

Versionshistorik

Ansvarig för denna tekniska anvisning: *Teknikspecialisterna*

Version	Upprättad	Ändringen avser
1.00	2015-09-30	
2.00	2021-10-04	Total omarbetning

Avsnitt som ändrats sedan förra utgåvan markeras i marginalen och det ändringen avser markeras med **grå överstrykning**.

Synpunkter och förbättringsförslag på denna tekniska anvisning ska lämnas till:

funktion.fsk.teknikspecialisterna@stockholm.se

Innehållsförteckning

Versionshistorik	1
Inledning	4
Allmänna krav	4
Energikrav	4
Material	5
Driftutrymmen	5
Säker Vatten	5
Ljudmiljö	5
Termisk miljö	5
Korrosionsmiljö	6
Förarbeten, demontering, rivning, relining m.m.	6
Kulturarhistoriskt klassade byggnader	7
Rörssystem	7
Tappvattensystem	7
Avloppsvattensystem	8
Kylsystem	8
Värmesystem	10
Komponenter i rörssystem	11
Avskiljare	13
Fettavskiljare	13
Oljeavskiljare	13
Kylmaskin och värmepump	14
Brunnar och rännor	15
Ventiler och shuntgrupper	15
Avluftare och smutsavskiljare	16
Radiatorer och konvektorer	16
Tvättställ och tvättrännor	17
Klosetter	17
Diskbänkar, tvättbänkar, utslagsbackar	17
Tappventiler och blandare	18
Termisk isolering av installationer	18
Luftbehandlingssystem	21
Energieffektivitet, täthetskrav	21

Komponenter i luftbehandlingssystem	22
Ventilationskanaler	23
Märkning, kontroll, dokumentation m.m.....	25
Märkning och skyltning.....	25
Kontroll och injustering	25
Teknisk dokumentation m.m. för installationer.....	25

Inledning

Denna tekniska anvisning redovisar övergripande krav på funktionalitet och projektgenomförande i fastighetskontorets, Stockholms stad, bestånd. De tekniska anvisningarna ska ligga till grund för projektering i samtliga projekt vid om- till- och nybyggnation.

Samtliga avsteg ska godkännas skriftligen av Fastighetskontoret/FSK genom avstegsblankett enligt övergripande tekniska anvisningar.

De tekniska anvisningarna är uppbyggd av en övergripande del som gäller samtliga teknikområden, samt teknisk anvisning för respektive teknikområde. För att se vilka dokument som ingår i Fastighetskontorets tekniska anvisningar hänvisas till dokumentet ”Tekniska anvisningar, övergripande.

Anvisningen är skriven för kontorsbyggnader men fungerar även till andra objekt. För projekt med idrottsförvaltningen så gäller även deras Idrottsstandard. De kraven kommer att justeras och inarbetas i denna anvisning i en kommande version.

Allmänna krav

Energikrav

Riktvärden för de energikrav som ställs är:

- För nyproducerad byggnad ska fastighetens energianvändning¹ vara högst 55 kWh/m²/år (A_{temp})² för uppvärmning, tappvarmvatten, komfortkyla och fastighetsenergi vid normalt brukande.
- Vid större ombyggnader³ är målet att minska den köpta energin för uppvärmning, tappvarmvatten, kyla och fastighetsenergi med minst 30 % jämfört med fastighetens energianvändning före ombyggnad.
- Energiuppföljning och verifiering ska säkerställas vid alla ny- och större ombyggnadsprojekt.

¹ Enligt Boverkets definition av Byggnadens energianvändning

² Stockholms stads Miljöprogram 2020–2023, delmål 1.4

³ Större ombyggnation definieras som behov av evakuering

Material

Enhetliga fabrikat ska väljas på komponenter med likartad funktion, t ex pumpar, ventiler, sanitetsutrustning, don, spjäll etc.

Samtliga material och sakvaror ska vara av välkänt fabrikat och standard som är väl etablerade på den svenska marknaden, samt ha god reservdelshållning.

Vid eventuell bedömning av likvärdighet ska, utöver funktion, livslängd, reservdelshållning etc. även energi- och miljöprestanda beaktas.

Byggnadsmaterial och produkter ska dokumenteras och bedömas enligt BVB, Byggvarubedömningen.

Driftutrymmen

Handboken ”Bra arbetsmiljö för montörer och driftpersonal”, senaste utgåvan, ska användas som handledning vid projektering.

Beakta rådtext i BBR avsnitt 2:2 om installationers utbytbart.

Fastighetskontorets mål är att bygga ändamålsenliga driftutrymmen för att förenkla drift och underhåll.

Säker Vatten

Riktlinjer och krav enligt gällande utgåva av Säker Vatten ska följas. Eventuellt avsteg ska godkännas via avstegsblankett enligt Övergripande Tekniska anvisningar.

Ljudmiljö

Installationer inomhus utföres minst i ljudklass C enligt Boverkets allmänna råd (SS 25268) om inget annat anges i rumsfunktionsprogram (RFP) eller vid t.ex. miljöklassning av byggnader. Sakvaror som fläktar, pumpar, ljuddämpare m.m. dimensioneras i överensstämmelse med krav enligt ovan.

Ljudkrav enligt Naturvårdsverket rapport 6538 ”Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller” gäller.

Termisk miljö

Dimensionerande rumslufttemperatur för värmesystem är normalt +21°C.

Dimensionerande utetemperatur sommar: 26°C, RF 50 %

Dimensionerande utetemperatur vinter: -18°C, radiatorer

Dimensionerande utetemperatur vinter: -20°C, luftbehandling

Dimensionerande rumslufttemperatur sommartid, vid kylinstallationer, enligt ”Belok Inneklimatkrav” t25 alt enligt hyresgästkrav

Korrosionsmiljö

Korrosionsmiljö enligt tabell Q/1 AMA VVS & Kyl

- Installationer inomhus, uppvärmda utrymmen: C1. (Not. Gäller inte i kök och diskrum. Inte heller i kyl- och frysrum).
- Installationer inomhus, ouppvärmda utrymmen: C2.
- Installationer utomhus ska hålla korrosivitetsklass C4.

Förarbeten, demontering, rivning, relining m.m.

Förarbeten

Före ändring i befintliga värmesystem ska anslutna stammar och stråk, som inte omfattas av ändringen, flödesmätas och dokumenteras.

Före ändring i befintliga luftbehandlingssystem ska anslutna kanaler som inte omfattas av ändringen flödes- samt tryckmätas och dokumenteras.

Demontering, rivning

Installationer som inte ska användas ska demonteras eller rivas i hela sin längd. Befintliga rörledningar och kanaler som är ingjutna i byggnadskonstruktion ska göras rena och pluggas.

Tappvattenledningar ska proppas på ett avstånd från och medieförande ledning enligt krav beskrivna i Säker Vatten.

Relining, Infodring

I första hand väljs normalt fullständigt utbyte av spill-och dagvattenledningar vid större renoveringar. Relining/infodring kan väljas som alternativt utförande, speciellt för rörledningar i och underbottenplatta. Denna metod ses som avsteg och ska godkännas via avstegsblankett enligt Övergripande Tekniska anvisningar.

Vid relining/infodring av befintliga spill- och dagvattenledningar ska fullständig metodbeskrivning redovisas för renoverings- och rengöringsarbeten. Metodbeskrivning ska vara föremål för beställarens godkännande.

Renoveringsmaterial ska appliceras på spill- och dagvattenledningars insida. Material, medel, produkter och utrustning ska vara avsedda och testade för att användas tillsammans.

Efter utförd renovering ska spill- och dagvattenledningar vara vätsketäta, enhetligt belagda och invändigt jämna, fria från veck och andra förträngningar som förhindrar självfallsflöde. Renoverad spill- och dagvattenlednings funktion ska motsvara befintlig lednings ursprungliga funktion.

Kulturhistoriskt klassade byggnader

Vid projektering av kulturhistoriskt klassade byggnader, se övergripande Tekniska anvisningar.

Rörsystem

För mätning av olika se medier, se Mät-och debiteringsstrategi media.

Tappvattensystem

- Dykrör för temperaturgivare ska finnas på samtliga tappvattensystem.
- Utrymmen med golvbrunn ska ha tappställe.
- Utrustning som kan förorsaka skada på dricksvatten och kräver återströmningsskydd enligt SS-EN 1717 ska förses med separata ledningar med återströmningsskydd. Om återströmningsskyddet har dränering ska utrymmet vara försett med golvbrunn i närhet av ÅS.
- Ingående cirkulationspumpar ska vara försedda med driftindikering.

Tryckstegring

Föreligger behov av tryckstegring av tappvatten ska tryckstegringsanordning installeras komplett med pump, backventil och förtryckt kärl med bälg.

Uppgifter om tillgängligt vattentryck ska inhämtas från kommunalt vattenbolag/ledningsägare varpå behov av tryckstegringsanordning för tappvattensystem ska bedömas.

Legionella

Rådtext i BBR om åtgärder som avser att förebygga legionella i tappvatteninstallationer under 6:24, 6:622, 6:626, och 6:632 gäller som krav. Se även Säker Vatten.

Avloppsvattensystem

- Spill- och dagvatten avleds i separata ledningar till kommunens nät. Detta även när Stockholm Vattens ledning är kombiledning. Hopkoppling görs innan anslutning till servisledningen.
- Spillvattensystem ska luftas ovan yttertak och noga samordnas med placering uteluftsintag för ventilation m.m. för att förhindra överföring av störande lukt.
- Fettavskiljare ska installeras hos verksamheter där fetthaltigt spillvatten förekommer enligt ABVA för Stockholms stad.
- Upphängning av spillvattenledningar under bottenplatta ska anpassas till rådande grundförhållanden.
- Stuprör ska anslutas till vandalsäkert tubrör av rostfritt stål eller likvärdigt. Tubrör ska ha integrerad lövsil i lägre nivå. Tubröret övergår under mark till markavloppsrör.
- Beakta även att stuprör kan ha krav på att vara infällda i fasad för snöröjning av trottoarer m.m.

Kylsystem

Vid utformning av kylanläggningar finns en europastandard för hur dessa kan utformas (EN378), samt Svensk Kylnorm. Bestämmelser som är tillämpliga är EU-förordningen 517/2014 (f-gasförordningen), med den svenska tillämpningen i SFS2016:1128. Där anges exempelvis krav på inrapportering och läcksökning av de växthusgaser som är vanliga i köldmediesystem.

Komfortkyla

Beakta krav på inomhusklimat som kräver avfuktning vid val av köldbärartemperatur och dimensionering av kylbatterier i ventilationsaggregat.

Om vätskekylaggregat behöver installeras så ger högre köldbärartemperatur lägre driftkostnader. Inomhusplacerat vätskekylaggregat med utomhusplacerad kylmedelkylare är att föredra. Både ur servicesynpunkt och ljudsynpunkt (mot omgivning).

Vid mindre lokala komfortkylbehov (ca 10 kW eller lägre) kan ett direktexpansionssystem vara motiverat av kostnadsskäl. Dykrör för temperaturgivare ska finnas på samtliga system på tillopp samt returledning

Serverrum

Dimensioneras efter kravställning på installerad utrustning. Om köldbärare finns tillgänglig används den i första hand. I annat fall välj (beroende på storlek) ett direktexpansionssystem med förångare i rummet och kompressor/kondensordel placerad utomhus eller i större väl ventilerat utrymme (24h). Avstånd mellan installationsdelarna är begränsande.

Vid större kylbehov >5 kW kan ett utomhus placerat vätskekylaggregat med frikylningsfunktion vara lämpligast. Kylutrustning i serverrum måste då vara utformad för köldbärare glykol.

Om man av säkerhetsskäl behöver ett redundanssystem så kan det utgöras endera ett direktexpansionssystem alternativt ett vattenkyllt kylkompressoraggregat.

Kökskyla

Frysrum byggs med förångare och direktexpansion i förångare. (köldmedieval CO₂, R448A/R449A alt R452A).

Kylrum byggs vid mindre kök på samma sätt (köldmedieval CO₂, R513A).

Vid större kök övervägs lågtemperatur-köldbärare (ca -8°C utgående) för kyllenheterna.

Kyl- och frysskåp har ofta påbyggda kylmaskiner, men kan även utformas för centralkyla.

Köldmedier

Hur mycket påverkan ett köldmedium har på växthuseffekten anges i ton CO₂-ekvivalenter (GWP-tal x kg fyllning). Vid en installation med mer än 14 ton krävs inrapportering till tillsynsmyndigheten. System med mer än 5 ton CO₂-ekvivalent måste läcksökas årligen (10 ton om hermetiskt slutet). Köldmedieval med GWP-tal under 1500.

Vanliga ofta förekommande köldmedier, samt deras GWP-tal:

Köldmedium	GWP-tal	Not
R32	675	lätt brandfarligt
R1234 ze	7	lätt brandfarligt
R134a	1430	
R290 (propan)	3	mycket brandfarligt
R407C	1774	
R410A	2088	
R448A	1387	
R449A	1397	
R744	1	(koldioxid, CO ₂)

Värmesystem

Varje enhet inom undercentralen och fläktrum ska vara avstängningsbar var för sig, samt att service ska kunna utföras runt om värmeväxlare och pumpar.

Behov av zonindelning av radiatorsystem utreds med hänsyn till byggnadens orientering, t.ex. norr- och söderfasad.

Fjärrvärmeundercentraler

Fjärrvärmecentralen kan utföras som platsbyggd eller prefabricerad undercentral, utan påmonterad styr. Svensk Fjärrvärmes tekniska bestämmelser och fjärrvärmeleverantörens egna anvisningar ska följas.

Följande krav ska uppfyllas: Undercentral utförs med separata värmeväxlare för varmvatten, värme ventilationsbatteri samt värme radiatorer.

- För att möjliggöra anslutning av mobil alternativt permanent undertrycksavgasare förses vid värmesystemets lägsta statiska tryck två avsättningar med avstängningsventiler DN25.
- Undercentralen förses med filter, tryckmätare och avgasare/alt förberedelse för avgasare på sekundärsidan.
- Sil monteras för resp. radiator- och ventilationskrets och installeras i primär och sekundärsystem, för varje system. Till sil monteras spolningsledning vilken dras till golvbrunn.

- Dykrör för temperaturgivare ska finnas på samtliga system på tillopp samt returledning.
- Manometersats monteras vid samtliga pumpar och smutsfilter

Fjärrvärmecentralen utrustas med styr och övervakningsutrustning enligt Projekteringsanvisning Styr- & Övervakningssystem.

Systemtemperaturer

Radiatorsystem ska normalt dimensioneras 55–40°C, ventilationskretsar 55–30°C.

Vid ombyggnad anpassas temperaturer till befintlig värmeinstallation. Dock ska ovanstående temperaturer eftersträvas.

Golvvärmeanläggningar anpassas systemtemperaturer till specifik golvkonstruktion m.m.

För bergvärmeanläggningar och dylikt anpassas systemtemperaturer till specifik anläggning.

Tryck och flöde

Varje värmesystem förses med manometerkoppel för avläsning av systemtryck, pumptryck och filtertryckfall.

Komponenter i rörsystem

Förläggning av rörsystem

Installationsarbete för rörsystem ska utföras enligt branschrekommendationer för säker vatteninstallation. Se även <http://www.sakervatten.se>

Rör genomföringar i grundkonstruktion mot mark ska utföras radon- och gassäkra.

Inkommande rörledning ska förses med klämma för skyddsutjämning i metalldel.

Rör och rörfogar

Dimensionerande riktvärden

Rörledningar för värme dimensioneras för max tryckfall av 80 Pa/m.

Utförandeföreskrifter

Rörledningar ska inte dras i kallt utrymme.

Där det finns risk för åverkan, exempelvis korridorer, trapphus samt i våtutrymmen i offentliga miljöer, klamras rören med ett avstånd av 500 mm.

Fog med presskoppling ska utföras enligt kopplingstillverkarens dokumenterade anvisningar. Tätningsring i koppling ska vara av material som är lämpligt för det medium som transporteras i rörledningen. Använt pressverktyg ska vara av fabrikat och typ som kopplingstillverkaren godkänt.

Branschregler för säker vatteninstallation anger godkända fabrikat på presskopplingar.

Rörmaterial

I varje projekt ska val av rörmaterial anpassas till projektstorlek och omfattning av ny- alternativt ombyggnad.

Vid mindre ombyggnader kan befintliga rörmaterial i systemen vara styrande.

Några punkter att beakta:

- Om vertikala spillvattenledningar ska utföras av PP-plast, bör en ljuddämpande modell väljas
- Spill- och dagvattenledningar under pålad bottenplatta utförda av PP-plast ska utföras med pendlade upphängningar av syrafast rostfritt stål/1.4404
- Spillvatten-, luftnings- och tömningsledningar i fettavskiljarsystem ska utföras av syrafast rostfritt stål AISI 316L/1.4404
- Värmeledningar för dolt montage, i väggkonstruktion eller ingjutna i bjälklag, utförs med fabriksisolerade diffusionstäta rör-i-rör (RIR).

Rörupphängningar och klammer

Rostfria ledningar monteras i rostfria fästdon, EN 1.4301.

Korrosivitetsklass C2 inomhus (exkl. garage), C3 i garage och C4 utomhus, där inte annat anges.

Pumpar

Pumpar ska utföras i en- eller trefasutförande. De ska utföras med modul för externt start/stop och larm samt modul för anslutning till DDC för avläsning av flöde, tryck och driftstopp från pump.

Samtliga pumpar ska utföras med energiklass A enligt Europumps klassningssystem. Pumpmotorer >1,1 kW ska vara av lägst energiklass IE3 enligt IEC 60034-2.

Pump för tappvarmvattencirkulation utförs som enkelpump. Pumphus och pumphjul ska utföras i material godkänt för tappvatten.

I samtliga värme- och kylsystem ska cirkulationspumpar vara varvtalsreglerade via tryckstyrning.

Huvudpump som inte ingår i prefabväxlar- eller tryckstegringsenhet ska monteras på pumppelare och förses med gummikompensatorer mot rörledningar.

Pumpar i system för kyla eller värmeåtervinning ska vara försedda med dropptråg.

Pumpar med styr- och reglerfunktioner internt, som inte beskrivs i driftkort, ska levereras med dessa funktioner inaktiverade.

Avskiljare

Beakta eventuell förankring av avskiljare placerade utomhus i mark med tanke på lyftkrafter från grundvatten m.m.

Fettavskiljare

Fettavskiljare ska vara försedd med provtagningsmöjlighet och vara typgodkänd enligt SS-EN 1825 och placeras utomhus i mark alt inomhus i ett välventilerat rum.

Avskiljaren ska vara ventilerad ovan yttertak med separat luftningsledning. Beakta placering av luftningsledningen ovan yttertak avseende luftintag till ventilation m.m.

Tömningsskåp för fettavskiljare ska utföras låsbart och med klokoppling för tömningsutrustning.

Oljeavskiljare

Avskiljaranläggning enligt standard SS-EN 858.

Kylmaskin och värmepump

Kylmaskinens alternativt värmepumpens temperaturprogram ska harmonisera med temperaturprogram för värmesystem, värme till ventilationsbatterier och tappvattenvärmare.

Kylmaskin och värmepump ska placeras i ständigt ventilerat rum. Där etanol används som köldbärare ska en rumstemperatur som understiger köldbärarens flampunkt med 5°C säkerställas (brandfarlig vara). Flampunkten är vanligen ca +30°C, därför får inte rumstemperaturen överstiga +25°C. Detta löses normalt med en rumskylare ansluten till KB-systemet. Annars måste klassning utföras av rummet.

Säkerhetsventilers (i KB-system) utlopp dras till blandningskärl. Elektrisk påfyllningspump bör undvikas, eller placeras på min. 2 m avstånd från öppen vätskeyta i blandningskärl.

Kylmaskiner alternativt värmepumpar ska vara utrustade med minst två kompressorer alternativt vara varvtalsreglerade och eller uppdelade på flera värmepumpar så att driftförutsättningarna optimeras.

Köldmedium ska väljas med GWP <1500.

Styr & Övervakning: Beträffande styr och reglerutrustning se även Tekniska anvisningar Styr och övervakning. I första hand ska alltid platsbyggda DDC-system väljas. Om ”Fabrikspåbörjad styr” avses väljas ska det säkerställas med beställare att enheterna är godkända att användas för aktuell anläggning. Enheter med fabrikspåbörjad styr ska vara fullt kommunicerbara med DDC och ÖS.

I de fall styr- och övervaknings apparater, utrustning, kablar m.m. ingår i VVS (exempelvis kylmaskiner med fabrikspåbörjad styrutrustning) gäller samma krav som om SÖE hade levererat dito. Projektör ansvarar för att adekvata krav förs in i VVS-beskrivning från Teknisk anvisning styr- och övervakning

Borrhål och värmelager: Projektering och entreprenad av borrhål ska utföras enligt Normbrunn – 16 med tillhörande revideringar. Injusterings- och avstängningsventiler bör placeras inomhus/ovan mark, ej i samlingsbrunn.

Akkumulatortank i kyl- och värmepumpsystem förses med minst följande utrustning:

- Genomströmningsslinga för tappvarmvatten.
- Anslutning för avtappning och avluftning.
- Anslutning för givare, toppen, mitten och botten.

- Anslutning för kyl/värmepump. 1 st. i överdelen av tanken
- och 1 st. i nedre delen av tanken.
- Anslutning för värmesystemet. 1 st. i överdelen av tanken
- och 1 st. i nedre delen av tanken.

Brunnar och rännor

Golvbrunn i driftutrymme ska vara försedd med luktspär. Golvgröp i städcentraler ska utföras i syrafast rostfritt stål.

Golvbrunnar i kök, groventré och städ/tvätt ska vara av syrafast rostfritt stål och förses med urtagbart vattenlås, silkorg och sil i samma material.

Avlopp från tvättmaskiner ska förses med luddlåda.
Från ateljéer m.m. ska gipsavskiljare installeras vid behov.

Ventiler och shuntgrupper

System för tappvatten och värme ska sektioneras husvis.
Avstängnings- och injusteringsventiler ska placeras i utrymmen där drift- och servicepersonal äger tillträde.

Injusteringsventiler ska kunna stängas med bibehållen injusteringsfunktion samt ha uttag för mätning och avtappning. Injusteringsventiler ska vara lätt avläsbara.

Avstängningsventiler monteras för alla stammar och för varje våtgrupp, för värmestammar monteras även avtappningar.
Föravstängningsventiler monteras vid varje tappställe. Ventilerna monteras i samma rum som anslutet tappställe.

Avstängningsventiler monteras även för apparater och huvudkomponenter.

Strypventil för VVC-flöde ska ha funktion för injusteringsfunktion, förinställning, mätning, avstängning och avtappning.

Shuntgrupper

Vid nyproduktion ska byggnaders värmesystem kunna styras husvis med exempelvis undershuntar. Vid ombyggnation ska detta utredas i projektet.

Separata shuntgrupper installeras för värmebatterier till samtliga luftbehandlingsaggregat.

Shuntgrupper ska utföras så att pumpar och ventiler är lätt åtkomliga för service och utbyte, i isolerat utförande med täckplåtar och enkelt demonterbar isolering.

Shuntgrupper ska utföras prefabricerade alternativt platsbyggda. Rörledningar inom shuntgruppen, backventiler och avstängningsventiler ska utföras med samma dimension som anslutande rör.

Avluftare och smutsavskiljare

Värme- och köldbärarsystem ska förses med mekanisk avgasningsutrustning. Värme- och köldbärarsystem i större anläggningar förses med permanent installerad avgasningsutrustning som placeras i respektive undercentral. Vid flera system inom under-centralen kan samma utrustning nyttjas för dessa.

Värmesystem i mindre anläggningar förses med uttag för avgasningsutrustning.

Smutsfilter installeras i samtliga primära och sekundära värmebärarsystem.

Automatavluftare till rörsystem får endast placeras i driftutrymme. Luftningsanordningar ute i anläggningen ska istället utföras med luftklocka med kulventil. Dräneringsledning dras ner mot golv.

Radiatorer och konvektorer

Radiator och konvektorlängd ska inte överstiga fönstrets bredd samt inte underskrida fönstrets bredd med mer än sammanlagt 300 mm. Radiatorkoppel ska utföras avstängningsbara med integrerade föravstängningsventiler för att möjliggöra demontering utan att värmesystemet urtappas.

Radiatorer ska i utsatta publika miljöer förses med konsoler med låsning ”vandalsäker modell” och i utsatta lägen med låsbyglar i övre hörn som bultas mot vägg. I utsatta lägen ska skyddsbygel av plattstål monteras runt termostatdel och fästas i vägg.

Trapphus med värmebehov förses med radiatorer alt konvektorer. Tillgänglighetsmått i trapphus ska beaktas vid placering av radiator. I entréer förses radiatorer och konvektorer med låsbara termostater. Förråds- och teknikutrymmen, med värmebehov, förses med radiatorer. Radiatorer ska placeras så att de är tillgängliga, inte bakom centralutrustning, fasta inredningsdetaljer e.d.

Radiatorventil och termostadel ska vara av samma typ/fabrikat. Vid kompletteringar väljs radiatorventil och termostatdel som använts tidigare i systemet.

Tvättställ och tvättrännor

Tvättställ och tvättrännor monteras på förstärkta konsoler, ska ha bottensil och vara försedda med bräddavlopp.

Tvättställ ska normalt utföras med spillvattenanslutning till vägg under tvättställ. Anslutning till golv med huv är i första hand tillåtet vid montage mot yttervägg eller vägg där spillvattenrör inte kan förläggas i regelverk.

Klosetter

Beroende av projekttyp utförs toalettstolar enligt nedan,

- Toalettstolar utförs golvstående, med dolt vattenlås samt ska vara snålspolande.
- Toalettstolar utförs vägghängda med inbyggd cistern samt med dolt vattenlås med släta sidor, komplett med universalfixtur för
- inbyggnad i vägg, självbärande med inbyggd cistern, läckageindikering och spolknapp.
- Toalettstolar utförs vägghängda med utanpåliggande cistern samt med dolt vattenlås med släta sidor, komplett med universalfixtur för inbyggnad i vägg.

Toalettstolarna ska vara snålspolande med dubbelspolfunktion och inställbar spolmängd. Spolmängd ska anpassas till typ av verksamhet.

Diskbänkar, tvättbänkar, utslagsbackar

Diskbänkar levereras normalt av byggnadsentreprenören, komplett med bräddavlopp och vattenlås med diskmaskinsanslutning. Spillvattenledning under diskbänk ska placeras så att utrymme lämnas för sopkärl. Vid övergång till spillvattenledning i golv ska fast rensanordning utföras som grenrör med gängad huv. Spillvatten från diskmaskin ska anslutas med slang till vattenlås.

Utslagsbackar i städutrymmen ska vara i rostfri stålplåt med bräddavlopp, stänkplåt och uppfällbart galler. Spillvattenledning från utslagsback ansluts direkt till spillvattensystem. Städutrymme

förses normalt med utslagsback samt golvbrunn försedd med urtag i sil, sandfång och lukstopp.

Tekniska utrymmen som fläktrum, undercentraler, m.m. ska utföras med utslagsback, brunn samt spolblandare med ett grepp, inbyggda vacuum- och backventiler, slangkoppling och föravstängningsventiler med vred. Spolblandare ska utföras komplett med slanghylla av rostfritt stål med ~20 m slang. Utslagsbackar i allmänna utrymmen ska monteras på förstärkta konsoler.

Tappventiler och blandare

Blandare ska vara utförda helt i metall. Blandare ska vara av enhetligt fabrikat och, om möjligt, enhetlig serie.

Blandare ska utföras snålspolande med lägsta energiklass C. Tvättställsblandare ska utföras med ett-greppsblandare med mjukstängande funktion.

Duschblandare ska utföras som tryckbalanserade termostatblandare och komplett med duschanordning, inklusive handdusch. Köksblandare ska utföras med ett grepp, hög pip, diskmaskinsanslutning och -avstängning, och med stabiliserande fäste. Om man ska ha beröringsfria blandare ska dessa spänningsmatas via transformator.

Uttagsposter ska utföras med skydd mot återströmning enligt SS-EN 1717.

Spolblandare ska utföras med skyddsmodul HD/LB.

Duschblandare och tappventiler ska utföras med skyddsmodul EB.

Vattenutkastare ska utföras med frysskydd, avstängning på insidan och med skyddsmodul HD.

Termisk isolering av installationer

Isolertjocklek på rör bestäms utifrån energikrav. Kalla rör isoleras med diffusionstät isolering.

Isolertjocklek ska påvisas via beräkningar. Vid små ombyggnadsprojekt kan nedanstående tabeller godtas som projekteringsunderlag.

Distansskålar ska användas vid upphängning av rörledningar.

Isolertabell

KV- ledningar isoleras i nivå B, VV-, och VVC-ledningar i nivå A enligt isolertabell. Samtliga ledningar i utrymmen med temperaturer under 21°C, så som t. ex förrådsutrymmen, garage m.m. ska isoleras i nivå A.

I schakt där KV/VV är placerade tillsammans ska de isoleras enligt nivå A.

Fjärrvärmeledningar FJV isoleras enligt nivå A (kontrollera med fjärrvärmeleverantör).

VS- ledningar isoleras i nivå B.

Fjärrkylaledningar FJK isoleras enligt nivå B (kontrollera med fjärrkylleverantör).

KB-ledningar isoleras i nivå B. Isolertjocklek på KB-ledningar ska beräknas. Isolering typ Armaflex Ultima eller likvärdig ska normalt sett användas. Vid avsteg från detta, vid ex låga temperaturer eller hög fuktighet väljs AF Armaflex eller likvärdigt. Isolertjocklek för cellgummiisolering min. 19 mm. Eventuellt avsteg ska godkännas enligt Övergripande Tekniska anvisningar

Dessutom beaktas genom vilka lokaler (temp/luftfuktighet) rörledningar förläggs, tjockare isolering kan krävas. Kalla rörledningar isoleras med diffusionstät isolering.

Energivå A	VV/VVC	VS	FJV	KV	KB
Rörtytterdiameter mm	mm	mm	mm	mm	mm
Mindre eller lika med 20	60	60	80	40	50
Större än 20 till 50	80	80	100	40	60
Större än 50 till 100	100	100	120	40	80
Större än 100 till 200	120	120	160	40	100
Större än 200 till 350	160	160	180	40	120

Energivå B	VV/VVC	VS	FV	KV	KB
Rörtytterdiameter mm	mm	mm	mm	mm	mm
Mindre eller lika med 20	50	50	60	40	40
Större än 20 till 50	60	60	80	40	50
Större än 50 till 100	80	80	100	40	60
Större än 100 till 200	100	100	120	40	80
Större än 200 till 350	120	120	140	40	100

Luftbehandlingssystem

Energieffektivitet, täthetskrav

Samtliga komponenter och system ska dimensioneras enligt BELOK "Innemiljökrav – Luftkvalitet och Termiskt klimat" i tillämpliga delar.

Riktvärde för ventilationssystemets specifika fläkteffekt (SFP) för från- och tilluft med värmeåtervinning är 1,5 kW/(m³/s). För aggregat med kyla 1,6 kW/(m³/s). Högre värden på SFP kan accepteras vid mindre ombyggnad samt om det motiveras genom LCC-beräkning.

Lokaler där personbelastningen varierar över dygnet förses med behovsstyrd ventilation.

Styrning med forceringsknappar kan också vara en möjlighet.

Täthetskrav för kanalsystem enligt Figur Q/1 AMA VVS & Kyl:

- Cirkulära kanaler täthetsklass D.
- Rektangulära kanaler täthetsklass C.

Allmänventilationssystem

Som grundregel ska ventilationssystem utformas med mekanisk till- och frånluft samt återvinning så kallad FTX-ventilation.

Värmeåtervinning ur frånluften ska ske med roterande värmeväxlare där systemutformningen och verksamheten så medger.

Luftkvaliteten vid större ombyggnationer bör minst uppnå motsvarande ventilationsstandard för nivå "Silver" i kap 7 i Miljöbyggnad version 3.1 för nyproduktion och befintliga byggnader.

Handboken "Minimikrav på luftväxling", senaste gällande utgåva, kan användas som handledning vid projektering.

Ventilation i kök

Kåpor över all utrustning för matlagning. Kåpor ska vara minst 200 mm större än den utrustning som den betjänar.

Separata luftbehandlingsaggregat för kök med automatisk forcering av tilluftsflödet vid användande av imkåpa.

Luftspalt runt kyl- och frysrum ska ventileras med tilluft. Återvinning av frånluften ska utredas vid projektering.

Fläktrum

Vid nyproduktion placeras fläktrum så centralt som möjligt för att få kortare kanaldragningar, få bättre balans.

Fläktrum ska vara lätt åtkomligt för service, såsom filterbyte från neutralt utrymme via till exempel trapphus alternativt utifrån. Se även ” Handboken ”Bra arbetsmiljö för montörer och driftpersonal” angående krav på arbetsmiljö och intransport av reservdelar.

Komponenter i luftbehandlingssystem

Luftbehandlingsaggregat

Aggregatspecifikation monteras i ram på aggregatets front. Specifikationen ska innehålla uppgifter om vilka funktionsdelar som ingår, totalflöde, tryckuppsättning, betjäningsområde, driftdata, filterdata, datum för installation, entreprenör.

Luftbehandlingsaggregat ska väljas med följande egenskaper och tillbehör:

- Roterande värmeväxlare i första hand alternativt batterivärmeväxlare vid utrymmesbrist m.m.
- Luftbehandlingsaggregat ska vara Eurovent-certifierade.
- Aggregat ska vara försedda med totalflödesmätare och tryckmätare för kanaltryck och filtertryckfall.
- Aggregatluckor ska vara försedda med gångjärn och vred och lås. Belysning och inspektionsfönster till fläktdelar.
- Kanaltermometrar ska finnas i anslutande kanaler och märkas med uteluft, avluft, tilluft och frånluft.
- Luftfilter ska vara P-märkta enligt RISE.
- Filterklasser: Tilluft ePM1 50%, Frånluft ePM10-60%, väljs med hänsyn till aktuell uteluft.
- Thermoguard batteri.

Lägsta tillåtna torra temperaturverkningsgrad för värmeväxlare *):

Roterande värmeväxlare: 80%

Motströms värmeväxlare: 80%

Plattvärmeväxlare: 75%

Batterivärmeväxlare: 68%

*) Enligt EN308

Beträffande styr och reglerutrustning se även Tekniska anvisningar Styr & Övervakning. I första hand ska alltid platsbyggda DDC-system väljas. Om ”Fabrikspåbörjad styr” avses väljas ska det säkerställas med beställare att enheterna är godkända att användas

för aktuell anläggning. Enheter med fabrikspåbörjad styr ska vara fullt kommunicerbar med DDC och ÖS.

I de fall styr- och övervaknings apparater, utrustning, kablar m.m. ingår i VVS (exempelvis luftbehandlingsaggregat med fabrikspåbörjad styrutrustning) gäller samma krav som om SÖE hade levererat dito.

Projektör ansvarar för att adekvata krav förs in i VS-beskrivning från teknisk anvisning styr- och övervakning

Batterivärmeväxlare

Varje system ska ha eget blandningskärl. Batterierna och blandningskärlet ska märkas med mediatyp, blandningsförhållande och leverantör.

Batterier för värmeåtervinning och eventuell kyla ska vara försedd med dropplåt och dränering. Dräneringsledning drages till uppsamlingskärl/golvbrunn.

Fristående fläktar

Fläktar ska vara CE-märkta (EG-försäkran).

Motorspjäll och brandspjäll

Spjäll och liknande komponenter placeras i första hand i driftutrymmen, spjäll ska vara åtkomliga för service.

Spjäll med brandfunktion ska vara P-märkta

Ventilationskanaler

Kanaler

Till-, från-, ute och avluftskanaler ska i huvudsak utföras av varmförzinkad stålplåt. Kanalsystem ska utföras med förtillverkade kanaldelar. Kanaler ska skarvas med typgodkänd metod.

Kanaler ska vid leverans vara försedda med skyddslock och alla öppna ändar vid montage ska proppas och förbli proppade till grovstädning är utförd.

Rektangulära kanaler utförs i huvudsak med ett största höjd/breddförhållande om 1:3.

Imkanaler

Branschrekommendation Imkanal 2012:2 ska följas.

Verksamhetens behov bestämmer klassificering.

Rostfria kanaler i första hand alternativt svartplåtskanal.

Rensning

Kanalsystemet ska i hela sin längd vara rensbart enligt SS-EN12097. Om delar av kanalsystem utformas på ett sätt som kräver alternativ rensmetod, t.ex. med tryckluft, ska detta godkännas i respektive projekt.

Rensluckor ska monteras vid spjäll med brandfunktion. Vid ombyggnation, beakta om kanalisation som bibehålls skall rengöras.

Flexibel slang

Flexibla kanaler, slang och dylikt ska undantagsvis användas. Krav på slang av metall och maxlängd 1m vid användande.

Luftdon

Vid placering av ytterväggsgaller och huvar m.m. för ute- och avluft ska, utöver riktlinjer i ”R1, ’Bilaga 6, tabell B.6.1, figur B.6.1A’”, avluftsgallers och huvars avstånd till öppningsbara fönster, balkonger och gångstråk beaktas med hänsyn till risk för störande lukt och ljud. Uteluftsgallers närhet till trafikerade leder ska särskilt beaktas.

Uteluftsdon dimensioneras för max lufthastighet 2 m/s genom fri area på galler och placeras i första hand mot norr på yttertak om inte uppenbart olämpligt. Uteluftsdon ska utformas för jämn hastighet över hela ytan.

Termisk isolering av ventilationskanaler

Invändig isolering av ventilationskanaler får inte förekomma. Isolertjocklek på ventilationskanaler bestäms utifrån energikrav och ska beräknas avseende energiförlust.

Kalla kanaler isoleras med diffusionstät isolering.

Vaksamhet iakttas avseende upphängningsavstånd och plåttjocklek hos kanaler som ska brandisoleras.

Isoleringsprodukter ska vara typgodkända och testade avseende brand enligt europeiska provningsmetoder och klassificeringsstandarder.

Ange brandteknisk klass R för upphängningsanordning till ventilationskanal.

Utomhus förlagda kanaler förses med ytbeklädnad korrosionsklassad med lägst korrosionsklass C4.

Märkning, kontroll, dokumentation m.m.

Märkning och skyltning

Märkning av installationer, se Övergripande Tekniska anvisning ”Märkning och identifiering av objekt i den byggda miljön”.

Omfattning av märkning avgörs vid projektering och anges i förfrågningsunderlag och bygghandling. Beakta speciellt ombyggnadsprojekt.

Kontroll och injustering

Kontroll

Samtliga system ska kontrolleras och dokumenteras.

Samordnad kontroll ska utföras. Hela anläggningen ska funktionskontrolleras gemensamt för samtliga entreprenader. Kontrollen ska utföras enligt separat provningsprogram.

Beställaren (projektet) ansvarar för den samordnande kontrollen samt utser ansvarig provningsledare. Entreprenören ska delta i samordnad kontroll av funktionssamband i installationssystem samt provning av prestanda.

Injustering

Omfattning av injustering avgörs vid projektering och anges i förfrågningsunderlag och bygghandling.

Radiatorsystem: Injusteringsvärde (Kv-värde) flöde och effekt anges på ritning. Vid injustering ska cirkulationspump vara inställd för konstant tryck och variabelt flöde.

Ventilationssystem: Referensdon ska markeras på ritning. Donets flöde och teoretiska tryck ska anges. Trycket ska användas som riktvärde vid injustering.

Teknisk dokumentation m.m. för installationer

Bygghandlingar

FSK:s ”Teknisk anvisning BIM/CAD” ska följas.

Handlingar och underlag enligt nedan ska levereras,

Ritningar och beskrivningar

- Planritningar 1:50 redovisande samtliga ventilation-, rör- och kylinstallationer.
- Ev. borrhålsplan redovisande antal, placering, riktning och djup.

- Situationsplan 1:400 redovisande samtliga markförlagda installationer utanför byggnadsskal.
- Sektions- och detaljritningar 1:50, alt. 1:20 redovisande kritiska moment. Sektioner och detaljer ska vara erforderligt måttsatta.
- Principflödesscheman avseende samtliga ventilation-, rör- och kylsystem
- Teknisk beskrivning enligt VVS & Kyl AMA 19 redovisande tillägg, material och utförande.
- Handlingsförteckning redovisande för entreprenaden gällande handlingar.

Underlag

- Underlag för komplett granskning av handlingar som ska ingå i bygghandling.
- Underlag för beräkning av specifik energianvändning.
- Digital loggbok för dokumentation och bedömning av material och byggvaror.
- Underlag för håltagning och installationer som ska ingå i prefabkonstruktion
- Underlag för effekt/flödesuppgifter för mätare m.m.
- Underlag för eluppgifter för pumpar, shuntar, ställdon e.d.
- Erforderliga transmissions-, tryckfalls-, flödes-, och systembalansberäkningar.
- Underlag för tryckförhållanden i kanalsystem för analytisk beräkning/verifiering av ventilationsbrandskydd.

Relationshandlingar

FSK:s ”Teknisk anvisning BIM/CAD” och övergripande anvisning ”Dokumentation – Drift- och underhållsinstruktioner samt Relationshandlingar” ska följas.

Vid totalentreprenader ska entreprenören upprätta och leverera färdiga relationshandlingar.

Vid General-/Utförandentreprenader ska underlag levereras för upprättande av relationshandlingar. På samtliga ritningar och beskrivningar som ingår i bygghandling ska avvikelser markeras med rödpenna. Samtliga ritningar ska förses med datum och underskrift av den som utfört markeringen.

Miljödokumentation

Om projektet arbetar efter något miljöklassningssystem typ Miljöbyggnad, Breeam osv ska erforderlig dokumentation tas fram i projektet enligt ansvarig för miljöklassningen.

Drift- och underhållsinstruktioner

FSK:s ”Teknisk anvisning BIM/CAD” och övergripande anvisning ”Dokumentation – Drift- och underhållsinstruktioner samt Relationshandlingar” ska följas.

Driftgenomgång

Information till driftspersonal och teknisk förvaltare ska ges i god tid inför övertagandet av anläggningen/anläggningarna.

Aktuell instruktion för Drift o Underhåll ska utgöra underlag för genomgången. Förväntade antal timmar för driftgenomgångar anges i tekniska beskrivningarna.

Skötsel, underhåll OD

Servicebesök

I varje projekt beslutas om servicebesök under garantitid ska köpas inom entreprenaden eller separat.

Under entreprenadtiden skall det ingå det ingå servicebesök av anläggningen, omfattning ett besök var 6:e månad av kompetent serviceman.

Service ska omfatta funktionskontroll samt erforderliga justeringar och reparationer inklusive erforderliga reservdelar, smörjmedel och resor.

Varje besök ska verifieras med serviceraffport, som undertecknats av både entreprenör och driftsansvarig.

Prestandauppföljning

Årstidsberoende driftsfallsprovningar och besiktningar som inte kunnat utföras vid tid för slutbesiktning ska verifieras genom prestandauppföljningsmöten där systemens funktion verifieras genom genomgång av loggfiler.