

Riktlinje

Fastställt av: Kristofer Linder

Upprättat av: Simon Burman

Organisation gäller inom: Region Västerbotten

VVS - Anvisning

Denna anvisning gäller teknikområde VVS. Anvisningen syftar till att säkerställa en robust försörjning till ändamålsenliga, effektiva och flexibla fastigheter vilka uppfyller alla specifika standarder och riktlinjer som gäller för VVS-system i vårdfastigheter.

Gråmarkerad text i dokumentet avser senaste revidering daterad 2024-04-29.

Nomenklatur

	Beskrivning
KB100	Huvudsystem för kyla
KV100	Huvudsystem för kallvatten
VV100	Huvudsystem för varmvatten
VVC10	Huvudsystem för varmvattencirkulation
VP100	Huvudsystem för primärvärme
SP100	Huvudmatning för sprinkler

Standarder och föreskrifter

Vid projektering ska senaste utgåva av relevanta standarder och myndighetsföreskrifter tillämpas.

Vanligt förekommande standarder, riktlinjer och råd som ska följas vid projektering anges nedan:

- Boverkets föreskrifter och allmänna råd, BBR
- Branschregler Säker Vatteninstallation
- Byggegenskap och vårdhygien, BoV
- AMA VVS & Kyla
- SIS TS 39, Mikrobiologisk renhet i operationsrum
- SBF 120, Regler för automatiskt vattensprinklersystem
- Svensk kylnorm
- Tillämpbara delar av Arbetsmiljöverkets föreskrifter, AFS

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Systemuppbyggnad

Huvudsystem

För att öka robustheten i försörjningssystem VP100 och KB100 separeras huvudsystemen och dess undersystem hydrauliskt via värmeväxlare. Huvudprincipen är att varje byggnad skall ha ett eget undersystem. Avsteg kan endast göras efter samråd med teknksamordnare vid Region Västerbotten.

Distribution

Försörjning av media inom våningsplan ska ske horisontellt och installationerna ska vara synliga där inte rumsfunktioner eller typrumslösningar kräver annat. Uppbyggnaden av mediaförsörjning sker i normalfallet enligt följande:

- Ventilation, kyla, medicinska gaser och tappvatten dras i korridor ovan undertak.
- Värme kan dras ovan undertak i verksamhetsyta.
- Vid platsbrist, t. ex ROT-projekt, kan även ventilation dras i verksamhetsyta.

Energieffektivitet

Överskottsvärme som genereras av exempelvis kylvatten betjänande teknisk utrustning eller lågvärdig värme i avluftskanal ska återvinnas om det är tekniskt möjligt och ekonomiskt lönsamt.

Dimensionering

Ingående komponenter, pumpar, fläktar etc. såväl som kanal/rörsystem dimensioneras för en framtida ökning av flöden med minst 10 %, utan ombyggnad eller utbyte av komponent eller ledning.

Klimatdimensionering

En klimatsimulering, i syfte att säkerställa att ett gott inomhusklimat uppnås i byggnadens vistelsezoner, ska upprättas i projekteringsskedet vid nybyggnation. För riktvärden vad gäller temperatur och luftflöden, se *Krav på inomhusklimat (bilaga)*.

Dimensionerande förutsättningar

Vinter

Uppvärmning för lokaler samt tillförd luft dimensioneras utifrån DVUT för aktuell ort.

Sommar

Komfortkyla dimensioneras utifrån:

Normalfall: +26°C / RH 50 %

Särskilda krav: +28°C / RH 70 %

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Där det är av särskild vikt att inomhusklimatet upprätthålls (tex. sterilförråd och operationssalar) används de skarpare kraven. Ovanstående gäller för länets alla tre sjukhus (Umeå, Skellefteå, Lycksele). Eventuella avsteg samt dimensionerande förutsättningar för övriga lokaler och orter bestäms i samråd med teknksamordnare vid Region Västerbotten.

Ombyggnad

Inventering genom platsbesök i befintliga lokaler och vid anläggningar ska alltid ske inför ombyggnadsprojekt. Relationsritningars riktighet ska kontrolleras på plats. Efter ombyggnad ska angränsande anläggningsdelar kontrolleras och vid behov injusteras. Om ombyggnation leder till att ledningar för media ej längre är i bruk ska dessa ledningar demonteras. Proppning ska ske direkt efter ledningens sista avgrening. Vid ombyggnationer av huvudsystem för mediaförsörjning kan driftkritisk dokumentation behöva revideras, detta kontrolleras med teknksamordnare vid Region Västerbotten.

Åtkomlighet

Placering

Instrument, ventiler, termometrar etc. placeras för god åtkomlighet och läsbarhet. Ingjutna och inbyggda rör eller rörskarvar ska undvikas. Antal luftfickor ska minimeras. Komponenter som kräver skötsel och tillsyn placeras lättåtkomliga och om möjligt i neutrala utrymmen enligt följande princip:

- 1) I teknikrum eller nisch i korridor
- 2) Ovan undertak/på vägg i korridor eller liknande neutralt utrymme
- 3) Ovan undertak/på vägg i verksamhetsrum

Där det bör eftersträvas att placering av komponenter i 3) hålls till ett minimum. Principen gäller ej komponenter som endast betjänar aktuellt rum/sal.

Avstängningsventiler

Avstängningsventiler i huvudsystem (tex VP100, KB100) av större dimension (>100 mm) ska förses med växel. Runt installerade enheter monteras avstängningsventiler som medger demontering och utbyte utan att rörsystem behöver tappas ur.

Ljudkrav

Förutom normala ljudkrav för aktuella lokaltyper ska följande maximala ljudnivåer eftersträvas. Till apparaturum < 70dB(A), till omgivande utemiljö < 60dB(A) i vistelsezon. Större apparater eller komponenter som alstrar ljud ska avvibreras från golv/rör/kanal.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Energikrav

För energi- och prestandakrav på VVS-komponenter, se *Energikrav vid ny- och ombyggnation samt underhåll (bilaga)*.

Mätinstrument

Termometer monteras vid apparater, aggregat och efterbehandlings-enheter för alla förekommande temperaturer inklusive VVC. Placering väljs så att oönskad påverkan från apparater undviks.

Mätinstrument ska vara anpassat till aktuellt mätområde, för god avläsningsnoggrannhet.

Differenstryckgivare monteras i samråd med teknksamordnare vid Region Västerbotten.

50 Vatten och Avlopp

System

Varmvatten och VVC

Varmvatten vid beredningsställe dimensioneras för börvärde +60°C. Varmvatten efter tappställe dimensioneras för min +50°C. VVC-retur min +52°C.

Kallvatten

Om evaporativ kyla via kallvatten installeras i ett luftbehandlingsaggregat, ska betjänande kallvattenledning förses med sil och elektrisk kalklösare. Magnetventilspaket förses med backventil/återströmningsskydd på matande kallvattenledning.

Geoenergi

För anläggningar med fler än 10 borrhål skall simulering alltid ske med ett dimensioneringsprogram där en hållbar belastning av energilagret över minst 25 års tid säkerställs.

Termiskt responstest bör alltid övervägas oavsett anläggningens storlek, för anläggningar med fler än 20 borrhål skall det normalt sett göras.

Dimensionering

Schakt för spillvatten utförs i minsta dimension DN110. Avloppsledning med dimension >DN80 för avlopp från t.ex. tvättställ, väljs med avseende på eventuella framtida relining/kamerainspektion etc. (gäller där ledningar är svåråtkomliga).

Sektionering

Systemuppbyggnad för tappvatten redovisas i detalj i *Exempelflödesschema VS* (bilaga).

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Tappvatten sektioneras med strategiskt placerade avstängningsventiler för del av byggnad respektive våningsplan. Varje våtenhet ska förses med egna avstängningsventiler. Tappvatten ska matas in till respektive rum från korridorstråk, ej mellan intilliggande rum (gäller ej om rummen hör samman, t. ex vådrum med RWC).

Flödesmätning och injustering

Flöde i VVC-krets förses med injusteringsventil och injusteras till rätt returtemp. Självverkande ventiler ska undvikas.

Rörledningar

Materialval görs efter ekonomisk värdering. I normalfallet väljs rörmaterial enligt nedanstående.

- Tappvattenledning utförs med kopparrör. Synliga rör i verksamhetslokaler utförs förkromade.
- Servisledningar för kallvatten utförs med rostfria rör eller kopparrör. Vid dimension DN80 och större ska dessa rörledningar alltid fogas med svetsning/lödning.
- Avloppsledning PP-rör. Stumsvetsas om aggressivt spillvatten.

Isolering

Isolering väljs för att säkerställa rätt temperatur i rörledning samtidigt som driftsekonomi beaktas. I normalfallet väljs isolertjocklek enligt VVS AMA. Kallvatten Energinivå A. Varmvatten/VVC Energinivå B i varma utrymmen och Energinivå A i kalla utrymmen. Behov av ljudisolering av spillvattenledningar beaktas.

Legionella

Längre rörledningar, utan cirkulerande vatten eller tappställen, får ej förekomma då stillastående vatten ökar risken för tillväxt av legionellabakterier. Installationer ska utformas så att risken för återströmning till tappvatten elimineras om risk för förorening finns. Komponenter som exempelvis brandposter och nödduschar ska anslutas direkt på en rörledning som även går till andra tappställen för att motverka föroreningensrisk. Vid ombyggnadsprojekt ska tappställen genomspolas 1x per vecka, enligt Regionens rutin för Legionella.

Vattensäkra installationer

Branschregler för Säker vatten-installation skall följas. Projektör ska vara auktoriserad och det skall krävställas i beskrivning att entreprenör ska vara auktoriserad. För att minska vattenskaderisk ska vaccumventil och spillrör anslutas till ventil för evakuering av eventuellt läckage till vattensäkert utrymme.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Komponenter

Blandare

Om beröringsfria blandare väljs ska de anslutas mot elnät, ej batteridrift. Vid val av blandare med "omkastarfunktion" ska dessa förses med backventil för att eliminera risken för överströmning av kallvatten till varmvattenledning.

I normalfallet väljs snålspolande blandare (energiklass A). I vårdlokaler väljs blandare anpassade för vård och omsorg.

Brandpost

Slangmunstycke ska vara försett med uttag för provtryckning. Ledning till brandpost ansluts till närmaste tappställe för att undvika stillastående vatten. Vid utbyte av komponent eller mindre ombyggnation i befintlig anläggning där övriga brandposter har manuell öppning ska brandpost med automatventil ej installeras. För enkel manövrering ska ventil till brandpost förses med vanligt handtag och ej mindre T-handtag. Ventil skall sitta lätt tillgänglig.

Dusch

Duschslang skall vara av självtömmande modell, max längd 1500 mm. Duschslang skall enkelt kunna demonteras för rengöring och desinfektion. Duschmunstycke skall ha stora hål för att ej bilda vattendimma.

Fettavskiljare

Vid ny- och ombyggnation av verksamhetslokaler med spillvatten där mängden avskiljbart fett kan överstiga 50 mg/l, exempelvis restaurang, produktionskök, café eller större personalmatsal, ska fettavskiljare installeras.

Kaffemaskiner

Vattenanslutning till kaffemaskiner ska finnas inom 750 mm från maskinens placering. På vattenanslutningen ska det sitta en lättåtkomlig avstängningsventil.

Nöddusch samt ögondusch

Fast installerad ögondusch utförs med termostat för rätt blandningstemperatur. Nöddusch förses med strypventil som begränsar tryckslag. Vid installation ska backventiler monteras.

Pumpgrop

Utförs med dubbelpump.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Tvättställ

Tvättställ ska finnas i större apparatrum för VVS. Tvättställ samt bottenventil skall i vårdlokaler vara utan bräddavlopp (delvis avsteg från Säker vatten). I övriga lokaler utförs tvättställ samt bottenventil med bräddavlopp.

WC-stolar

WC-stol skall ha enkelspolning med flöde min. 4 l, ej "snålspolande".

WC-stolar ska vara golvstående normalt sett, men vägghängda toaletter kan väljas till vårdlokaler i de fall då det innebär en betydande fördel ur ett hygienperspektiv.

WC-sitsar ska vara lätta att demontera. Sitsar bör inte vara fästa med skruvanordning som kräver verktyg då städ- och vårdpersonal själva ska kunna demontera WC-sitsar. Armstöd för funktionshindrade ska i normalfallet vara fästa i väggen och ej integrerade i sits.

Återströmningsskydd nödkyla

Återströmningsskydd för kallvattenledning som nyttjas till nödkyla ska vara lägst av typ CA (vätskekategori 3).

52.H Gassystem

Se Region Västerbottens anvisning för gasanläggningar.

54.B Sprinkler

Sektionering

En larmventil i en sprinklercentral får endast betjäna en byggnad. SP100-ledning skall skyddssprinklas från den sprinklercentral i vilken byggnad aktuell SP100-ledningssträcka passerar.

Rörledningar

SP100-ledningar ska vara röda från huvudcentral fram till respektive sprinklercentral oavsett om rör är dragna ovan undertak eller inte. Sprinklercentralens rörledningar, SP110, SP120 etc. ska vara röda där de förläggs synligt. Ovan undertak eller inbyggda i nischer kan dessa rör vara omålade men förses då med märkejp.

Märkning

För beteckningar och märkning av zoner samt komponenter, se *Skytning och märkning av tekniska system* (bilaga till anvisning Teknisk dokumentation).

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

55 Kyla

System

Systemuppbyggnad för kyla redovisas i detalj i *Exempelflödesschema VS* (bilaga).

Utgångspunkten är att alla kylsystem vid ny- och ombyggnation ska anslutas till KB100-nätet. Varje undersystem som ansluts till KB100 skall förses med returtemperaturgivare med uppkoppling mot överordnat styrsystem.

Väsentligen finns det två typer av kyla i Region Västerbottens fastigheter, komfortkyla och processkyla. Till processkyla hör kylning av medicinteknisk utrustning exempelvis MR-, CT-röntgen och lågtempboxar, driftkritisk IT- och fastighetsutrustning exempelvis datahallar, UPS-anläggningar, ställverk, transformatorstationer och kompressorer för medicinsk gas.

Vid fjärrkyla, se energileverantörens krav på installationen.

Dimensionering

Rördimension för KB100-ledning fastställs i samråd med teknksamordnare vid Region Västerbotten. För framtida flexibilitet ska, inför om- och nybyggnad, komponenter i kylsystem från plan 3 och lägre dimensioneras för PN10. Rördimension väljs normalt för tryckfall 70–100 Pa/m.

Kyla för medicinteknisk utrustning dimensioneras enligt leverantörens uppgifter. Om möjligt ska returtemperatur vara minst +18°C.

Sektionering

Avstick från huvudledning KB100 skall alltid förses med avstängningsventiler. I normalfallet ska varje byggnad vara försedd med separat VVX så att byggnadens kylsystem separeras från huvudnätet KB100. Kyla sektioneras främst med avseende på betjäningsområde (processkyla eller komfortkyla) och temperaturprogram. Eventuella avsteg eller ytterligare sektionering kan vara aktuell med hänsyn till verksamhet i byggnaden eller byggnadens storlek och läge.

Flödesmätning och injustering

Injusteringsventiler ska vara likvärdiga med exempelvis TA:s STA-D/STA-F med hänsyn till mätnoggrannhet, injusteringsmetod och erforderliga mätinstrument. Injusteringsventil med variabelt Kvs-värde installeras på batteri betjänande ventilationsaggregat. Huvudpumpar och silar i rörledning förses med manometer.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Rörledningar

KB100-ledningar ska vara rostfria rör. Sekundärsida av rostfria-, koppar- eller svetsade PE-rör vid större dimensioner.

Isolering

Rörledningar för kyla isoleras så att temperaturhöjning mellan värmeväxlare och förbrukare begränsas till 1K.

Nödkyla

Verksamhetskritisk processkyla som har ordinarie försörjning från KB100-nätet ska förses med anordning för nödkyla via KV100. Nödkyleanordningen ska antingen förses med återströmningsskydd eller utföras med luftgap inklusive kopplingar förberedda för enkel manuell inkoppling. Ventiler tillhörande nödkyleanordning förses med numrerade märkskyltar. Instruktion för nödkyleinkoppling i form av flödesschema eller foto av anordningen där nämnda ventiler åskådliggörs monteras intill anläggningen så att inkoppling kan ske med hjälp av denna instruktion.

Komponenter

Avluftning

Vid ny- och ombyggnation av kyl- och värmeåtervinningssystem ska det förses med inkopplingspunkter som möjliggör anslutning för mobil utrustning för avluftning och rening av systemet. Avsättningen ska vara minst DN25. **Automatavluftare skall alltid förses med avstängningsventiler, som normalt sett hålls stängda.**

Expansionskärl

Tryckhållning via pumpautomatik, påfyllning av kärl ska ske manuellt. Automatisk påfyllning kan vara aktuell för större centraler. Skall då förses med larm.

Fläktluftkylare

Fläktluftkylare som ej är prioriterad utförs med minbegränsningsfunktion för returtemperatur. Fläktluftkylare ska inte installeras i UPS-rum, serverhallar eller ställverk eller andra utrymmen som är känsliga för vattenläckage.

Pumpar

KB100-systemet samt sekundärsystem som av säkerhetsskäl anses driftkritiska förses med singelpumpar i par. I sekundära system väljs normalt enkelpumpar. Pumpar ska vara varvtalsstyrda. Större huvudpumpar ska i normalfallet ha extern frekvensomriktare.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Shuntgrupper

Shuntgrupp för ventilationsaggregat ska placeras så nära kylbatteri som möjligt. Styrventiler ska vara i utförande med omställbart Kvs-värde.

Värmepump

Personsäkerhet ska säkerställas vid nyinstallation av apparat innehållande F-gaser. Behov av gaslarm, blyxtljus samt nödventilation utreds i samråd med brandkonsult i respektive projekt.

Värmeväxlare

Värmeväxlare väljs för låga tryckfall. Flerstegskopplade systemlösningar ska eftersträvas.

56 Värme

System

Systemuppbyggnad för värme redovisas i detalj i *Exempelflödesschema VS* (bilaga).

Temperaturprogram för radiatorer ska vara +50°C / +35°C och till luftbehandling +50°C / +25°C.

Vid fjärrvärme, se energileverantörens tekniska anvisningar.

Dimensionering

För framtida flexibilitet ska, inför om- och nybyggnad, komponenter i värmesystem från plan 3 och lägre dimensioneras för PN10. Rördimension väljs normalt för tryckfall <70–100 Pa/m.

Sektionering

Avstick från värme primär skall alltid förses med avstängningsventiler.

Värme indelas i zoner fasadvis, en shuntgrupp per fasad. Det ska också eftersträvas att systemen har liknande temperaturprogram så att inte en enskild krets håller upp framledningstemperaturen för ett helt system. Eventuella avsteg eller ytterligare sektionering kan även vara aktuell med hänsyn till verksamhet i byggnaden eller byggnadens storlek och läge.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Flödesmätning och injustering

Injusteringsventiler ska vara likvärdiga med exempelvis TA STA-D/STA-F med hänsyn till mätnoggrannhet, injusteringsmetod och erforderliga mätinstrument. Variabelt Kvs-värde installeras på ventilationsaggregat. Huvudpumpar och silar i rörledning förses med manometer. Radiatorsystem förses med ställbara konstanttrycksventiler inklusive mätuttag.

Rörledningar

Materialval görs efter ekonomisk värdering där både investeringskostnad och livscykelkostnad beaktas. I normalfallet väljs rörmaterial till primärsida av tryckkärlsstål och till sekundärsida väljs stål- eller kopparrör.

Isolering

Isolertjocklek väljs efter ekonomisk värdering. I normalfallet väljs isolertjocklek enligt VVS AMA. Värme sekundär Energinivå B, värme primär och fjärrvärme Energinivå B. Vid förläggning i kallt utrymme ökas isoleringen en nivå.

Komponenter

Avluftning

Vid ny- och ombyggnation av värmesystem ska det förses med inkopplingspunkter som möjliggör anslutning för mobil utrustning för avluftning och rening av systemet. Avsättningen ska vara minst DN25. **Automatavluftare skall alltid förses med avstängningsventiler, som normalt sett hålls stängda.**

Expansionskärl

Tryckhållning via pumpautomatik, påfyllning av kärl ska ske manuellt. Automatisk påfyllning kan vara aktuell för större centraler. Skall då förses med larm.

Pumpar

System som anses driftkritiska förses med singelpumpar i par, detta gäller främst primärnätet och distributionspumpar i större värmeundercentraler. I sekundära system väljs normalt enkelpumpar. Pumpar ska vara varvtalsstyrda. Större huvudpumpar ska i normalfallet ha extern frekvensomriktare.

Rumsvärmeapparater

Uppvärmning ska ske med radiatorer/konvektorer. Vid undertempererad tilluft ska rum i mittkärna förses med radiatorer. **I vådrum med hygienklass 3 ska hygienradiatorer i normalfallet väljas. För hygienklasser, se *Krav på inomhusklimat (bilaga)*.**

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Vid val av radiatortyp skall det eftersträvas att så få radiator typer som möjligt förekommer i byggnaden/våningen. Justering till följd av olika effektbehov skall ske enligt följande princip:

- 1) Längd (variera med fönsterbredd, därefter gå på (2.))
- 2) Flöde (skall ej påverka rördimension)
- 3) Annan radiator typ (T. ex tre paneler istället för två)

Termostatventiler

Vid installation av termostatventiler ska termostater som är omställningsbara väljas. Termostaterna ska vara förinställda på projekterat temperaturbörvärde.

Ventiler

Avstängningsventiler på primärnät väljs utifrån kriterierna god driftsäkerhet och teknisk uthållighet.

Värmeväxlare

I första hand bör lödda växlare föreskrivas. Vid stora temperaturvariationer i anläggningen ska packningsförsedda växlare undvikas. Värmeväxlare väljes för låga tryckfall. Flerstegskopplade systemlösningar ska eftersträvas.

57 Luftbehandling

System

Alla lokaler där det är tekniskt/ekonomiskt möjligt ska förses med DCV (behovsstyrd ventilation). För utrymmen som är kritiskt beroende av ventilation (t. ex infektionsvård, IVA, operation, lab) ska redundans alltid beaktas. Omfattning och nivå på redundans fastställs i respektive projekt i samråd med tekniksamordnare vid Region Västerbotten.

Vid ombyggnation där ventilationen påverkas så ska luftmängder anpassas. Regionens krav på inomhusklimat ska följas, se *Krav på inomhusklimat (bilaga)*.

När nya eller renoverade lokaler tas i bruk ska ventilationen gå kontinuerligt under hela det första året, enligt råd från Arbetsmiljöverket. Efter det första året ansvarar Regionen för att flöden och drifttider återställs till projekterade värden. För lokaler med behovsstyrd ventilation innebär detta vanligen att min/grund-flöde under det första året ställs upp motsvarande närvaroflöde i respektive rum. Det åligger entreprenör att i respektive projekt på ett enkelt sätt förbereda för detta.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Dimensionering

Kanaler

Dimensioneras för högsta tryck som kan skapas med valda fläktar. Dock skall kanaler alltid dimensioneras för minst 1000 Pa över- eller undertryck. Kanaldimension väljs för låga tryckfall och hastigheter. Aerodynamisk utformning av kanaler ska eftersträvas.

Rum med behovsstyrd ventilation

Samtliga driftlägen skall redovisas på ritning, flöden enligt följande: grund-närvaro-forcering.

Rum med varierande personbelastning

Maximalt antal personer som ventilationen är avsedd för. T. ex konferensrum, stora expeditioner, föreläsningssal skall redovisas på ritning.

Rum i operationsavdelning

Cfu-nivå för sal, maximalt antal personer, personalens klädsel (cfu/s) samt luftfuktighet skall redovisas på ritning.

Sektionering

Luftflöde ska kunna reduceras eller stängas av för del av byggnad som inte används. Lokaler med förhöjda hygienkrav förses med eget aggregat. Sektionering fastställs i samråd med tekniksamordnare vid Region Västerbotten. Gemensamma schakt för flera plan förses med brandspjäll.

Flödesmätning och injustering

Större fläktar förses med fasta mätuttag. Grenkanaler förses med mätspjäll typ "Iris". Erforderliga raksträckor före mätspjäll anges på ritning. Don ska vara försedda med fasta mätuttag för flödesmätning. Roterande värmeväxlare förses med fasta mätuttag för mätning av tryckbalans över värmeväxlaren.

Kanaler

Om utrymme medger väljs cirkulära kanaler. Rektangulära kanaler ska vara typgodkända i täthetsklass B och cirkulära kanaler i täthetsklass C. Förekomst av riskämnen kan motivera högre täthetsklass. Kanaler förses med rens-/inspektionsluckor i strategiska lägen. Eventuella luftfördelningsplåtar i kanal ska utföras med perforering som inte medför risk för igensättning.

Isolering

Kanalisolering utförs med utvändig isolering. Synlig isolering med mineralull förses med ytbeklädnad

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

av aluminiumfolie. Kanalisering för undertempererad luft dimensioneras för maximal temperaturhöjning om 2K.

Brand, rök

Valet mellan passivt och aktivt system för att hantera spridning av brandgas sker i samråd med beställare. Om brandskyddsmetod av typen 'fläktar i drift' tillämpas för en byggnad ska lösningen utformas så att fullgod funktion säkerställs oberoende av eventuellt styrsystem för behovsstyrd ventilation. Brandförlopp ska alltså inte hanteras av DCV- eller VAV-system.

Komponenter

Aggregat

Aggregat och fläkt monteras på balkram alternativt på ställbara fötter samt avvibreras från golv och anslutande kanal. Höjd över golv ska medge rengöring under aggregat. Serviceyta framför aggregat ska ha minst samma mått som aggregatets bredd. Aggregat förses med inspektionsdelar och luckor på gångjärn. Större aggregat förses med fast eller mobil serviceplattform och invändig timerstyrd belysning. Eventuella luftfördelningsplåtar i aggregat ska utföras med perforering som inte medför risk för igensättning.

Batterier

Värmebatterier i ventilationsaggregat ska, oavsett typ av värmväxlare, dimensioneras för en temperaturhöjning om *minst* 15 K. För aggregat där risk för påfrysning föreligger, eller där höga krav ställs på inomhusklimatet (tex operationssalar), kan ytterligare marginal behövas.

Brandspjäll

Vid brandspjäll monteras alltid inspektionslucka.

Don

Tilluftsdon väljs och placeras med hänsyn till ventilationseffektivitet, risk för dragproblem och lämplig kastlängd. I rum med variabelt flöde väljs tilluftsdon som medger att erforderlig kastlängd kan behållas vid reducerat luftflöde. Kombidon ska på grund av försmutsningsproblematik ej användas. Inblåsningsteknik som bygger på golvmonterade tilluftsdon och inblåsning bakom radiatorer får inte förekomma. Överluftsdon får i vårdlokaler enbart användas till för frånluftsventilering.

Dragskåp

Vid installation av dragskåp ska dragskåp med automatisk luckstängning väljas.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.

Efterbehandling

Principiellt ska installation av efterbehandling för uppvärmning av tilluft ske enbart till lokaler med förhöjda luftomsättningskrav såsom exempelvis operationssal och vårdrum för isolering. Vid undertempererad tilluft ska radiatorer i största möjliga utsträckning väljas framför efterbehandling.

Evaporativ kyla

Fukt får endast tillföras frånluft med dysbefuktning.

Filter

Tilluftsfilter skall *minst* uppfylla ePM1 50 % och frånluftsfilter *minst* ePM2.5 50 %. Hela filtermoduler eftersträvas. Lokal tryckfallsmätning vid filter för uppkoppling mot överordnat styrsystem.

Vid hälsofarlig frånluft, tex för BSL3-lab, ska modul för kontaminationsfria filterbyten installeras.

Fläktar

Fläktar ska vara direktdrivna och varvtalsstyrda.

Större fläktar ska i normalfallet ha extern frekvensomformare.

Luftintag

Vid placering av uteluftsintag ska stor hänsyn tas till risk för igensättning av intagen med snö och is. För att minimera risken för kortslutning mellan avluft och uteluft bör kombihuvar i största mån undvikas. Detta gäller främst för aggregat med stora variationer i luftflöde (VAV).

Spjäll

Intags- och avluftspjäll väljs med täthetsklass 4, zonavstängningsspjäll med täthetsklass 3. Om möjligt ska spjäll med kvadratisk spjällaxel väljas. Axel förses med skåra för lägesindikering. Perforerade spjäll ska inte väljas på grund av försmutsningsproblematik.

Värmeåtervinning

Värmeåtervinning väljs i normalfallet enligt

1. Motströmsvärmväxlare (indirekt evaporativ kyla endast i samråd med tekniksamordnare)
2. Roterande värmväxlare (icke-hygroskopisk)
3. Korsströmsvärmväxlare

För lokaler med förhöjda hygienkrav och där överföring mellan till- och frånluft inte får förekomma väljs i första läget rekuperativ batterivärmväxlare. Sådana lokaler ska, om batterivärmväxlare väljs, betjänas av ett eget aggregat. Avluftsåterladdning till värmepump eller geoenergilagring övervägs.

Ett utskrivet dokument är endast en kopia. Giltig version finns i ledningssystemet.