN>50 og i bygning 415 aftales med CAS HVAC fra gang til gang.

Kontraventiler:

Gælder ikke bygning 415 og tunneller.

DN ≤ 50 mm Sædekontraventil eller kontraklapventil af rødgoods med muffer, PN 10, max. tryktab 5 kPa.

DN > 50 mm kontraklapventil for indspænding mellem standardflanger PN 10. Ventilhus og klapp af aluminiumbronz, max. tryktab 5 kPa

Aftapningsventiler:

Minimum ½" kuglehane af messing, med hårdforkromet messingkugle, spindel af messing, tætninger af teflon, T-greb og slutmuffe.

Ved rørdimension > DN50 vælges større dimension på aftapningsventil tilpasset dimension på rør.

Snavssamlere:

DN ≤ 50 mm. Hus i messing, muffer, udskiftelig enkeltsi, maskestørrelse maks. 0,50 mm. Det skal være muligt at få si med anden maskestørrelse. Maks. tryktab 5 kPa.

DN > 50 mm. Hus i støbejern med flanger, drænprop i dæksel, udskiftelig enkeltsi, maskestørrelse maks. 0,5 mm. Det skal være muligt at få si med anden maskestørrelse. Maks. tryktab 5 kPa.

Der skal være afspærringsmulighed på hver side af snavssamleren så der aftappes en mindre vandmængde ved filter rensning (snavssamlerens indhold+ ca. ½ liter).

Strengreguleringsventil.

Med aftap.

DN ≤ 50 mm med gevindsamlinger

DN > 50 mm med flangesamlinger.

Aksialkompensator:

Af stål med svejsningsender, for aksial bevægelse, PN 10, dog PN 16 i tunneller. I bygning 415 efter aftale med CAS HVAC.

Andre kompensatorer:

Efter aftale med CAS HVAC.

Manometre.

Skivediameter 100 mm. Trykområde normalt 0-10 bar med afspærringsventil for udskiftning. Visning af tryk og trykfald udføres som fællesmanometre med ventilmansifold med enkeltværdiskala i Bar. Måleområdet skal være afstemt (minimeret) i forhold til det maksimalt forekommende tryk i målepunktet.

Termometre.

Skivediameter 100 mm. Temperaturområde svarede til område, bimetal IP54 med forlænget

rørlomme for isolering. Termometre monteres normalt med målepunktet 130-160 cm over gulv. Hvis måle punktet er højere end 180 cm over gulv skal der anvendes skrå type (135°). Måleområde for termometer skal være tilpasset medietemperaturer, eks 0-60°C på sekundærsiden af nye blandesløjfer.

Trykudtag.

Afspærrelige trykudtag for indstik af målesonde.

Automatiske udluftninger.

Der monteres automatiske udluftere i alle toppunkter i rørsystemet. Der skal anvendes luftudladere af god kvalitet, udført i korrosionsfaste materialer og udført med mulighed for tilslutning af udluftningsrør (1/2" gevind herfor). På anlægssiden af luftudlader skal der monteres kuglehane for afspærring tæt på den udluftede ledning (lukkeautomater tillades ikke). Automatiske luftudladere i bygninger skal altid være godkendt til minimum 110°C og 10 bar.

For at udgå vandskader skal **valg af fabrikat og type luftudlader altid godkendes af CAS HVAC forinden udførelse og bestilling** og så det sikres de overholder krav i udbudsmaterialet.

Efter aftale med CAS HVAC kan der placeres afluftningsrør. Det skal sikres, at der ved eventuel lækage ikke sker skade på væsentlige installationer, herunder fugtbelastning af elektriske installationer, og at skader og ulemper i øvrigt begrænses.

5.7 Forbrugsanlæg.

5.7.1 Udførelse.

Blandesløjfer placeres i frostfrie teknikrum med gode servicemuligheder. Blandesløjfer kan ikke placeres i indbyggede skabe i vægge eller i hulrum under trapper.

Udskiftelige komponenter monteres med unioner (over DN50 benyttes flanger).

Ved udførelse af rørarrangementer mv skal det sikres, at foreskrevet isoleringsarbejde kan udføres korrekt, herunder at ventilkapper kan monteres og afmonteres uhindret. Er dette ikke sikret kan CAS HVAC uden videre og uden udgift kræve rørarrangement omlagt.

Der skal vises særlig opmærksomhed ved placering af følerlommer og trykudtag. Disse må heller ikke hindre almindelig montering og afmontering af isoleringskapper.

Der skal overalt anvendes så lange rørledninger som muligt og tages hensyn til ekspansion og aftapning.

Der skal sikres uhindret betjening af ventiler (til fuld manøvre), aflæsning af viserinstrumenter osv.

Der skal endvidere sikres umiddelbar mulighed for udskiftning af pumper, reguleringsventiler, termostatventiler, følere og tilsvarende typiske "udskiftningskomponenter".

Termostatventiler må ikke gemmes bagved vægge, plader mm. Der skal være direkte adgang til servicering af ventiler uden det er nødvendigt at demontere inventar mm.

Kontraventiler må ikke isoleres over, men skal isoleres med aftagelig isoleringskappe.

Rørføring udføres i lodrette og vandrette stræk.

Der må normalt ikke anvendes anboringsventiler. Der kan dog undtagelsesvis gives tilladelse hertil. Skriftelig tilladelse skal indhentes hos CAS HVAC forinden.

Gennemskylning, vandpåfyldning og trykprøvning.

Nye installationer gennemskylles grundigt inden brug og inden indregulering med koldt vand. Filtre renses. Trykprøvning foretages efter aftale med tilsynet og inden teknisk isolering. Inden vandpåfyldning af større anlæg kontaktes CAS HVAC. Der er begrænset bufferbeholdere) 2 stk. at max 6 m³.

5.7.3 Blandesløjfer.

Blandesløjfer placeres i frostfrie teknikrum og så det sikres at evt. utæthed ikke medfører risiko for vandskade.

Der anvendes altid enkeltblandesløjfer med 2-vejs reguleringsventil. Der skal monteres kontraventil i shuntforbindelsen. Der skal monteres indreguleringsventil med måleudtag på primærsiden. Der monteres 2-3 termometre (ikke i retur på sekundærsiden og evt ikke i fremløb på primærsiden).

I anlæg med variabel vandmængde på sekundærsiden skal der anvendes cirkulationspumpe med variabel ydelse og indbygget trykstyring.

6. Centralkøl (kølering).

Der leveres vedligeholdelsesmateriale, der som minimum indeholder leverandørliste på kompressor, fordamper, styring, ventiler, pumper, filter, følere og blæsere.

Der forventes at hovedkomponenter og reservedele har en leveringstid på ikke over 14 dage. Det foretrækkes at disse lagerføres, så de kan fremskaffes dag til dag.

Placering af større komponenter skal kommenteres af driften inden udbud så det sikres at de placeres et serviceegnet sted.

Normalt etableres CTS-overvågning/tilslutning. Dette etableres normalt minimum som kritisk og almindelig alarm.

Dimensionering af køl.

Kølebehov skal begrænses mest muligt ved andre tiltag – se afsnit 2.2.

Affugtning bør fra sag til sag vurderes om adsorptionsaffugtere eller køleflade er det mest rentable (investering og energiforbrug).

Inden aflevering skal der laves gennemgang af anlægget med nedenstående personer hvor driftsmateriale og anlæggsfunktion gennemgås. Nedenstående personer skal indkaldes til mangelgennemgang minimum 14 dage før aflevering – længere tid ved større anlæg.

Generelt.

På DTU Lyngby er etableret central kølering hvor en stor del af bygningsmassen er tilsluttet med køling. Kølerør ligger i tunnelsystemet. Tegninger af systemet og diagram over hvilke bygninger, der er tilsluttet er at finde i DTU FM.

Der er kølecentraler i henholdsvis bygning 415, 346K og 349K – alle med ammoniakkompressorer. Der er endvidere midlertidig kølecentral i 1. kvadrant.

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

Kølerør til nye større bygninger eller større ombygninger i større bygninger skal udføres i overstørrelse (og normalt minimum i DN125) og altid efter nærmere aftale med nederstnede eller sektionsleder.

Kontaktpersoner er:

Juso Draganovic, 2465 1965, jusod@dtu.dk

Emil Dybro Korsgaard Jacobsen, 9351 1786, emilkj@dtu.dk

Fleksibilitet og tilpasningsevne

Fordelingsenhederne og tilslutningerne til ventilations-/klimateknikken er planlagt på en sådan måde, at tilpasning ved ændret behov/ombygning kræver mindre konstruktive ændringer. Det vil sige nedtagning af lette vægge (gips, porebeton osv.), hulboringer i bærende konstruktioner eller tilsvarende mindre indgreb.

Forsyningssikkerhed.

Der er ikke redundant forsyning. Der er ikke nødforsyning til kølecentraler hvorfor der i tilfælde af strømsvigt ikke er forsyning til kølehovedpumper og kølecentraler.

Myndighedskrav og normer.

Ud over normer mm. i afsnit 0.5. er følgende gældende:

- a) DS 378 1-4. Kølesystemer og varmepumper. Sikkerhed og miljøkrav. Del 1 -4.
- b) Bekendtgørelse om anvendelse af trykbærende udstyr. Gældende version.

Ifbm. pkt. b. Rum med temperatur på 10°C eller lavere skal forsynes med nødvendige sikkerhedsudstyr, som gælder for rum med temperatur på 0°C - i henhold til DS378-1, annek D-D3. Alle køleanlæg der skal kontrolleres efter punkt b ovenfor skal indmeldes til ovenstående kontaktpersoner.

Temperatur, tryk og brine – samt brug af veksler til adskillelse af udstyr mm.

Der skal dimensioneres efter en fremløbstemperatur på minimum 12°C og en returtemperatur på minimum 18°C (det skal sikres at returtemperaturen aldrig kommer under 18°C – også ved delast). Hvor det er muligt foretrækkes højere temperatur. Kontakt gerne kontaktpersoner eller sektionsleder. Fremløbstemperatur reguleres efter udetemperatur så den i praksis hæves lidt i kolde perioder.

Hver bygning har differenstryksregulator. I nærmeste fremtid forventes differenstrykket i hovedringen sænket så det minimum er 0,8 bar, hvilket nye installationer skal dimensioneres efter – der skal tages hensyn til tryktab i trykdifferenceregulator.

Køleinstallationer udlægges for tryktrin: PN 10.

Hvor brugerne har behov for tilslutning af køling til udstyr skal der normalt ALTID etableres veksler, så udstyret ikke er direkte forsynet på køleringen. Dette sikrer mod omfattende vand-skade og fejl på udstyr. Hvor brugerne har behov for at tilslutte og frakoble udstyr skal der ALTID etableres veksler.

Brine i køleringen er behandlet vand (blødgjort vand) – maksimal hårdhed på 0,5 dH. Nærmere oplysninger kan oplyses af ovenstående kontaktpersoner.

Det skal bemærkes at der er lille kapacitet af vandpåfyldning, hvorfor der ikke kan påfyldes via centralkøleanlægget.

6.1 Materialer.

Der må ikke anvendes galvaniserede komponenter, som har kontakt til kølevandet. Eksempler på komponenter kunne være rør, flanger, ventiler og fittings.

Anvendes kompressorkøl, skal der om muligt vælges aggregater med naturlige kølemidler.

Brine. Frostsikring.

Det skal fra gang til gang aftales hvilket frostsikringsmiddel der skal benyttes. Ethylenglycol må ikke benyttes hvor der er mulighed for, at brinen kan komme i berøring med luft.

Fancoils.

Fancoils skal forelægges skrifteligt for CAS HVAC før bestilling og godkendes i forhold til overholdelse af de stillede krav i udbudsmaterialet. Der henvises i øvrigt til afsnit 0.4.

Afløb fra fancoils skal udføres uden pumpe. Hvor dette kan ikke undgås bør der i stedet etableres afløb fra fancoil til beholder på gulv med pumpe. Herved fås indikation for defekt pumpe eller stoppet afløb, ligesom der ikke utilsigtet drypper vand ned fra fancoil.

Fancoils bør placeres så evt. vand fra kondens mm ikke drypper ned på borde (med udstyr).

Ved placering i serverrum skal det sikres at rør og fancoils ikke placeres over elektriske komponenter – herunder serverrack. Placering over dør sikrer normalt mod, at der drypper vand utilsigtet.

Rør.

Der kan anvendes rustfri stålør med press. Fabrikat skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af CAS HVAC for at sikre at de overholder krav i udbudsmaterialet.

Sorte sømløse stålør (kræver normalt 3 lag maling som korrosionsbeskyttelse) kan benyttes hvor der er risiko for mekanisk beskadigelse.

Sømløse syrefaste rustfri stålør (316L).

Efter skriftelig aftale sektionsleder for CAS HVAC kan kølerør udføres i plastrør **udført med iltspærre.**

Rør i tunneller må kun udføres sorte stålør eller sømløse syrefaste stålør.

Kølerør i forzinkede press-rør kan ikke accepteres.

Samlinger.

Kølerør \leq DN50 samles med gevind, presfittings evt. svejsninger eller gevind.

Kølerør $>$ DN 50 samles med svejsninger eller flanger samt presfittings.

Samling af plastrør afklares fra projekt til projekt.

Der kan undtagelsesvis gives tilladelse til svejste anboringsventiler. Skriftelig tilladelse samt fabrikat, skal indhentes hos CAS HVAC forinden.

Der må ikke benyttes lynkoblinger eller tilslutninger med spændebånd.

Svejsninger.

Svejsere skal have gyldige svejsecertifikater i henhold til DS/EN 287-1+AC:2011, der er dækkende for svejsearbejdet (WPS).

Gyldigt svejsercertifikat for hver enkelt svejser, skal fremvises til CAS HVAC eller byggeledelsen.

Pumper

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

Pumper på sekundærsiden af veksler, hvor brugerne selv skal tilslutte udstyr, skal være forsynet med tørløbssikring (trykmåler). Hvis pumpen er tilsluttet CTS skal give alarm til CTS-anlægget.

Snavssamler

Snavssamler skal være med enkeltfilter med en 1.5 mm filterindsats i syrefast rustfrit stål.

Max. trykfald 10 kPa for rent filter ved det dimensionerende flow. Tryktrin PN10.

På sekundærsiden etableres filter efter krav hvad udstyr kræver, dog normalt minimum 5 my. Det skal altid sikres at der benyttes det rigtige filter af hensyn til ddstyr. Det skal for hvert projekt vurderes om det skal være fuld flow eller delstrømsfilter. På filterhuset markeres tydeligt type og størrelse filter.

Strengreguleringsventil

Strengreguleringsventil skal være forsynet med målerudtag og mulighed for aftapning. Begge ting skal være mulige uden isolering demonteres eller beskadiges. Det skal være muligt at aflæse ventilposition uden brug af instrumenter. Det skal være muligt at aflåse ventilen i en pågældende position.

Aftapningsventiler

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

Hovedkølerør der er DN50 eller større skal have en aftapningsventil i DN50

Rør der er mindre end DN50 skal have en DN15 aftapningsventil.

Ekspansionsbeholder.

Ekspansionsbeholder skal minimum være af tryktrin PN10 med korrekt fortryk. Ekspansionsbeholderne skal kunne afspærres fra hovedrøret med en kuglehane med aftageligt håndtag. På ekspansionsbeholdere skal fortryk tydeligt fremgå og hvad det indstillede tryk er.

Termometre.

Termometer skal være skivetermometre med min. 100 mm diameter, monteret i dykrørslomme med temperaturskala svarende til måleområdet.

Dykrørslommer bør monteres med forlænget spindel af plast til brydning af kuldebro.

Manometre.

Manometre skal være af typen med glycerin fyldning. De skal være udført i rustfri stål og deres skala skal gå fra 0 til 10 bar. Deres ydre diameter skal være Ø100. Inden manometeret skal monteres en kuglehane, der gør det muligt at skifte manometeret under drift.

Manometre på sekundærsiden af veksler skal have måleområde tilpasset trykområde.

Ventiler og motorventiler.

Afspærringsventiler:

Kuglehane med støbt forlænget spindel eller butterflyventiler, efter skriftelig aftale med CAS HVAC.

Butterflyventiler > DN50, eller kuglehane > DN100 skal være med gear.

Ventiler der er større end DN50. Skal monteres med flanger. Der skal være gevind i selve ventilen, så den kan påspændes flangerne fra begge side. Dette skal sikre at rørstykket kan demonteres på den ene side af ventilen. Der må ikke anvendes ventiler der monteres mellem to flanger med gennemgående bolte.

Ventilen skal være operationel i isoleret tilstand uden isoleringen beskadiges.

Motorventiler:

2 vejs kuglereguleringsventiler med fuldt gennemløb. Hvor der er krav om højere reguleringsnøjagtighed kan der efter aftale CAS HVAC anvendes anden type reguleringsventiler.

Automatiske udluftninger.

Der monteres automatiske udluftere i alle toppunkter i rørsystemet. Der skal anvendes luftudladere af god kvalitet, udført i korrosionsfaste materialer og udført med mulighed for tilslutning af udluftningsrør (½" gevind herfor). På anlægssiden af luftudlader skal der monteres kuglehane for afspærring tæt på den udluftede ledning (lukkeautomater tillades ikke).

Automatiske luftudladere i bygninger skal altid være godkendt til minimum og 10 bar.

For at undgå vandskader skal valg af fabrikat og type luftudlader altid godkendes af CAS HVAC forinden udførelse og bestilling, så det sikres at de overholder krav i udbudsmaterialet.

Efter aftale med CAS HVAC kan der placeres afluftningsrør. Det skal sikres, at der ved eventuel lækage ikke sker skade på væsentlige installationer, herunder fugtbelastning af elektriske installationer, og at skader og ulemper i øvrigt begrænses.

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

6.2 Udførelse.

Der skal overalt anvendes så lange rørledninger som muligt og tages hensyn til ekspansion og aftapning.

Ved samling med rørgvind skal der benyttes unioner ved ventiler, pumper mm. Trykprøvning foretages i samarbejde med CAS HVAC.

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 ovenstående kontaktpersoner eller sektionleder. Ledninger skal i disse tilfælde være præisolerede stålør med alarmtråde.

Vandpåfyldning må ikke ske med råvand. Vandpåfyldning aftales med kontaktpersoner. Automatisk vandpåfyldning må normalt ikke etableres.

Flangesamlinger.

Flangesamlinger skal udføres så ventiler kan demonteres uden at tømme vand af anlæg. Alle bolte og møtrikker i flangesamlinger på sorte rør skal være varmegalvaniserede bolte og møtrikker eller i flangesamlinger på sorte rør skal være varmegalvaniserede eller udført i rustfrit stål (316L).

6.3 Korrosionsbehandling af sorte rør.

Alle sorte rør og komponenter skal males med korrosionshæmmende maling. Rørene skal afrensnes og affedtes inden malingen pålægges i minimum 3 lag (evt. i flere farver) til en minimum tykkelse på 180 myrometer. Udfaldskravet skal være en mættet og lukket overflade. Det skal sikres at alle overflader får den nødvendige mængde maling inden isolering.

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

6.4 Proceskøleanlæg.

Hvor der kræves lavere temperaturniveau end i køleringen kan etableres selvstændige decentrale proceskøleanlæg.

Som udgangspunkt skal der ikke etableres brinekøleanlæg til klimarum. Der etableres i stedet direkte ekspansion. Køleanlæg placeres i tilstødende teknikrum. Køleanlæg må ikke placeres ovenpå køle- eller klimarum.

KUN efter aftale med CAS HVAC kan køleringen benyttes til at aflede kondensatorvarmen. Det bør i hvert tilfælde vurderes om kondensatorvarmen ikke med fordel kan benyttes til opvarmningsformål – evt. via varmepumpe.

6.5. Indirekte køleanlæg

I nogle tilfælde kræves der veksler imellem DTU centralkøl og brugerens kølesystem. Veksleren sikrer centralkøleanlægget 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.

Der etableres filter efter krav hvad udstyr kræver, dog normalt minimum 5 my. Det skal altid sikres at der benyttes det rigtige filter af hensyn til ddstyr. Det skal for hvert projekt vurderes om det skal være fuld flow eller delstrømsfilter. På filterhuset markeres tydeligt type og størrelse filter.

7. ISOLERING OG AFSLUTNING.

7.1 Teknisk isolering VVS – køling undtaget.

Isoleringstykkelser vælges i henhold til DS 452.

Ventiler og armaturer mv skal isoleres med præfabrikerede aftagelige isoleringsskåle. Så vidt muligt anvendes originale isoleringsskåle fra ventilleverandøren. I øvrigt anvendes skåle af opskummet kunststofmateriale i typer der er tilpasset den enkelte ventil.

Ved rør- og beholderisolering skal der anvendes trykfast **mineraluld**. Rørisolering skal udføres med rørsåle.

Koldtandsrør isoleres med rørsåle med alufolie. Alle samlinger forsegles omhyggeligt med tape, så der opnås tæthed mod vanddampdiffusion.

Der afsluttes normalt med grå/hvid plastfolie i teknikrum og gang – dog undtaget dampledninger hvor det ikke må benyttes.

Der kan afsluttes med pap og lærred, hvis dette findes hensigtsmæssigt. I givet fald skal arbejdet udføres forskriftsmæssigt med konservering, plastkridering i svær konsistens og mindst 2 strygninger med acrylplastmaling (glans 40).

7.2 Teknisk isolering – køleanlæg.

Generelt

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 DTU's køleafdeling.

Alle trykprøvninger og korrosionsbehandlinger (herunder hærdetid) skal være foretaget og godkendt af tilsynet før isoleringsarbejdet må påbegyndes. Alle overflader der skal korrosionsbehandles skal være behandlet og op hærdningstiden skal overholdes i forhold til leverandørens anvisninger før isoleringsarbejdet påbegyndes.

Pålægning af isoleringsmaterialet skal ske i nøje overensstemmelse med fabrikantens montage vejledning og montøren skal besidde kursusbevis i arbejde med cellegummiisolering.

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.

Minimum tykkelser på cellegummiisolering

Minimum tykkelsen 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 udligningsforbindelser

Ved flangeventiler isoleres over udligningsforbindelser. Ved flanger på hovedrør isoleres over udligningsforbindelser. Ved ventiler, hvor der er udligningsforbindelser til jordskinne, skal der fuges omkring udligningskablet, når det forlader isoleringen og kablet skal isoleres i min. 20 cm. længde herefter.

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 isoleringstykkelse fra overstående anvendes. Komponenten skal isoleres på sådan en måde at den stadig er operationel dvs. termometer skal kunne aflæses, hanner skal kunne lukkes og filter skal kunne skiftes.

Isolerede rørbærere.

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

Isolering tykkelse på præisoleret rør.

Kontakt DTU's køleafdeling for nærmere info.

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 sieder på udsatte steder skal afsluttes med lærred og sort maling. Udsatte steder er hvor der er risiko for at cellegummiisoleringen kan blive slået i stykker.

Eksempel på udsat sted kunne være hvor rørene hænger på vægen hvor der er dagligt persontrafik. Hele DTU's tunnelsystem og steder med offentlig adgang betragtes som udsatte steder. Derfor skal alt cellegummiisolering afsluttes med lærred og sort maling i tunnel. Ved tvivlsspørgsmål om det er et udsat sted, kontakt DTU Campus service køleafdeling.

Voks af cellegummiisolering

Cellegummiisolering, som ikke skal have lærred og sort maling, skal overfladebehandles med egnet voks.

Isolering af vekslere

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

Isolering af filtre

Hvis et filter tildækkes af isolering skal der laves en kopi af mærkeplade og sættes uden på isoleringen. Kopien af mærkepladen skal monteres der hvor den er nemmest at aflæse. Uden på isoleringen skal 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/rene filterindsatsen uden at demontere eller beskadige isoleringen. Dette er ofte udført ved, at lave en lille prop af celle-gummiisolering hvor filterindsatsen udtages af snavssamleren.

Der isoleres med celleopbygget, diffusionstæt, fleksibel blød polyurethan.

Kondens.

Rør og komponenter skal altid isoleres så der ikke opstår kondens. Hvor dette undtagelsesvis ikke er muligt skal det sikres at kondens kan afledes korrekt.

Alle isoleringsmaterialer skal være diffusionstætte.

Isoleringstykkelser skal som minimum være i henhold til DS 452 for koldtandsrør 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 rørbæring anvendes rørskele af hård polyurethan, så bæringen sidder uden på isoleringen. Afslutninger mellem rør og isoleringsender skal være udført i neoprengummi eller tilsvarende ikke vand-absorberende materiale.

7.3. Overflader og rørmærkning.

7.3.1. Rørmærkning.

Inden den endelige rørmærkning udføres, skal entreprenøren udføre en foreløbig mærkning, hvis tekst skal godkendes af tilsynet.

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

Rørmærker til køleanlæg skal altid aftales forinden med CAS HVAC, køleafdelingen se afsnit 6. Der skal skelnes mellem centralkøleanlæg og proceskøleanlæg.

Mærkningsteksten består af hovedtekst, der beskriver mediet suppleret med en undertekst med lille teksttype - som beskriver - hvortil eller hvorfra mediet strømmer.

Valg af undertekster skal godkendes af tilsynet.

De generelle retningslinjer for, hvor rør skal mærkes, er følgende:

Type A: Hvor rør passerer en væg, gulv eller loft, skal der anbringes et rørmærke på hver side af væg, gulv og loft.

På øvrige ledninger må den maksimale ledningsstrækning, i øvrigt uden mærkning, være 15 m og maks. 2,5 m fra væg, gulv eller loft.

Type B: Alle rør med tilslutning til regulerings- eller styrekreds skal være mærket ved tilslutningsstedet (blande – og/eller fordelersløjfe).

Rør skal være mærket ved alle hovedafspærringsventiler. Ved rørtilslutning til en komponent, som forbruger, opvarmer eller afkøler det medium, som røret fører, skal der foretages mærkning, hvis der ikke i forvejen er foretaget mærkning i nærheden af tilslutningsstedet.

7.3.2. Farver.

Udføres i overensstemmelse med DS standard herfor.

8. TRYKLUFT.

Der er central trykluftproduktion på DTU Lyngby. Trykluftkompressor og luftbehandling (køletørrer) er placeret i bygning 415, 240 og 375.

Trykluftrør i tunneller er udført i nye rør. Nye rør oplægges normalt som press-rør. O-ringe skal være modstandsdygtige overfor alle former for olier i trykluftkompressor, da alle typer olier må forventes at "være kommet" i DTU's hovedledninger gennem årene.

Kvalitet af trykluft kan oplyses ved henvendelse til nedenstående. Trykluft leveres ved minimum 7 bar fra central og maksimalt 8 bar (normalt 7,5 bar).

Partikler klasse 2, 1-1 mg/m³

Vandindhold klasse 4, +3-6 g/m³

Restolie klasse 2, 0,1 mg/m³.

Kontaktpersoner:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743

Kim Pedersen, kped@dtu.dk, 4060 4722

Jens H. Hansen, jha@dtu.dk, 9351 1467

9. GASINSTALLATIONER og VAKUUM.

9.1. Naturgas.

Naturgasen føres til de enkelte bygninger via en intern ringforbindelse med forsyning fra HMN via gasstik i hovedmåler rum i ventilstation B2 ved Bygning 201.

Gastrykket er ca. 24 mbar i hele ringledningen.

Ved arbejde på DTU's gasinstallation **SKAL** DTU's VVS installatør kontaktes før arbejdets påbegyndelse.

Kontaktperson:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743

Kim Pedersen, kped@dtu.dk, 4060 4722

Jens H. Hansen, jha@dtu.dk, 9351 1467

9.2. Andre gasarter (Nitrogen).

CAS HVAC har overtaget driften af tank med flydende samt tank med luftformig nitrogen til central forsyning af dele af 2. kvadrant.

CAS drifter ikke gasarter ud over nitrogen (kun dele af 2. kvadrant), naturgas og trykluft. Der henvises i stedet til det enkelte institut som har ansvaret og driften.

Kontaktperson:

Jan Olsen, janol@dtu.dk, 4060 4733

9.3. Vakuum.

Etableres normalt decentral og driftes af institutter. I enkelte bygninger er der centrale anlæg.

Kontaktperson:

Leif Nielsen, lein@dtu.dk, 4060 4709.

Emil Dybro Korsgaard Jacobsen, emilkj@dtu.dk, 9351 1786.

10. DAMPINSTALLATIONER.

Der er fælles dampcentral i bygning 240. Dampcentralen leverer damp til nogle bygninger i 2. kvadrant.

Kontaktpersoner:

Erik Birkhøj, erbi@dtu.dk, 4060 4743

Kim Pedersen, kped@dtu.dk, 4060 4722

11. VENTILATIONSANLÆG.

Dette er ikke egentlig teknisk standard for ventilationsanlæg. Der henvises til DTU standard for ventilationsanlæg. Nedenfor er beskrevet overordnede krav.

Derudover henvises til standard for laboratorieventilation.

Kontaktpersoner:

Thomas S. Hansen, thomas@dtu.dk, 9351 1146

Per Christensen, pchri@dtu.dk, 515 7455.

Jens Richard Petersen, jeripe@dtu.dk, 9351 1787

12.1 Dimensioneringsgrundlag.

Almindelige anlæg for komfortventilation skal dimensioneres konkret efter forventede belastninger (person-, varme-, fugt-, etc). Dimensioneringsforudsætningerne skal fremgå af dokumentationen for det afleverede anlæg. Luftskiftekriteriet kan ikke benyttes til dimensionering af luftmængder i ventilationsanlæg på DTU.

Der er på flere komfort ventilationsanlæg monteret køleflader, som ikke er nødvendige. Fremadrettet bør det vurderes mere kritisk om det er nødvendigt med køleflade. Der henvises til afsnit 2.2 om dimensionering af køling.

Der etableres mekanisk ventilation i kontorer med 3 eller flere personer. Endvidere i 1 og 2 mands kontorer, hvis dette findes nødvendigt.

Der etableres ikke køling til komfortventilation. I store auditorier (typisk >40 Personer) eller større databarer (typisk >30 personer) kan der undtagelsesvis etableres komfortkøl, hvis et passende termisk indeklime ikke kan sikres med mekanisk ventilation og begrænsning af varmebelastning til rummene. Varmebelastning fra solindfald skal begrænses mest muligt.

Der etableres ikke naturlig ventilation til at sikre luftskifte. I større fællesområder kan ovenlys mm benyttes til at sikre en lav rumtemperatur i varme perioder om sommeren. Ved brug af motoriserede vinduer skal det sikres at lydtrykskrav fra motorer < 30 dB(A) ligesom det ikke må benyttes hvor der er faste arbejdspladser (pga trækgener). Såfremt der etableres motoriserede vinduer skal der etableres lokalt tryk hvorfra vinduer kan lukkes igen ved brug af der nærliggende områder.

Brand og røgspjæld.

Det foretrækkes at omfang af brand og røgspjæld begrænses og der i stedet benyttes andre tiltag til sikring mod spredning af brand og røg. Dette skal altid planlægges og klarlægges meget tidligt i projekterings/planlægningsprocessen.

12.2 Ventilationsprincipper.

Rådgiver/entreprenør skal nøje planlægge ventilationsprincip fra gang til gang.

Hvor det er muligt ved komfortventilation skal vælges fortrængningsventilation for at sikre bedst mulig ventilationseffektivitet. Opmærksomheden henledes på at der også kan indblæses fra loft ved lavimpuls/fortrængningsventilation. Ventilationsprincip skal afklares

med sektionsleder ved opstart af projektering. Se desuden afsnit 12.5.

Rådgiver/entreprenører skal nøje tage hensyn til og beregne/afløse kastelængder for at sikre at der ikke opstår trækgener.

12.3 Støjkrav.

Ventilationen må i arbejds- og opholdslokaler ikke bidrage med et støjniveau, der overstiger følgende begrænsninger angivet som A-vægtet lydtrykniveau.

- Kontorer og undervisningslokaler max 30 dB.
- Mødelokaler max 30 dB.
- Toiletter og gangarealer max 35 dB.

12.4 Behovsstyring og regulering.

Ventilationsanlæg indrettes, så driften kan optimeres ved minimering af luftmængder og driftstider efter behov.

Centrale anlæg skal zoneopdeles med mulighed for individuelle driftstider for zonerne: *Såfremt der er køling, kan temperaturen reguleres i det enkelte rum/zone, men kun af driftspersonalet.*

Drift af de enkelte zoner skal normalt styres automatisk af CO₂ følere. I toiletter evt. via tilstedeværelsesmeldere i forrum (indstillet på minimum ½ times efterløb).

Udsugning fra baderum kan evt. styres af registreret luftfugtighed.

VAV anlæg forsynes med central trykstyring af anlæg med trykføler placeret et repræsentativt sted. I nye laboratoriebygninger skal referencetryk (med mindre andet aftales med sektionsleder) placeres i teknikrum for at sikre neutralt referencetryk.

Ved laboratorieventilation skal over- henholdsvis undertryk max være 200 Pa.
Ved komfortventilation er tilsvarende krav max 100 Pa.

Ved proces- og laboratorieventilation skal der være mulighed for variabel tryk (så trykniveau kan sænkes udenfor normal brugstid).

Ved komfortventilation skal ventilationsanlæg stoppes såfremt der ikke er behov for ventilation - registreret via CO₂ følere evt. fugtighed i baderum eller tilstedeværelsessensorer samt evt. temperaturkrav registreret via temperaturføler.

Ved komfortventilation skal der som udgangspunkt etableres natkøling via ventilation.

12.5 Komponenter.

Der henvises til ventilationsstandard. Endvidere henvises til afsnit 2.3. i nærværende.

I arbejds- og opholdslokaler må der ikke anvendes traditionel risteindblæsning eller anden indblæsning med risiko for trækgener. Indblæsning gennem tekstilposer kan ikke accepteres.

Der må ikke etableres motorstyrede anemostater uden aftale med CAS HVAC.

Ventilationsaggregater og automatik.

Til mindre komfortventilationsanlæg foretrækkes normalt ventilationsaggregater med integreret automatik, som er forberedt for kommunikation med DTU's SCADA anlæg. Forinden bestilling skal ventilationsaggregat og automatik godkendes af CAS HVAC, så det sikres at de overholder krav i udbudsmaterialet.

Frekvensomformere:

Alle frekvens omformere skal leveres med grafisk display på alle effektområder. Alle omformere skal leveres på dansk sprog (ikke kode Programmering).

Frekvensomformere skal leveres med "bedste RFI filter" da DTU har problemer med EMC udstråling. Der skal være mulighed for at koble motor kabel på op til 150 meter.

Frekvens omformere må ikke placeres ved eller i nærheden af roterende dele, trykkamre eller lignede, en fornuftig placering vil være på front af anlæg på ikke afmonterbar flade, i integreret el tavle eller fornuftigt monteret stativ i umiddelbart nærhed af det ventilationsanlæg frekvensomformeren betjener.

12.6 Flexibilitet og tilpasningsevne

Fordelingsenhederne og tilslutningerne til ventilations-/klimateknikken er planlagt på en sådan måde, at tilpasning ved ændret behov/ombygning kræver mindre konstruktive ændringer. Det vil sige nedtagning af lette vægge (gips, porebeton osv.), hulboringer i bærende konstruktioner eller tilsvarende mindre indgreb.

13. CENTRALAUTOMATIK (CTS).

Afsnit under revision, spørgsmål til CTS rettes til Anders B. Møller, abmq@dtu.dk
Nedenstående er langt fra fyldestgørende

CTS.

CTS installationer har overtaget driften af CTS-anlæg på DTU Lyngby. Dette foregår i nøje samarbejde med BMS kontoret.

BMS kontoret har ansvaret for drift og vedligeholdelse af netværk og kommunikation af CTS-anlæggene, mens CAS HVAC har ansvaret for undercentraler/controllers.

Der henvises til selvstændige standarder fra BMS kontoret. Det skal i den forbindelse nævnes at anlægsbilleder, som BMS-kontoret viser, kun er vejledende. Billederne er ikke udtryk for hvordan DTU Lyngby ønsker anlægsbilleder opbygget.

Tilsvarende gælder for CTS-funktionsbeskrivelser – de er kun vejledende.

Funktionsbeskrivelser og setpunkter.

Den eksterne ingeniørrådgiver bør altid lave udarbejde funktionsbeskrivelse for nye anlæg. Funktionsbeskrivelserne bør være udførlige og tilpasset det aktuelle anlæg.

Alle funktionsbeskrivelser skal indeholde aktuelle værdier (f.eks. indblæsningstemperatur som funktion af udsugningstemperatur) for setpunkter. Da det normalt er rådgiver som projekter varme-, ventilations- og køleanlæg, der styres af CTS-anlægget, er det også rådgiver, som kender værdier for setpunkter.

I visse tilfælde kan rådgiver oplyse et maksimum - f.eks. maksimalt setpunkt for kanaltryk ved trykstyrede ventilationsanlæg.

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 CTS VVS (sektionsleder) for kommentering og indarbejde evt. kommentarer.

Alarmgrænser.

Normalt skal setpunkter (faste, via kurve eller beregnet) ligeledes være med flydende alarmgrænser. Alarm på en indblæsningstemperatur skal f.eks. kunne stilles \pm °C.

Driftimetellere.

Etableres normalt ikke. Ved specielle store komponenter (f.eks. hovedkompressorer i kølecentralen) kan det være relevant eller hvor fabrikant anbefaler dette. Endeligt i tilfælde af garantihensyn.

Der etableres normalt aldrig driftimetellere på ventilationsanlæg og varmeanlæg.

Anlægsbilleder.

Anlægsbilleder skal være klare og overskuelige. Det skal fremgå hvilke områder/rum som anlægget betjener – primært vigtigt ifbm. ventilationsanlæg.

Normalt foretrækkes at der benyttes så få anlægsbilleder som muligt. F.eks. bør energimålere samles på et anlægsbillede. Selve ventilationsaggregatet bør normalt ikke fylde flere anlægsbilleder.

14. MÅLERE TIL VENTILATIONSANLÆG.

Målere til ventilationsanlæg.

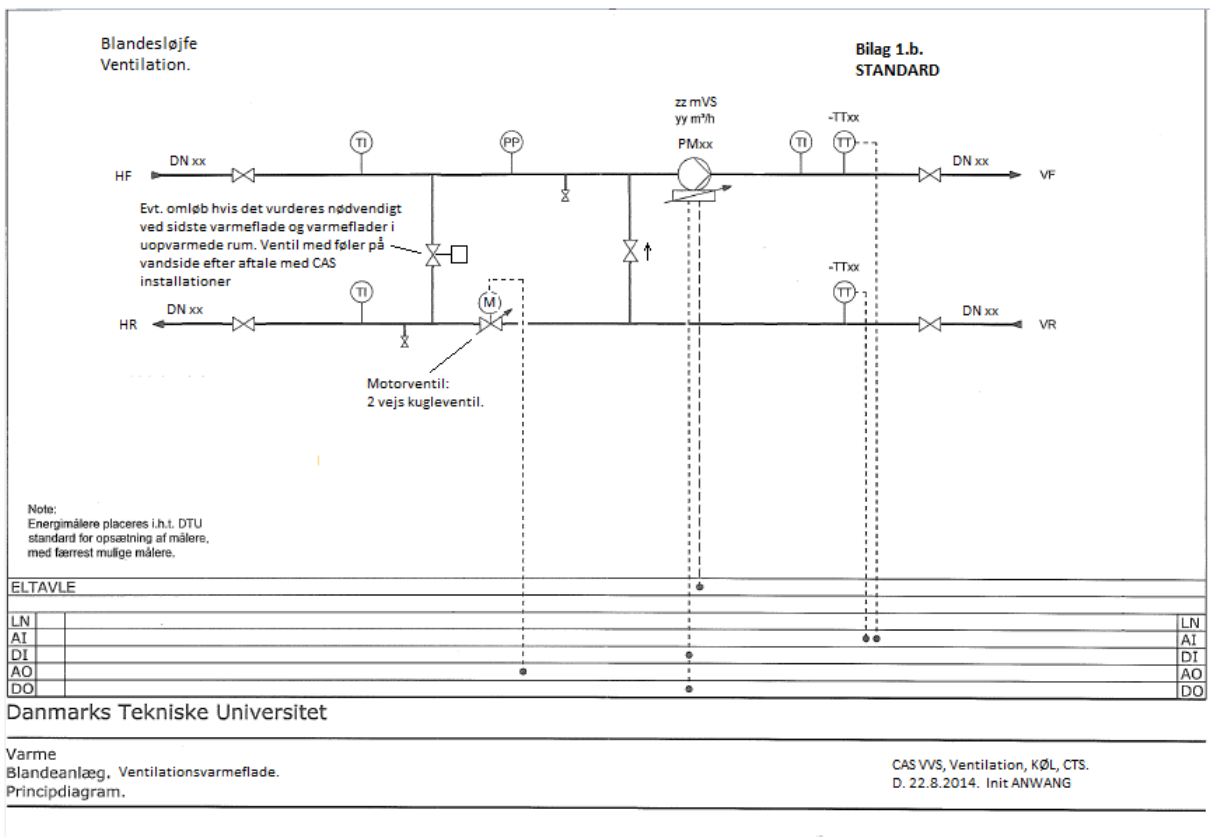
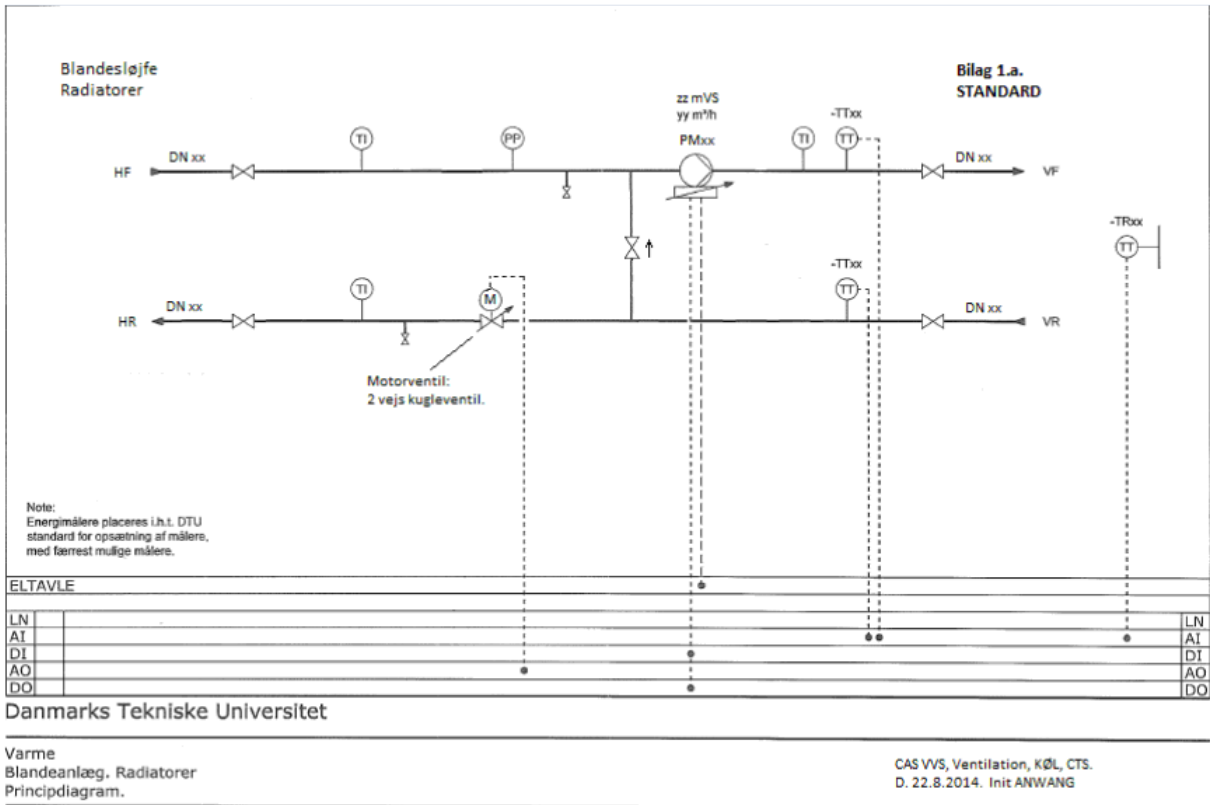
Der er i bygningsreglement (BR2010) kommet krav om, at der i visse tilfælde etableres bimålere på varmeplader og ventilatorer. Hvor ventilationsanlæggene er så små, at der ikke er krav om målere ønskes der normalt ikke etableret målere.

På større ventilationsanlæg ønskes der ikke etableret CTS-tilslutning af målere.

Målere skal udføres i henhold til DTU standard med opsætning af målere med færrest mulige målere.

Bilag 1. Principdiagrammer – CTS og VVS.

Bilag 1. Principdiagrammer.



Bilag 2. Arbejder på vandinstallationer - skema.

I forbindelse med VVS arbejde på vandinstallationer på DTU Campus.

Efter aftale med Lyngby-Taarbæk forsyning er det ikke nødvendigt at DTU eller fremmede installatører fremsender anmeldelser på ændringer af vandinstallationerne i eksisterende bygninger så længe det kun drejer sig om:

- Nedlægning af tapsteder
- Fremføring af rør til nye tapsteder for toiletter og køkkener m.v.

Der SKAL altid fremsendes en kopi af godkendt anmeldes på anmeldelsespligtige arbejde til CAS HVAC

På ikke anmeldelsespligtigt arbejde skal nedenstående udfyldes og returneres til CAS HVAC.

Undertegnet VVS installatør har udført følgende arbejde:

Ansvarlig projektleder:	Tlf.:	Mail:
Location:	Bygning:	Rum nr.:

	Anbringe stk.		Borttage stk.	
	K	V	K	V
Gård/have				
Køkken				
Opvaskemaskine				
Vaskemaskine				
Badekar				
Bruser				
Håndvask				
Urinal				
Toilet				

Demontering / montering af installationer skal påføres med blå farve tegninger og afleveres til tegne- stuen (eksisterende tegning over installationsområdet kan rekvireres på BMS tegnstuen).

Tegning afleveret til tegnestuen Den / -

Modtager på tegnestuen:	Navn:	Underskrift:
VVS installatørens navn, adresse og tlf. nr. (evt. stempel)		