

	Kravspesifikasjon VVS	
	Kategori:	Gyldig fra: 26.03.2021
Organisatorisk plassering: HVRHF\Helse Bergen HF\Drift-/teknisk divisjon		Versjon: 5.00
		Retningslinje
Godkjenner: Askjell Utaaker	Dok. ansvarlig: Runar Kråkenes	

KRAVSPESIFIKASJON VVS

INNHOLDSFORTEGNELSE

1.	GENERELT	3
1.1.	Bruk av kravspesifikasjonen	3
1.2.	Andre kravspesifikasjoner	3
2.	OVERORDNEDE KRAV	4
2.1.	Loverk skal alltid følges	4
2.2.	Fleksibilitet i løsninger	4
2.3.	God tilkomst	4
2.4.	Behov for redudans	4
2.5.	Tilkobling til SD-anlegg.....	4
2.6.	Tilstand tekniske anlegg ved overtagelse	5
3.	SANITÆRANLEGG	6
3.1.	Bunnledninger	6
3.2.	Ledningsnett.....	6
3.3.	Armaturer	9
3.4.	Utstyr.....	9
4.	VARMEANLEGG	11
4.1.	Generelt	11
4.2.	Ledningsnett.....	11
4.3.	Utstyr.....	12
5.	BRANNSLOKKING	14
5.1.	Generelt	14
5.2.	Sprinkleranlegg	14
5.3.	Øvrig manuelt brannsløkkemateriell	14
6.	GASS OG TRYKKLUFT	15
6.1.	Generelt	15
6.2.	Ledningsnett, armaturer og utstyr.....	15
7.	PROSESSKJØLING	16
7.1.	Generelt	16
7.2.	Kjøleromssystemer og fryseromssystemer	16
8.	LUFTBEHANDLINGSANLEGG	17

8.1. Generelt	17
8.2. Kanalnett.....	17
8.3. Utstyr.....	17
9. KOMFORTKJØLING	19
9.1. Generelt	19
9.2. Ledningsnett og utstyr	19
10. RO-ANLEGG	21

1. GENERELT

1.1. Bruk av kravspesifikasjonen

Denne kravspesifikasjonen skal alltid brukes sammen med «Krav til rom- og arealtyper».

Kravene som er angitt skal følges i både store og små prosjekter. Kravene gjelder for nybygg, rehabilitering og ombygging, samt for drifts- og vedlikeholdsarbeid.

Kravspesifikasjonen skal benyttes og følges opp av prosjektledere, arkitekter, konsulenter, utførende og eventuelle andre relevante parter som er involvert i prosjektet. Involverte parter oppfordres til å komme med alternative løsningsforslag dersom det er hensyn som ikke er medtatt i kravspesifikasjonen.

Alle avvik eller alternative løsningsforslag må godkjennes i samråd med Helse Bergen. Det skal leveres avviklsliste dersom det er benyttet andre løsninger enn det som er beskrevet i Kravspesifikasjonen.

1.2. Andre kravspesifikasjoner

Kravspesifikasjonen baserer seg på erfaringer fra Helse Bergens fagmiljø når det gjelder forhold som har fungert og/eller ikke fungert i eksisterende sykehusbygg.

Et utvalg av relevante kravspesifikasjoner er opplistet nedenfor:

- [02.6.1.3.1-01 Kravspesifikasjon bygg](#)
- [02.6.1.3.1-04 Kravspesifikasjon heis](#)
- [02.6.1.3.1-05 Kravspesifikasjon elektro](#)
- [02.6.1.3.1-21 Kravspesifikasjon SD og Automasjon](#)
- [02.6.1.3.1-22 Kravspesifikasjon - brannalarmanlegg](#)
- [02.6.1.3.1-23 Krav til fysisk merking](#)
- [02.6.1.3.1-24 Krav til rom- og arealtyper](#)
- [02.6.1.3.2-01 FDVU-manual Helse Vest](#)
- [02.6.1.3.4-01 DAK-manual for 2D-tegninger](#)
- [02.6.1.3.5-01 Teknisk merkehåndbok](#)

URL-er fungerer kun for ansatte i Helse Bergen. Eksterne parter finner dokumentene på www.helsebergenprosjekt.com – [Grunnlagsdokument](#).

I tillegg til de nevnte kravspesifikasjonene er det en rekke andre styrende dokumenter fra Helse Bergen som også skal følges. Disse overleveres prosjektet via prosjektleder.

2. OVERORDNEDE KRAV

2.1. Lovverk skal alltid følges

Kravspesifikasjonen er ment som et tillegg til gjeldende lover, regler og forskrifter.

Det påpekes at kravspesifikasjonen verken er altovergripende eller uttømmende. Det som ikke er nevnt i dette dokumentet skal fremdeles utføres i henhold gjeldende lover, regler og forskrifter.

Det som er beskrevet skal sees på som et minimum av det Helse Bergen forventer at blir levert av kvalitet og funksjon i prosjekter.

I prosjekter der det er godkjent fravik fra normer og veiledere skal årsak og begrunnelse dokumenteres særskilt, eksempelvis ved en risikovurdering.

Dersom det skulle oppdages krav i kravspesifikasjonen som strider med gjeldende lover, regler og forskrifter, skal kravspesifikasjonen ikke følges og Teknisk avdeling skal varsles.

2.2. Fleksibilitet i løsninger

Ved et sykehus vil krav til arealer fort kunne endre seg gjennom et byggs levetid, eksempelvis ved flytting av medisinske avdelinger, innkjøp av nytt medisinsk utstyr og tilbud til nye pasientgrupper.

Alle prosjekter skal ha fokus på å få et sykehus med mest mulig fleksibilitet, slik at ombygging og utskifting kan foretas så enkelt som mulig.

Dette innebærer blant annet at føringer for tekniske anlegg i størst mulig grad skal legges horisontalt over himling. Føringer skal deretter gå vertikalt fra himling og ned i rom.

2.3. God tilkomst

Alle anlegg og komponenter skal planlegges slik at de har god tilkomst for renhold, vedlikehold, reparasjon og utskifting. Dette innebærer at det må velges løsninger der det er best praktisk mulig å ha fysisk tilkomst til de ulike komponentene, samt at merking og visuell utførelse er enkel og grei å forstå.

Krav til tilkomst gjelder både lokalt rundt den aktuelle installasjonen, samt i tilstøtende arealer frem til den aktuelle installasjonen.

Kanaler skal utstyres med inspeksjonsluker der det gis mulighet for inspeksjon og rengjøring.

2.4. Behov for redundans

I Helse Bergen benyttes begrepet redundans for back-up og reserveløsninger.

Behovet for redundans og by-pass-løsninger skal avklares ut fra bygg, type anlegg og hva det er tiltenkt. Eksempelvis skal det være by-pass-ventiler på vannfilter.

2.5. Tilkobling til SD-anlegg

De tekniske installasjonene skal tilkobles Helse Bergens SD-anlegg. Det henvises til «Kravspesifikasjon SD og Automasjon» for mer detaljert beskrivelse.

2.6. Tilstand tekniske anlegg ved overtagelse

Ved overtagelse skal alle tekniske anlegg være «som nye». Dette innebærer at det må gjøres tiltak under byggetiden, samt at det må gjøres tiltak like før overtagelsen. Prøvedrift skal ikke foretas før bygning, kanaler og andre komponenter er helt rengjort.

Eksempel på tiltak kan være:

- Alle innvendige og utvendige sluker skal utstyres med et tett lokk under byggetiden. Lokket skal ikke fjernes før anlegget settes i permanent drift
- Alle bunnledninger gjennomspyles
- Slippes avløpsvann gjennom kum eller utskiller før anlegget er satt i drift, skal kum og utskiller tømmes og rengjøres før anlegget overleveres
- Vannbårne systemer skal være gjennomspylt før radiatorer og vekslere monteres
- Før innregulering skal anlegget være ferdig utluftet og tvangskjørt i en kortere periode
- Ventilasjonsanlegget skal under ingen omstendighet startes før området det betjener er rent
- Kanalene skal være forseglet under transport, lagring og under montasjen

Ved ombygginger, utskiftinger og lignende skal alt av gammelt utstyr/kabling som ikke lengre skal brukes bli demontert og fjernet.

3. SANITÆRANLEGG

Psykatri:

Komponenter av typen fordeleskap, stengeventiler, innreguleringsventiler osv. må ikke plasseres i pasientrom og pasienttoalett, verken over eller under himling.

3.1. Bunnledninger

3.1.1. Avløp

Bunnledninger legges med rør og deler av polypropylen.

Av hensyn til staking og vedlikehold generelt skal det benyttes 2 stk 45 graders bend (fremfor 90 graders bend).

Skal det legges flere rør i samme grøft, skal rørledning for overvann legges til venstre for spillvann (sett mot strømningsretningen).

3.1.2. Vanninnlegg

Alle bygg for medisinsk behandling skal ha redudant vanntilførsel ved to stk vanninntak med separat renseanlegg. Bygg med andre brukergrupper bør også ha tilsvarende, unntak skal avtales med Teknisk avdeling via prosjektleder. Alle bygg skal ha en vannmåler.

Rør skal være heltrukne fra hovedledning frem til utvendig hovedstoppekran, samt heltrukne fra hovedstoppekran og videre inn til innvendig stoppekran.

Utvendige ledninger kan legges av PE-rør med deler av NT10.

For mindre bygg skal utvendig hovedstoppekran være en godkjent bakkekran med teleskoprør. Stoppekranskilt settes på husvegg der vannledningen er ført inn i huset og avstand til ventil slås inn med pregeverktøy.

For større bygg utvendig skal det være en sluseventil i kum med ratt.

Innvendig hovedstoppekran skal være sluseventil av sterk type med uttømming.

Dersom bygget blir forsynt av offentlig ledningsnett som har trykk over 10 bar skal det monteres en reduksjonsventil.

3.2. Ledningsnett

3.2.1. Avløpsledninger i opplegg

Avløpsledninger skal avgi minst mulig støy, spesielt i personnære områder. Utforming og produktvalg må tilpasses dette.

Av hensyn til staking og vedlikehold generelt skal det benyttes 2 stk 45 graders bend (fremfor 90 graders bend).

Avløpsledninger fra enheter som dialyseavdeling og laboratorier skal ha en rørkvalitet som tåler avfallsprodukter som må antas å komme fra en slik virksomhet (væsker, kjemikalier og lignende). For isolat bør det vurderes om det er mulig å legge egne avløpsstammer.

3.2.2. Vannledninger

Anlegg skal sikres med tilstrekkelig sirkulasjon (varmt vann) frem til bruker, eksempelvis gjennom nærmeste fordelingsskap eller med varmekabler på rør. Erfaringsmessig er dette spesielt utfordrende der det er prosjektert med berøringsfrie armaturer.

Korte, synlige avstikkere til utstyr legges av harde, forkrommede kopperrør og deler.

Ledningsnett skal utføres slik at det ikke danner vekstgrunnlag (aerosoler) for legionella. Eksempelvis er dette viktig ved ombygninger i eksisterende bygg. Det må sikres at ombygninger ikke skaper nye blindledninger og at ubrukte rørstrekk demonteres og fjernes.

3.2.3. Fordelerskap

Fordelerskap skal fortrinnsvis plasseres i korridor og i god arbeidshøyde. Fordelerskap skal plasseres synlig på vegg. I gitte tilfeller kan samlestock plasseres på vegg rett over himling, forutsatt at det er servicevennlig og enkel tilkomst både til himlingen og samlestock over.

Det skal kunne leveres varmtvann innen 15 sekunder fra åpning av kran. Dette må ivaretas med tanke på avstand til nærmeste fordelerskap, eventuelt ved å sette inn flere fordelerskap eller montere varmekabler på vannrør. Vær observant på at i områder med berøringsfrie armaturer er dette spesielt viktig.

3.2.4. Tilkoblinger til utstyr

Forbindelser med varmtvannsbereder, pumper, varmevekslere osv. skal utføres med unions- eller flenseforbindelse, slik at utskiftninger og frakoplinger lett kan foretas.

3.2.5. Stakepunkt for bunnledninger

Det kan benyttes egne stakerør i stedet for kummer. Disse leveres komplett med ters, rustfritt toppdeksel i 2 mm plate og senkehodeskrue for sekskant nøkkel. Stakerørene plasseres unna gangsoner.

I rom med flisgulv, fellesrom og gangareal innstøpes/pusses 300 mm x 300 mm lokk i ramme tilpasset gulvbelegget i de enkelte rom.

3.2.6. Lufting

Lufting skal føres over tak. Utlufting må legges i tilstrekkelig avstand fra luftinntak. Vakuumentiler skal unngås.

Lufting av system for vannbårne systemer skal planlegges med tanke på lett og varig adkomst uten bruk av stiger eller trøer. Automatiske luftepotter skal plasseres lett tilgjengelig. I de tilfellene der dette ikke er mulig så skal det føres et rør med kuleventil fra luftepotten ned til betjeningshøyde, direkte under eller over himling.

3.2.7. Stengeventiler og sikkerhetsventiler

Stengeventiler skal monteres ved større avgreninger og opplegg. Det skal monteres egne hendelfrie kuleventiler foran alt utstyr som skal tilknyttes vannledning.

Sikkerhetsventiler skal ha brutt avløp. Avløp skal føres direkte til sluk der det er praktisk mulig.

Stengeventil for sterilt teknisk utstyr bør være plassert på vegg ca. 2 meter over gulv. Dersom vannledning opprinnelig går i vegg må den føres ut av vegg, tilkobles stengeventil og eventuelt føres tilbake i vegg før videreføring til utstyr. Se eksempel på løsning på foto:



3.2.8. Kum og utskiller

Kum og utskiller skal utføres med lokk for tømning og inspeksjon og med innvendige stige-trinn. Varmtvann for spyling i utskillere skal legges frem.

Pumper skal kunne løftes ut av kum for vedlikehold. Nødvendig løfteredskap medtas og det skal være plass til opprigging og arbeidsplass rundt kum.

3.2.9. Sluk

Bygningen skal fortrinnsvis utformes slik at varmekabler i sluk kan unngås. Der det er risiko for frost må vurderes hvorvidt det skal monteres varmekabler i sluk, eventuelt «plaststjerne» med temperaturføler og varsling.

For innvendige sluker gjelder følgende:

- Det skal være tappemulighet for vann i umiddelbar nærhet av sluk
- I rom der sluk er lite i bruk skal det monteres en luktfri «nood» vannlås
- Det bør være sluk i tilknytning til nøddusj
- Sluker må være av en kvalitet som tåler de avfallsproduktene som må antas å komme fra en sykehusvirksomhet. Eksempelvis må en være obs på avløp fra dialyseavdelinger, laboratorier og vaskedekontaminatorer.

For tak- og balkongsluker gjelder følgende:

- Sluk skal være inn- og utvendig korrosjonsbeskyttet
- Utvendig sluk skal ha løvsamler
- Grøntanlegg på tak og terrasser skal også utstyres med sluk

3.2.10. Isolasjon

Varme ledninger isoleres med mineralullisolasjon med ytterkledning. Alle ledninger hvor det kan oppstå kondens må isoleres med diffusjonstett isolasjon. I varmesentraler og andre utsatte steder skal isolasjonen mantles med egnet materiale, eksempelvis metallmantling. Alle ventiler og servicepunkter på varmtvann og varmeledninger skal isoleres med sydde, avtakbare puter.

Alle avslutninger utføres med mansjetter.

3.3. Armaturer

3.3.1. Servantarmaturer og kraner

Armaturer skal leveres som «ett-greps».

Alle blandebatterier, termostatbatterier, albuebetjente- og berøringsfrie batterier skal være «mykstengende» med keramiske skiver. De skal videre ha innstillbar maksimumstemperatur for å hindre skolding.

Det anbefales albuebetjente armaturer fremfor berøringsfrie armaturer. Berøringsfrie armaturer skal drives av nettstrøm og ikke batteri. Krav til sirkulasjon skal innfris, se Kapittel 3.2.2.

3.3.2. Dusjarmaturer og dusjbatteri

Dusjbatteri skal være typen «ett-greps trykkstyrt termostatbatteri». Dusjbatteri skal monteres slik at det er lett å betjene, også for personer i rullestol eller med annen funksjonshemming.

Dusjhode skal levere minimum 8-10 liter/min.

Det skal være enkelt å demontere slange og dusjhode for renhold. Dette krever blant annet at det ikke skal være løse pakninger.

Psykiatrien:

På grunn av fare for strangulering og vold skal det prioriteres bruk av dusjpanel framfor dusjslanger.

3.4. Utstyr

3.4.1. Vannbehandling/vannrensing

I nybygg skal inntak for forbruksvann skal ha selvspykende filter 50 μ og UV-behandlingsanlegg. Titanium UV-filer skal ikke leveres.

Det kan være krav om fettutskiller for avløpsvann i tilknytning til kjøkken.

3.4.2. Feste av veggmontert utstyr

Alt veggmontert utstyr skal tåle en vertikal belastning på 800 N målt på den mest ugunstige plassering. Dersom veggen ikke tåler den vertikale belastningen skal det benyttes gulvmontert utstyr.

3.4.3. Varmtvannsberedning

Sirkulasjonspumper skal være i rustfritt eller bronse.

Utgående tappevann skal være regulerbart.

Beredere skal normalt ha både sentral varmetilførsel og el-kolbe. Dette gjelder ikke for anlegg hvor fjernvarmeanlegget er i drift hele året. Beredertemperaturen skal være minimum 65 °C. Hver bereder utstyres med maskintermometer.

3.4.4. WC og HCWC

Dersom toalett har en hev/senk-funksjon skal avløp gå i gulv, ikke i vegg.

Det finnes overflatebehandlinger som gjør porselen smussavvisende og er såkalt «bakteriefri». Det er ønskelig med en slik overflatebehandling på alle komponenter av porselen.

Psykiatri:

Toalett skal være av stål på skjermingsrom.

3.4.5. Servanter og vasker

Det finnes overflatebehandlinger som gjør porselen smussavvisende (dobbelbrent porselen) og er såkalt «bakteriefri». Det er ønskelig med en slik overflatebehandling på alle komponenter av porselen.

Psykiatri:

På grunn av fare for hærverk skal det vurderes hvorvidt det er ønskelig med servanter med vannlås og/eller forstillingskraner med beslag for å hindre uønsket tilkomst.

Servanter skal være av stål på skjermingsrom.

Oppvaskkum skal være underlimt og ha rustfritt beslag.

3.4.6. Urinal, urinalrenne

Urinalrenne skal være i rustfritt stål. Enkeltstående urinal skal være i porselen.

Urinalrenner skal ha automatisk spyleanlegg med fotocelle.

3.4.7. Oppvaskmaskin, vaskemaskin og kjøleskap

Oppvaskmaskin, kjøleskap med vanntilførsel og ismaskiner på mindre kjøkken, som for eksempel tekjøkken, skal utstyres med vannstopp. På større kjøkken, som for eksempel kafeer, buffeer, spisestuer osv. skal dette utstyret utstyres med overflomsikring.

Vaskemaskin skal kun monteres i rom med sluk.

4. VARMEANLEGG

Psykatri:

Komponenter av typen fordeleskap, stengeventiler, innreguleringsventiler osv. må ikke plasseres i pasientrom og pasienttoalett, verken over eller under himling.

4.1. Generelt

Varmeanlegg skal i hovedsak legges opp med vannbåren varme for alle typer bygninger, uavhengig av bygningens størrelse. Ved nybygg skal alternative energiformer vurderes.

Alternative varmekilder til vannbåren varme skal vurderes, eksempelvis berg, sjø, luft og avtrekk.

Varmeanlegg skal dimensjoneres med minimum 30 % overkapasitet.

Anlegg med vannsirkulasjon (for varme eller kjøling) skal reguleres slik at det kun er sirkulasjon når det er behov. Dette må reguleres via SD-anlegg.

Varmeanlegget dimensjoneres for å holde returtemperaturen lav. DNT temperaturer 70/40 (radiatoranlegg) – 70/30 (luftbehandlingsanlegg) benyttes.

Det skal foretas systemoppdeling ut fra de forskjellige arealenes bruksmønster og bygningstekniske avgrensninger. Varmeanlegg skal som hovedregel utføres som tradisjonell 2-rørsanlegg.

Vannbårne systemer skal være fylt med demineralisert vann.

Varmesentralen skal normalt utrustes med to alternative energikilder: Den ene som dekker 100 % av varmebehovet og den andre som dekker minimum 70 % av installert effekt. I energisentraler skal det være avløpsrenne foran kjel.

Ved bruk av fjernvarme skal det benyttes dobbelt sett med varmevekslere i hvert varmfordelingsrom for atskillelse av primær- og sekundærkrets.

4.2. Ledningsnett

4.2.1. Varmeledninger

Skjulte rørføringer skal som hovedprinsipp være «rør i rør» og uten skjøter. Det er ikke tillatt med innebygde rør og koblingspunkter som ikke kan betjenes.

Gulvvarmerør skal være diffusjonstette (type PEX) uten nedstøpte skjøter.

I lavpunkter monteres uttømming med slangeuttak.

4.2.2. Fjernvarmeledninger

Det skal dimensjoneres for arbeidstemperaturer opp mot 100 °C. Alle rør skal ha innlagt alarmtråd for registrering av lekkasje. Alarmtråden tilkobles alarmsentral med signal til SD-anlegg.

Fjernvarmenettet utføres i trykklasser PN 16 og driftstemperatur 110 °C.

4.2.3. Tilkoblinger til utstyr

Forbindelse med varmtvannsbereder, pumper og lignende skal utføres med unions- eller flenseforbindelse, slik at utskiftninger og frakoplinger lett kan foretas.

Det skal monteres ventiler ved utstyret.

4.2.4. Stenge-, regulerings- og sikkerhetsventiler

Det skal monteres ventiler på alle tur- og returledninger ved alt utstyr.

Det skal planlegges med kuleventiler for avstenging, ikke reguleringsventiler. Dette vil innebære at det monteres en kuleventil foran reguleringsventil.

På hver enkelt radiator skal det være en egen avstengningsventil, eksempelvis ved en minikuleventil montert direkte på radiatoren.

Alle kurser og opplegg skal ha separat reguleringsventil i returledningen og med tilgjengelige måleuttak gjennom isolasjonen eller isolert med puter.

Sikkerhetsventiler og lufteredninger skal ha brutt avløp. Avløp skal føres direkte til sluk der det er praktisk mulig.

Ved hver avgreining fra hovedstokk skal det monteres T-stykke med kuleventil på tur- og returvann. Dette for å kunne stenge av kretsen og koble på ekstern pumpe ved behov.

4.2.5. Automatiske lufteventiler

Alle høydepunkt skal ha luftemuligheter. På tilgjengelige steder monteres luftepotte på gren med samme dimensjon som rørledning og det skal være stengeventil foran.

Automatiske luftepotter skal plasseres lett tilgjengelig. I de tilfellene der dette ikke er mulig så skal det føres et rør med kuleventil fra luftepotten ned til betjeningshøyde, direkte under eller over himling.

4.2.6. Isolasjon

Alle rør skal i prinsippet isoleres. Rør skal isoleres slik at overflatetemperatur ikke overskrider romtemperatur.

Komponenter i tekniske rom skal isoleres med «puter» som lett kan demonteres. I varmesentraler og andre utsatte steder skal rørisolasjonen mantles med egnet materiale.

Alle avslutninger utføres med mansjetter.

4.3. Utstyr

4.3.1. Vannbehandling

Vannpåfyllingsledning skal ha filtrering 5 μ , vannmåler og automatisk etterfylling. Automatisk påfylling skal ha by-pass.

Det skal monteres delstrømsfilter i varmekretsen.

Det skal installeres luftutskiller/partikkelutskiller på returledninger.

4.3.2. Radiatorer, konvektorer og konvektorventiler

Ofte utelates det å plassere radiatorer i de indre rommene i et bygg. Erfaringsmessig viser det seg at dette fører til utfordringer. På bakgrunn av dette skal det monteres radiatorer i alle indre rom der det er personale, pasienter, pårørende osv. Ved mindre ombygninger skal hvert enkelt tilfelle vurderes.

Normalt skal det anvendes radiatorer eller konvektorer med returkoblinger med avstengning/lufteskrue og utenpåliggende varmeledninger som monteres minimum 70 mm over gulv.

Tradisjonelt har det blitt levert én reguleringsventil per radiator. Dette skal ikke videreføres. Nye systemer skal bygges opp med hovedreguleringsventiler per seksjon/område, slik at det blir færre reguleringsventiler på samme strekk.

Termostatiske radiatorventiler skal normalt installeres i alle rom. Alle termostatiske radiatorventiler skal kunne låses på ønsket temperatur og ha mulighet for skjult forinnstilling av vannmengder.

Elektriske aktuatorer skal gå til åpen stilling ved strømbrudd.

Psykiatrien:

På grunn av fare for hærverk må det vurderes hvilken teknisk løsning som er akseptabel, eksempelvis foretrekkes gulvvarme framfor radiatorer.

4.3.3. Termometre/manometre/følere

Termometre monteres i lommer med rørutvidelse og på representative steder for målingen.

Væskesøyletermometre i lomme monteres på tur- og returledninger før og etter alle shuntkoblinger, på samlestokker og på øvrige steder der det er nødvendig.

Manometre skal monteres der det er behov for avlesning av trykk og trykkdifferanser. Der det avleses trykkdifferanser benyttes felles manometer med rørkoblinger og stengeventiler. Manometre monteres med manometerkraner.

Trykkføler monteres på sekundærsiden i hver undersentral.

4.3.4. Pumper

Pumper skal tilfredsstille IE3-klassen eller bedre. Målesløyfe skal alltid monteres over pumper.

4.3.5. Energimåling

For alle undersentraler skal det installeres energimåler.

4.3.6. Ekspansjonskar

Det benyttes lukket ekspansjonssystem med membrankar. Påfylling via filter og måler ved automatikkpåfylling. Anlegget anordnes slik at en ikke får uønsket sirkulasjon på ekspansjonsledningene/anlegget.

5. BRANNSLOKING

5.1. Generelt

I rom med sensitivt utstyr kan det være behov for spesielle løsninger for å sikre tilstrekkelig brannvern. I slike tilfeller skal det gjøres en egen vurdering der bakgrunn for valgt slukkeløsning dokumenteres. Eksempler på slike rom er operasjonsstuer, rom for MR og CT, tavlerom for lavspent og datarom.

Slukkesystemer skal tilknyttes brannalarmanlegget, se Kravspesifikasjon Brannalarmanlegg.

5.2. Sprinkleranlegg

I trafikkerte områder som eksempelvis korridorer, fellesarealer og foajeer, er det ønskelig å ha innfelte sprinklerhoder. Dette reduserer sannsynlighet for skader på sprinklerhodene.

Psykiatri:

På grunn av fare for strangulering og/eller hæververk skal det være duktile innfelte sprinklerhoder på pasientrom. Det må vurderes om øvrige arealer også skal utstyres med innfelte sprinklerhoder.

5.3. Øvrig manuelt brannsløkkemateriell

Det skal medtas nødvendig antall brannslangeskap. Disse skal fortrinnsvis være innfelt i vegg og ha egen plass til håndslukkeapparat (såkalt «kombiskap» for brannslange og håndslukkeapparat).

I tillegg til brannslange skal det alltid plasseres ut et tilstrekkelig antall med håndslukkeapparater av typen CO₂-apparat.

Psykiatri:

Manuelt brannsløkkemateriell skal fortrinnsvis plasseres på vaktrom og i kjøkken.

6. GASS OG TRYKKLUFT

6.1. Generelt

Spesifikasjonen gjelder primært trykkluftanlegg opp til 10 bar for verkstedbruk og for pneumatiske styringer av VS anlegg. Spesifikasjonen gjelder således kun delvis for andre typer gassanlegg.

Gass- og trykkluftanlegg (både medisinske og ikke-medisinske) skal dimensjoneres med minimum 50 % overkapasitet.

Systemer for nødavstengning skal inkluderes for alle gass- og trykkluftanlegg.

For trykkprøving av nye gassanlegg skal en representant fra Teknisk avdeling skal være tilstede og kontrollere 4 timers regel. Rørleggerentreprenøren bestiller i etterkant en tredjepartskontroll. Tredjepartskontrollen skal utføres sammen med en representant fra Teknisk avdeling.

6.2. Ledningsnett, armaturer og utstyr

6.2.1. Rørledninger

Rørledninger skal som hovedregel legges som åpent anlegg. Innmuring og innstøpning av rørledninger er ikke tillatt.

Ledningsnett skal tilknyttes kompressor og kjøletørker med rustfrie, armerte fleksible slanger som demper vibrasjoner og støy.

6.2.2. Isolering

Rørstrekk, ventiler og koblinger skal isoleres. I soner hvor det er fare for skader skal det være forsterket mantling eller annen beskyttelse.

Trykkluftledninger ført gjennom rom med romtemperatur lavere enn +15 °C og nedstøpte ledninger skal isoleres mot kondens.

6.2.3. Stenge- og reduksjonsventiler

Ventiler for avstengning skal monteres ved hver hovedavgreining og ved hvert hovedstrekk ut fra trykkluftbeholdere og tilsvarende.

Det skal monteres trykkreduksjonsventil med manometre på inn- og utgang foran utstyr som krever dette.

6.2.4. Drensledninger

Drensledninger for kondensvann skal legges fra aktuelt utstyr med brutt avløp. Avløps skal føres til sluk der dette er mulig.

6.2.5. Spesielt for medisinsk luft og medisinske gasser

Alle rom og intensivplasser skal ha egne stengeventilskap.

Kvaliteten på trykkluften skal være «oljefri» og best mulig for viderebehandling til medisinsk pusteluft.

7. PROSESSKJØLING

7.1. Generelt

Rørene skal isoleres spesielt mot kondens med diffusjonstett isolasjon. Rørene males med korrosjonshindrende diffusjonstett maling.

Krav til utførelse av røranlegg er beskrevet i Kapittel 4.

7.2. Kjøleromssystemer og fryseromssystemer

Prinsippet for frikjøling skal utnyttes så langt som mulig.

Kjølerom og fryserom skal dimensjoneres med minimum 30 % overkapasitet.

Krav til temperatur i kjølerom vil normalt være mellom ca. +2 til +12 °C. Krav til temperaturer i fryserom vil normalt være mellom ca. -18 til -24 °C.

For å kunne operere i dette temperaturområde skal det benyttes et DX kjølesystem (direkte ekspansjon), dvs. et anlegg med lukket krets med naturlig eller kjemisk kjølemedium. DX kondensatoren er vannkjølt og tilknyttet isvannssystemet (i hovedsak isvann 10/15 °C). Det skal tilstrebes å levere naturlig kjølemedium fremfor kjemisk kjølemedium.

Kjølerom og fryserom skal ha display som viser temperatur og har automatisk varsling ved feil temperatur.

Det skal legges isolerte gass/væskeledninger mellom fordamper og kompressor. På drensledningen fra fordamperen legges varmekabel 1 meter ut av rommet.

Viftene i fordamperdelen skal gå med konstant hastighet. Kompressor styres fra romføler og kompressoren styrer trykkstyrt vannventil på vannsiden for å holde kondensatortrykket.

Prosjekteringen må avklare hvorvidt det er stilt spesielle krav knyttet til unngåelse av temperaturvariasjon i kjølerommene, spesielt i forbindelse med avriming av anlegg kan dette være et problem. Dette kan eventuelt løses ved at det monteres to fordampere, slik at en er i drift mens den andre går på avriming. En alternativ løsning er at det brukes flere mindre enheter.

8. LUFTBEHANDLINGSANLEGG

Psykatri:

Komponenter må ikke plasseres i pasientrom og pasienttoalett. Eksempelvis komponenter over himling (spjeld, motorventiler osv.).

8.1. Generelt

Det skal det tilstrebes bruk av VAV-anlegg.

Luftbehandlingsanlegg skal dimensjoneres med minimum 10 % overkapasitet.

8.2. Kanalnett

8.2.1. Luftinntak

Plassering av inntaksventil må nøye vurderes slik at fare for «andre gasser/lukter», eksempelvis malingslukt, matlukt og eksos.

Inntaksrister skal ha vandrenere egenskaper ut over vanlige rister og ha liggende lameller.

Fleksible kanaler skal ikke benyttes.

Det skal være mansjetter ved alle overganger mellom aggregat og kanaler dersom dette ikke er ivaretatt i selve vifteaggregatet.

Ved ombygingsarbeider der eksisterende kanaler beholdes, skal anlegget kapasitetvurderes i området der ombygningen foregår. Som et minimum skal eksisterende luftmengder i prosjektarealet måles.

8.2.2. Isolering

Kanalanlegget skal isoleres.

All synlig isolasjon i oppholdsrom skal normalt mantles med aluminiumsmantel.

8.3. Utstyr

8.3.1. Luker, inspeksjonsåpninger og aggregathus

Alle aggregatkomponenter skal kunne trekkes ut for service, inspeksjon og bytte.

Luker/inspeksjonsåpninger skal enkelt og lett kunne åpnes uten hjelp av verktøy.

For aggregat med luftmengder over 6000 m³/h skal lukene være hengslet. Det skal være et vindu for inspeksjon av vifter, uten å måtte åpne aggregatluke. Det må være mulig å skru på lys inne i aggregat fra utsiden.

8.3.2. Vifter

Det skal fortrinnsvis benytte direktdrevne vifter med kapasitetsregulering.

8.3.3. Filter

Tilluftsfiltre skal være av typen «kompaktfilter» som tåler fuktighet bedre enn for eksempel «posefiltre».

8.3.4. Instrumentering

Det monteres termometre foran og etter varmegjenvinner på tillufts- og avtrekksside, samt etter varmebatteri. Differansetrykkmanometer monteres over filter og skal være angitt med måleområde 0 til 300 Pa.

Luftmengdeindikator skal monteres på både tilluft- og avtrekksside.

Manometre skal monteres der det er behov for avlesning av trykk og trykkdifferanser.

8.3.5. Ventilasjon i arealer med kjemikalier og gasser

Avtrekkventilasjon på lagerrom for kjemikalier, gasser og lignende skal være tilkoblet et varslingsystem ved relevante farenivåer. Dette gjelder både for lager for innkjøpt vare i påvente av bruk, samt for lagerrom for brukt vare/avfall som skal til destruksjon eller avhenting.

9. KOMFORTKJØLING

9.1. Generelt

Det skal tilstrebes å redusere behov for mekanisk kjøling ved å utnytte frikjøling, bygningsutforming og riktig bruk av ventilasjonsanlegget.

Kjøling bør ses i sammenheng med varmepumper.

I hovedsak skal kjøling tilkobles isvannskurs 10/15 °C. Dersom prosjektet velger en annen løsning enn isvann, skal dette varsles prosjektleder. Kapittel 9 beskriver videre kun tekniske krav til isvannsanlegg.

Kjøleanlegg skal dimensjoneres med minimum 10 % overkapasitet.

Det må vurderes om kjøleanlegget skal ha mer enn 10 % overkapasitet der det er sannsynlig at fremtidig bruk vil kreve mer kjøling.

Kjøleanlegg dimensjoneres slik at romtemperatur blir maks 26 °C.

Systemene består av lokale kjøleenheter som plasseres i de rom hvor tilleggskjøling er påkrevet. Anleggene prosjekteres for konstant vannmengde over kjølemaskinen. For den øvrige delen av anlegget kan mengderegulering benyttes.

I rom med kritiske krav til temperatur ved eventuelt bortfall av isvann, skal redudante løsninger foreslås.

9.2. Ledningsnett og utstyr

For isvannsanlegg gjelder samme krav som for varmeanlegg beskrevet i Kapittel 4. Det henvises til dette kapittelet for ytterligere informasjon om ledningsnett og utstyr.

9.2.1. Ledningsnett

Det skal være reservekapasitet på distribusjonssystemet.

9.2.2. Utstyr

Det skal monteres sikkerhetsbrytere foran alt utstyr, eksempelvis fan-coil.

Fan-coil skal ha mulighet til å styre luftretningen opp/ned og sideveis. Fan-coil skal ha muligheten for vifteregulering.

9.2.3. Kondens

Kondensledning fra kjøleenheter skal legges med brutt avløp.

Der det ikke er mulig med fall til avløp skal det monteres kondenspumpe.

9.2.4. Isolasjon

Rørene skal isoleres spesielt mot kondens med diffusjonstett isolasjon. Rørene males med korrosjonshindrende diffusjonstett maling.

9.2.5. Temperatur

Isvannstemperaturen søkes normalt holdt så høy som mulig. For å øke driftstiden på kuldeanlegget skal man alternativt vurdere isakkumulering. Kondenseringstemperaturen søkes holdt så lav som mulig.

9.2.6. Kondensatorer

Kondensatorvarmen skal utnyttes der dette er økonomisk gunstig, eventuelt klargjøres for en senere utbygning der varmen utnyttes.

Det skal ikke benyttes åpne kjøletårn for fjerning av kondensatorvarmen.

Kondensatorer må ha kjøling. Nettvannskjølte kondensatorer skal ikke benyttes. Det er ønskelig å benytte vannkjøling, ikke luftkjøling, av kondensatorene.

9.2.7. Strømningsvakt på returledning

Det skal være strømningsvakter på returledningen på kjølemaskinen.

9.2.8. Ventilasjonsbatterier

For kurser til kjøletak, baffler og lignende shuntes vannet til konstant temperatur 14 °C.

10. RO-ANLEGG

Anlegget skal være sirkulerende med barrierer for rensing. Anlegget skal inneholde totalt 3 stk UV-kilder og mikrofilter: 1 stk UV i renseanlegget, 1 stk UV i tank og 1 stk UV i rørstrekk. Mikrofilter med 2 stk manometre skal monteres rett etter sirkulasjonspumpe.

Det skal være mulighet for selvdesinfisering av RO-anlegg med enten varmedesinfisering (85 °C), dampdesinfisering eller kjemisk desinfisering. Ved varmedesinfisering skal rørstrekk, ventiler, gjennomføringer og koblinger isoleres.

Rørledninger skal som hovedregel legges som åpent anlegg, innmuring og innstøping skal unngås. I rørstrekk, ventiler og koblinger skal det brukes tur og retur rør i spesialkvalitet. RO-vann er svært korrosivt og det settes følgelig strenge krav til materialvalg for rørledninger og utstyr.

Anleggene skal etableres med system for nødavstengning og bypass i forbindelse med service og nødkjøring.