

# Del av prosjekteringsanviser for



BERGEN KOMMUNE



## VVS-installasjoner

Kapittel 3 av 7



<b>3. VVS-INSTALLASJONER .....</b>	<b>3</b>
30 VVS-INSTALLASJONER, GENERELT .....	3
300 VVS-installasjoner, generelt .....	3
31 SANITÆR .....	4
310 Sanitærinstallasjoner, generelt .....	4
311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner .....	4
312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner .....	4
314 Armaturer for sanitærinstallasjoner .....	5
315 Utstyr for sanitærinstallasjoner .....	5
316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner .....	6
32 VARME .....	7
320 Varme, generelt .....	7
322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner .....	7
324 Armaturer for varmeinstallasjoner .....	7
325 Utstyr for varmeinstallasjoner .....	7
33 BRANNSLOKKING .....	8
330 Brannslukking, generelt .....	8
332 Installasjon for brannslukking med sprinkler .....	8
339 Andre installasjon for brannslukking .....	9
35 PROSESSKJØLING .....	9
350 Prosesskjøling, generelt .....	9
351 Kjøleromsystemer .....	9
36 LUFTBEHANDLING .....	9
360 Luftbehandling, generelt .....	9
362 Kanalnett for luftbehandling .....	10
364 Utstyr for luftfordeling .....	10
365 Utstyr for luftbehandling .....	11
366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling .....	11
38 VANNBEHANDLING .....	12
381 Systemer for rensing av forbruksvann .....	12
382 Systemer for rensing av avløpsvann .....	12



### 3. VVS-installasjoner

#### 30 VVS-installasjoner, generelt

#### 300 VVS-installasjoner, generelt

- VVS-anlegget skal tilfredsstillere krav og intensjoner i NS 3421 - beskrivelsestekster for installasjoner. Standardens tekniske bestemmelser og veiledning legges til grunn for planlegging og prosjektering.
- Dimensjoneringskriteriene skal være en del av forprosjektet. RIV er ansvarlig for å utarbeide kriteriene.
- RIV og RIE skal tidligst mulig i samarbeid med byggets arkitekt avklare plassbehov for og plassering av tekniske rom, kanaler, rør- og kabelføringer i bygget, og koordinere plassering av ventiler, lysarmaturer og teknisk utstyr.
- Alle sjakter og kulverter skal kunne inspiseres, og behov for tilkomst for reparasjon skal vurderes. Luke størrelse avklares i prosjekteringsgruppen.
- Plassering av avfallsrom, kjøreadkomst og gangveier med frie bredder og høyder forelegges BiR (Bergensregionens interkommunale renovasjonsselskap) for godkjenning.
- RIV skal utarbeide tilleggsbeskrivelser for grunn og betong, tømmer-, murer-, maler- og golvleggerarbeid.
- I ventilasjons-, kjele-, og varmfordelingsrom skal det oppsettes plastlaminerte systemtegninger og flytskjema med kortfattet beskrivelse av anleggets virkemåte. I ventilasjonstekniske rom skal det settes opp en enkel oversikt som viser hvilke arealer som dekkes av det enkelte aggregat. Hvert aggregat skal ha et skilt som angir betegnelse, kapasitet i m<sup>3</sup>/h og data for filter. RIV beskriver dette i prisbærende poster.
- I tekniske rom skal alle medieførende kurser internt og alle utgående kurser fra det tekniske rom merkes med strømningsretning, type medie, hva som betjenes samt volumstrøm (luftmengde/vannmengde).
- Alle koplinger skal være merket.
- Maskinelt utstyr som kompressorer, vifter og pumper, isoleres slik at støy og vibrasjoner ikke kan forplante seg gjennom rør, kanaler og bygningskonstruksjoner. Støyende maskiner skal vibrasjonsisoleres til 95 % isoleringsgrad ved rotasjonsfrekvens.
- Rørledninger og ventilasjonskanaler skal utformes og plasseres slik at reparasjoner, forandringer, innregulering og kontrollmålinger skal kunne foretas på tilfredsstillende måte.
- Innmuring og innstøping skal unngås (unntatt rør-i-rør-installasjoner).
- Kjølemaskinrom, varmfordeling etc. skal ha termostatstyrt ventilasjon som skal fjerne utstyrets varmeoverskudd. Gjenvinning skal vurderes.
- Kanaler, aggregater og andre installasjoner skal ikke monteres direkte på gulv.
- El-motorer over 0,3 kW skal være trefaset. Motorer dimensjoneres slik at fullast i drift skal ligge i området 0,7-0,9 av motorens merkelast.
- RIV skal utføre trykktapsberegning for luft- og vannsystemer.



- Energi- og effektbudsjett for bygget utarbeides i henhold til dimensjonerende forhold og valgte klimatekniske installasjoner. Energiberegninger utføres i henhold til NS 3031 og energi- og effektbudsjett oppsettes i henhold til NS 3032.
- Forebyggende tiltak for å forhindre legionellasmitte:
  - Motorstyrt blandeventil (tilkoblet SD-anlegg) og sirkulasjonsledning.
- All innregulering, prøving, måling, protokollføring og avlevering utføres i overensstemmelse med NBI-anvisning.
- For større komplekse VVS-tekniske anlegg skal kreves en prøvedriftsperiode i henhold til NVEF/RIF-VVS-publikasjon «Prøvedrift for tekniske anlegg av oktober 1992». Prøvedriftsperioden skal vare minst 3 måneder og inkludere månedene desember og januar. Prøvedrift beskrives for de enkelte prosjekt avhengig av bl.a. entreprisedeling, framdrift og kompleksitet.
- For brannventilasjon, røykluker, varmpumper og andre spesialanlegg skal serviceavtale i garantitiden medtas.
- Det skal vurderes hvorvidt og hvordan ventilasjonsanlegg kan maksimalt utnyttes positivt i branntilfeller for å begrense brann- og røykspredning i bygningen.
- Det skal medtas følere, slik at man kan regne ut virkningsgraden for ventilasjonsanlegget.

## **31 Sanitær**

### **310 Sanitærinstallasjoner, generelt**

- Før innpåkutting av eksisterende spillvannsledning skal rørene spyles og kontrolleres (kamerakjøring). Dette skal dokumenteres.
- Røranlegg skal ikke passere gjennom rom for el, tele eller datainstallasjoner.

### **311 Bunnledninger for sanitærinstallasjoner**

- Etter at alle arbeider er ferdige og før overtagelse skal bunnledninger i bygget og frem til offentlige ledningsnett TV-fotograferes. Ledningene skal være rene og hele og rapporten skal inngå som en del av FDV-dokumentasjonen. RIV medtar prispåbærende post for dette.

### **312 Ledningsnett for sanitærinstallasjoner**

- Før ledningene tas i bruk, skal de gjennomspyles og kontrolleres.
- Ledninger for forbruksvann som støpes eller kasses i dekker, vegger og tak, skal legges som rør-i-rør-system.
- Rør-i-rør-systemet skal være korrosjonsfritt og utskiftbart.
- Alle koblinger skal være tilgjengelige for inspeksjon.
- Avløpsrør skal legges slik at disse kan trykkspyles. Avløpsledninger skal spyles før overlevering.
- Hovedrengjøringsrom skal ha 4" avløp for moppevaskemaskin.
- Avløpssystem skal utføres i støpejern. For nedgravde bunnledninger kan plast benyttes.



### 314 Armaturer for sanitærinstallasjoner

- Vannmåler skal monteres rett etter innvendig hovedstoppekran. Monteringen skal utføres av entreprenør for sanitærarbeidene iht. norm fra VA-etaten, som også leverer vannmålere. Avlesning vannforbruk i SD-anlegg.
- Det skal tilrettelegges for enkel montering av reduksjonsventil dersom vannledningstrykket tilsier dette.
- Det skal monteres manometer for alle vanninnlegg.

### 315 Utstyr for sanitærinstallasjoner

- For pumping av vann i grunnen, eller gruber skal det installeres dobbelpumpe, hvor den ene skal ha status som reservepumpe.
- Pumper må kunne reguleres og være tørrløpere.
- Det skal være god adkomst til pumpesyken. Lokket over synken skal være kjørbart, og enkel å demontere. Lokket skal legges i en tilpasset godkjent ramme.
- Varmtvannsbereder skal være dobbeltmantlet og tilknyttes varmeanlegget. Systemet skal konstrueres slik at unødig energitap ikke oppstår i perioder med redusert drift, for eksempel sommerferie.
- Der det er sirkulasjonspumpe for varmt forbruksvann, skal denne kunne stanses utenom brukstiden. (Styres i eget tidsprogram i SD-anlegget).
- Det skal benyttes standard, hvitt sanitærutstyr. Det skal ikke være oppløftventil eller propp i servantene.
- Før veggutstyr (servanter, vaskerenser o.l.) monteres skal monteringshøyden avtales med bruker / tiltakshaver.
- Servant skal plasseres 3 cm fra vegg.
- Termostatbatteri skal være ettgreps med skoldesperre, ferdig innregulert.
- Kuleventiler skal monteres ved alle tappepunkter for enkel utskiftning av komponentene.
- Alle klosetter (inkl. HC-klosett) skal være vegghengte. Lukket rom for sisterne skal ha gulv iht. våtromsnormen og drenert til synlig gulvflate.
- Urinaler skal ha fotocelle for spyling.
- Handikaptoalett, toalettanlegg (oppdelt med spanskvegger og felles vaskesone), rengjøringsrom og avfallsrom skal ha sluk.
- Toalettanlegg og dusjanlegg skal ha uttak på vegg (ca 1,5 m fra gulv) med "idiotsikker" kran for varmt og kaldt vann til spyling.
- Rengjøringsrom skal ha utslagsvask med rist og 100 mm sluk i gulv. Avløp fra utslagsvask skal føres til sluk.
- I avfallsrom monteres utslagsvask i rustfritt stål, og blandebatteri med slangekupling for spyling.
- I garderobes i idrettshaller/gymnastikkanlegg skal det monteres gulvsluk.
- I fyrrum monteres rustfri utslagsvask med blandebatteri og slangekupling i tillegg til 100 mm gulvsluk.
- Kondensavløp fra ventilasjonsaggregater og lignende skal føres til sluk. Sluk plasseres slik at rørføringer over gulv unngås.



- Ved sprinklersentralen skal det monteres separat 100 mm sluk i gulv montert i et oppsamlingskar tilpasset prøving av sprinkleranlegget. Avløp skal fortrinnsvis kobles til overvannsledning.
- Der det er sluk i gulv, må minst et avløp fra vannutstyr tilknyttes sluket.
- Dersom vaskemaskin /oppvaskmaskin plasseres i rom uten sluk skal det i tilførselsledning monteres automatisk vannstoppeventil.
- Dusjanlegg skal ha sentralregulering tilknyttet SD med integrert puls for gjennomspyling (legionella). Anleggene skal kunne reguleres separat, for eksempel ved jente-/guttegarderobe. Enkeltstående dusjer reguleres med vanlige termostatarmatur. I rom med flere dusjer skal det benyttes dusjpanel med elektronisk trykknapp og sparehode. Funksjonen skal kunne slås av sentralt for hvert anlegg.
- I større garderobeanlegg skal elektroniske dusjsystemer vurderes med touchknapp.
- Det skal finnes kaldtvannsdusj i nær tilknytning til badstue.
- Det skal monteres utvendige, frostsikre 3/4" hagekraner med løs nøkkel. Det skal være maksimum 40 meter mellom kranene. Rørdimensjon minst 28 mm.

#### Skoler:

- Vaskerenner av stål med min 2 batterier og kjøkkenkummer i arealer for spesialisert og allmenn opplæring.
- Vaskerenner skal være utført med avrundet hjørne i forkant eller forsynt med beskyttelse for å unngå personskade ved sammenstøt.
- Hærverkssikre dusjer.
- Alle rom med krittavle skal utstyres med servant.
- Ett berøringsfritt armatur ved skolekjøkken.

#### Barnehager:

- Vaskerenner skal være utført med avrundet hjørne i forkant eller forsynt med beskyttelse for å unngå personskade ved sammenstøt. Vaskerenne monteres med overkant 55 cm over gulv.
- Ett berøringsfritt armatur ved kjøkken.
- Tørkerom skal ha avløp for evt. avfukter.

#### Sykehjem:

- Vask, toalett/vaskerom skal være tilrettelagt for rullestolbrukere type BANO el. tilsv. Toalett plassering skal plasseres iht. husbankens normer.

### **316 Isolasjon av sanitærinstallasjoner**

- Kaldtvannsledninger skal isoleres der det er mulighet for kondens. Isolasjonen skal utføres diffusjonstett.
- Varmtvann isoleres med mineralullskåler.
- Synlige rørføringer som isoleres, skal mantles der det fare for ytre påvirkning.



## 32 Varme

### 320 Varme, generelt

- Alternative energiformer og oppvarmingssystemer, herunder varmepumper, skal utredes.
- Varmeanlegget skal tilkobles SD-anlegget.
- Individuell romregulering og nattsenkning med optimal start skal medtas.
- Der det er fjernvarme skal bygget tilknyttet dette. RIV skal ivareta samordning av energileverandørens behov for rørnett og søknad.
- Kjel og varmevekslere skal ha en reservekapasitet på 20 %.
- Det må vurderes bruk av radiatorer under store vinduer, selv der det er gulvvarme.

#### Skoler:

- Det skal være gulvvarme i dusj/garderobes og inngangsparti.

#### Barnehager:

- Det skal være gulvvarme i alle oppholdsrom, samt dusj/garderobes og inngangsparti.

#### Sykehjem:

- Varme skal ha backup.
- Primæroppvarmingskilde er naturgass, propan eller fjernvarme. Sekundær oppvarming med el. energi kan vurderes ut fra kostnadshensyn.
- Ved bruk av fjernvarme må det inngås avtale med leverandør om sikring av backup.

### 322 Ledningsnett for varmeinstallasjoner

- Alle avstikkere til opplegg skal forsynes med stengeventil med avtapping.
- Antall stengeventiler dimensjoneres/plasseres slik at man slipper å tappe ned store deler av anlegget ved vedlikehold.
- Der det er automatiske luftepunkter, skal det også avsettes for manuell lufting. Avløp fra luftepunkter skal føres ned mot gulv.
- Mikrobobleutskiller/luftseparator skal monteres i ledningsnett for varme.
- Det skal innstalleres vannrenseanlegg for å holde vannet rent og oksygenfritt
- Alt ledningsnett for vannbåren energitransport skal gjennomspyles, trykktestes, luftes og innreguleres før overtagelse.
- Dette skal protokolleres, og kontrolleres/kvalitetssikres av rådgiver

### 324 Armaturer for varmeinstallasjoner

#### Skoler:

- Kabling til ventilmotorer, følere, etc. utføres slik at hærverksmuligheten reduseres til et minimum.

### 325 Utstyr for varmeinstallasjoner

- Varmevekslere skal ha montert utstyr for spyling.



- Utgående varmekurser skal være tilknyttet shuntventil i teknisk rom.
- Radiatorer monteres min. 17 cm over golv (pga. rengjøringsmaskiner) og min. 5 cm fra vegg.
- All regulering skal være tilknyttet SD-anlegg. Hovedsakelig individuell romregulering.
- Kjeler skal ha mulighet for manuell bypass ved service på kjelen.
- Oljekjel skal i gangkjøres og testes av kjelleleverandør /oljebrennerleverandør som også utarbeider egenkontrollskjema/i gangkjøringsrapport.
- Kjelen skal tåle sirkulasjonssvikt evt. ha intern sikring nok til å unngå havari.

#### Skoler:

- Radiatorventiler skal være hærverkssikre eller plasseres utenfor rekkevidde (for eksempel ved himling).
- Forsterkede radiatoroppheng med låseanordning slik at radiatorene ikke kan løsnes fra vegg uten bruk av verktøy.
- Horisontale rør til radiatorer skal klamres for hver 30 cm.

## 33 Brannsløkking

### 330 Brannsløkking, generelt

- Brannslanger skal velges som det primære håndsløkkemateriell når det er tilstrekkelig trykkvann i bygget uavhengig av risikoklasse. Brannslangene skal utstyres med strålerør med spreder.
- Brannslanger skal være på trommel, festebrakett for strålerør og bør ha automatventil.
- Håndsløkkeapparat som supplement til brannslanger plasseres i eller ved rom for elektriske og elektroniske anlegg som datarom, tavlerom, ventilasjonsrom mv. Primært skal det benyttes 2 kg apparat(er) og helt unntaksvis 5 kg, men kun der det er behov for store mengder sløkkemiddel. Kjøkken skal ha alltid ha 2 kg apparat(er).
- Pulverapparat skal ikke benyttes.
- Brannposten må ikke plasseres inntil dører slik at åpning av brannslageskap eller evakuering kan hindres.
- Brannslangedekning skal også være tilfredsstillende ved delvis stengt skole (bruk på kveldstid).
- Det skal ikke være nødvendig å åpne foldevegger for å oppnå tilfredsstillende brannslangedekning.

### 332 Installasjon for brannsløkking med sprinkler

- Skal utføres i henhold til regelverket fra Forsikringssekskapenes Godkjennelsesnemnd (FG-godkjent)
- Avrenningsrør fra sprinklersentralen føres fram til sluk, ref. pkt. 315 (oppsamlingskar).
- Det avklares med tiltakshaver om avrenningen skal føres til spillvannsledningen eller til overvannsledningen.
- Dokumentasjon av kapasitetsmåling på sprinkleranlegg må foreligge før driftsfase starter.
- Lovpålagte årskontroller skal være medtatt i garantitiden.





### **339 Andre installasjon for brannsløkking**

- Installasjon av anlegg for brannsløkking ved kjøkken (eks. frityr) må utføres slik at brann i ventilasjonsanlegg unngås.

## **35 Prosesskjøling**

### **350 Prosesskjøling, generelt**

- Kjøle og fryseanlegg skal være egen entreprise.

### **351 Kjøleromsystemer**

- Kjøleaggregater skal utstyres med nødvendige kapasitetstrinn og automatikk for kapasitetsregulering, slik at stabil drift opprettholdes ved varierende belastningsforhold.
- Isolering av kjøle- og fryserom skal utføres med prefabrikkerte isolasjonselementer.
- Kuldemedie og oljerør skal tilfredsstille prøvetrykk 28 bar.
- For kuldemedier skal det medtas avstengingsventiler slik at alle hovedkomponenter kan stenges ute for service og vedlikehold.
- Ledninger som fører kjølt væske, skal være isolert med diffusjonstett isolasjon. Det skal isoleres fortløpende over pumpehus, ventiler, flenser osv. Ingen kondensdannelse på ledningsnett tillates.

## **36 Luftbehandling**

### **360 Luftbehandling, generelt**

- Det skal som hovedprinsipp benyttes balansert ventilasjon med tilførsel av filtrert og forvarmet friskluft. Varme i avtrekksluft skal gjenvinnes. Ventilasjonsanlegget skal ikke benyttes til oppvarming.
- Ventilasjonsanlegget skal kunne dekke kjølebehov i rom med klimakrav dersom dette er hensiktsmessig.
- I rom med stor varmebelastning, f.eks. datarom (maskinrom), vurderes omluftkjølere.
- Minimum luftmengder det skal prosjekteres etter er:
  - Personbelastning: 7 l/s/p i oppholdsrom.
  - Materialbelastning: 2 l/s/m<sup>2</sup> i oppholdsrom.
- Hovedkanalføringer skal prosjekteres med 10 % overkapasitet.
- Luftmengder skal innreguleres til +15/-5 % for ventiler og +10/-0 % for hovedluftmengder. Vannmengder for varme- kulde- og gjenvinningsanlegg skal innreguleres til +/- 10 % for varme- og kuldeavgivende komponenter. Toleransene er oppgitt i forhold til prosjerterte verdier og er inkl. målefeil.
- Anlegg skal deles opp i systemer avhengig av ulike klimasoner, virksomheter og brukstider.



- System skal utformes slik at det gis gode muligheter for innregulering og kontrollmålinger av luftmengder, samt inspeksjon, service og rengjøring.
- Det skal legges opp til et lett tilgjengelig ur for tidsinnstilling, som kan styre forlenget driftstid når lokalene skal benyttes utenom regulær åpningstid.
- I oppholdsrom skal luftmengden tilpasses bruken av rommet ved hjelp av trinnløs behovsstyring – som veiledende norm legges det til grunn at i rom med luftmengder større enn 400 m<sup>3</sup>/h skal ha behovsstyrt ventilasjon, men antall soner skal defineres nærmere i det enkelte prosjekt. Anlegget skal reguleres basert på kombinerte CO<sub>2</sub>-/temperaturfølere.
- Avfallsrom for biologisk avfall skal ha undertrykk og ventileres med egen avtrekksvifte.
- Åpninger og rister i vegger og tak skal utformes slik at de drenerer regnvann og snødrev, også når anlegget ikke er i bruk.
- RIV skal utføre lydberegning for ventilasjonsanlegget/ene og beskrive evt. tiltak. Lydberegningene skal være komplett beregning fra aggregat til typiske rom. Alle spjeld, lydfeller, bend, avgreininger og ventiler skal tas med i beregningen.
- Det skal ikke benyttes utstyr som kan medføre risiko for forurensing av tilluften.
- Anlegget skal byggeanmeldes separat ovenfor myndighetene.

### 362 Kanalnett for luftbehandling

- Luftinntak og avkast skal plasseres slik at ”kortslutning” mellom inntak og avkast unngås.
- Luftinntak skal normalt plasseres over tak. Dersom dette ikke er mulig skal inntaket plasseres min. 3 meter over bakkenivå. Inntaket skal om mulig legges nordvendt og bort fra fremtredende vindretning.
- Det skal være montert inspeksjonsluker ved alle hovedavgreininger og for hver 6. meter i hovedstreck. Det skal monteres inspeksjonsluker for alle komponenter, eksempelvis i aggregat og ved innreguleringsspjeld. Lukene skal være enkle å åpne. Kanaler og luker skal oppfylle tetthetskrav.
- Kanaler som går under himlinger skal kasses inn.
- Bruk av brannspjeld skal unngås så langt som mulig.
- Der det skal benyttes overstrømning via ventiler eller spalter under dører må det etableres et tverrfaglig samarbeid som sikrer at alle nødvendige ventiler, spalter etc. forekommer på ark-tegninger og dørskjemaer. Det må forsikres av RIB at overstrømningsventilasjon ikke bryter med branncelleskiller.
- Fraluft fra kjøkkenhetter skal ikke tilknyttes øvrig ventilasjonsanlegg.
- Posefordeling ønskes ikke.

### 364 Utstyr for luftfordeling

- Avkasthetter med ”blafrespjeld” som stenger når aggregat stopper skal ikke benyttes.
- Ventiler eller rister av plast skal ikke benyttes.
- Plassering og montasje av ventiler må spesielt nøye koordineres med andre fag (bygg, elektro m.v.). Det må stilles spesielle krav til oppfølging i byggetiden.
- Selv for mindre anlegg/bygg som ikke skal ha SD-anlegg, skal det være tidsstyring for start/stopp av ventilasjonsanlegg, kombinert med brytere for overstyring/tidsstyring (eggkoker). Fjerntablå for vent.anlegget plasseres et sentralt sted.
- Det forlanges fremlagt produktdata, prøveinstans og prøvemethode for alt utstyr.



### 365 Utstyr for luftbehandling

- Det skal velges en oppdeling i ventilasjonsaggregater slik at disse ikke blir for store. Aggregater skal ikke være på over 20 000 m<sup>3</sup>/h. Oppdeling skal videre skje ut fra byggets forventede bruk slik det eksempelvis ved kveldsbruk av bygget ikke skal være nødvendig å starte all ventilasjon.
- Det skal ha være turtallsregulerte, direktedrevne vifter. Alle vifter skal leveres med separate frekvensomformere.
- Frekvensomformere skal være utstyrt for betjening via SD-anlegg og skal programmeres for automatisk oppstart etter strømbrudd. Frekvensomformere og annet tilsvarende utstyr skal leveres ferdig idriftsatt av leverandør/entreprenør.
- Alle ventilasjonsaggregater skal utstyres med motorstyrte stengespjeld både på tilluft og avtrekksiden.
- Roterende varmegjenvinner skal generelt benyttes.
- I de tilfeller der en betydelig del av et felles ventilasjonsanlegg for "våte" og "tørre" områder betjener det "våte" areal, må det dokumenteres at anlegget har materialer som tåler fukten i forhold til korrosjonshensyn. Videre må det dokumenteres at anlegget ikke overfører utilsiktet fukt til tilluftsiden, og at filtre ikke nedfuktes. Hvor det behandles fuktig luft (typisk dusj- og garderobeanlegg), vil platevekslere være å foretrekke fremfor roterende varmegjenvinner.
- Ventilasjonsaggregatene skal utstyres med filter klasse EU7 både på tilluftsiden og på avtrekksiden.
- Utstyr og løsninger som medfører tilbakeføring av fraluft, skal ikke benyttes.
- Anleggene skal ikke utstyres med befuktning. Dersom spesielle arealer krever befuktningssystem, skal primært benyttes dampfuktere. Det skal stilles krav om hyppig rengjøring/desinfisering av befukteranlegg.
- Spjeldene skal være av minimum tetthetsklasse 3, motorstyrte med fjærtilbaketrekk mot uteluft.
- Det skal være nok gulvplass foran aggregat og fordeling til å foreta all vanlig service og vedlikehold. Ikke mindre enn 1,5 m for større aggregater. Fri takhøyde i gangbane skal være minimum 2,4 m i tekniske rom.
- Aggregatet skal ha inspeksjonsluker for rengjøring og kontroll av alle komponenter.
- Aggregat skal ha innmontert lys.
- Det valgte anlegg skal uten skader og ekstra omkostninger kunne rengjøres og vedlikeholdes på en rimelig måte i hele byggets funksjonstid.

### 366 Isolasjon av installasjon for luftbehandling

- Kanaler som fører luft med så lav temperatur at kondensfare kan oppstå, skal isoleres.
- Innvendig isolasjon i kanalanlegg skal ikke forekomme.



### ***38 Vannbehandling***

#### **381 Systemer for rensing av forbruksvann**

- Vannfilter monteres på vanninntaket umiddelbart etter hovedstoppekranen. Filtrene skal utskille partikler over 100  $\mu$ . For vanninnlegg 1" og større skal filtrene leveres med returspyling for rensing.

#### **382 Systemer for rensing av avløpsvann**

- Gråvannsgjenvinning utredes ved større dusjanlegg etc.