

Projekteringsanvisning VA-, VVS-, Kyl- och processmediesystem

Skapad: 2007-10-10
Senast ändrad: 2018-03-20

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Innehåll

Inledning	3
ALLMÄNNA FUNKTIONSKRAV	4
5 VA-, VVS och kylsystem	4
5.1 Flexibilitet	4
5.2 Inneklimat	4
Dimensionerande utetemperatur.....	4
Dimensionerande innetemperatur	5
5.3 Teknisk försörjningssäkerhet	6
5.4 Ljud	6
5.5 Åtkomlighet för VVS- och kylinstallationer	6
5.6 Gestaltning.....	7
5.7 Kostnads kalkyler	7
5.8 Miljö och energi	7
52 FÖRSÖRJNINGSSYSTEM FÖR FLYTANDE MEDIUM	8
52.1 Ledningsnät.....	9
52.2 Platsutrustning.....	10
53 AVLOPPSVATTENSSYSTEM.....	12
53.1 Ledningsnät.....	13
53.2 Platsutrustning.....	15
55 KYLSYSTEM.....	16
55.1 Undercentralutrustning	17
55.2 Centralutrustningar	18
55.3 Ledningsnät.....	18
55.4 Platsutrustning.....	20
56 VÄRMESYSTEM	21
56.1 Undercentralutrustning	22
56.2 Centralutrustningar	23
56.3 Ledningsnät.....	23
56.4 Platsutrustning.....	24
57 LUFTBEHANDLINGSSYSTEM	25
57.1 Centralutrustning.....	28
57.2 Kanalsystem	29
57.3 Platsutrustning.....	32

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Inledning

Där det bedrivs hälso- och sjukvård ska det finnas den personal, de lokaler och den utrustning som behövs för att god vård ska kunna ges¹.

Standardisering av lokaler, rumsfunktioner och tekniklösningar medför effektivare och säkrare vård, samt långsiktigt hållbara, robusta och ändamålsenliga vårdfastigheter.

Styrdokument fastigheter är ett styrmedel för att säkerställa lokaler för god vård – att lagkrav följs, att krav avseende patientsäkerhet uppfylls och att arbetsmiljön i lokalen är god – en gemensam standard som ska gälla för fastigheter förvaltade av Locum. Styrdokumentet kan även tillämpas för inhyrda lokaler.

Vänligen kontakta Locums specialister vid frågor gällande styrdokument fastigheter.

Projekteringsanvisning VA-, VVS-, Kyl- och processmediesystem

Projekteringsanvisningen ansluter till Locums övriga styrdokument fastigheter och ska användas som projekterings- och entreprenadanvisningar för VVS- och kylanläggningar.

Beträffande standarder tillämpas konventionen att hänvisning till exempelvis SIS-TS39:2015 betyder att det är versionen från 2015 som avses medan hänvisning till SIS-TS39 avser den *senaste* officiella version av den standarden.

Locum ingår i nätverket PTS-forum där PTS står för Program för Teknisk Standard (PTS), vilket är ett nätverk för de flesta landsting och regioner i Sverige, som strävar mot samma standarder för bl.a. installationer, komfortnivåer m.m. På flera ställen hänvisas till PTS-databasen som för närvarande återfinns på <http://ptsforum.se>. Databasen bygger på standardiserade rum som benämns "typrum". Lokalt kan variationer förekomma. Typrummen i SLL-fastighetsbestånd benämns ofta som "standardrum".

Projekteringsanvisningarna är uppdelade i två huvudavsnitt.

Kapitel 5 redovisar anvisningar för allmänna funktionskrav som anläggningarna ska uppfylla

Kapitel 52 – 57 redovisar anvisningar för den tekniska utformningen av anläggningarna

Övergripande mål

Övergripande mål är att projektera optimala anläggningar som även tar hänsyn till framtida förändringar. För gällande energikrav m.m. hänvisas till Riktlinje Projekterande konsulter på www.locum.se/verktygen

¹ 5 Kap 2§ Hälso- och sjukvårdslagen (2017:30).

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

ALLMÄNNA FUNKTIONSKRAV

5 VA-, VVS och kylsystem

5.1 Flexibilitet

Installationerna ska projekteras med ett fokus på att underlätta framtida verksamhetsförändringar i byggnaden.

Reservutrymmen ska finnas i undertak, schakt och apparatrum/teknikutrymme så att komplettering av installationerna kan utföras. Hur stora dessa ytor/volymer ska vara bestäms i varje enskilt projekt. Som riktvärde gäller cirka 20 % överdimensionering. Detta gäller inte för operationsventilation och annan skyddsventilation som dimensioneras efter SIS-TS39.

5.2 Inneklimat

Med temperatur nedan avses rumstemperatur som mäts upp via vanliga temperaturmätare – ej operativ temperatur. Inneklimatet avser vistelsezonen. Vistelsezonen är den del av rummet där ställda krav på inneklimatet ska innehållas. Vistelsezonen är definierad i Boverkets byggregler BBR.

För övrig information om luftkvalitet och termiskt inomhusklimat se Folkhälsomyndighetens Föreskrifter och Allmänna råd på myndighetens hemsida.

Dimensionerande utetemperatur

Sommartid:

Utetemperatur +25°C och 60 % relativ fuktighet. Om hårda krav ställs på att inomhustemperaturen alltid ska hållas under en viss innetemperatur även när utetemperaturen överstiger dessa värden ska de dimensionerande parametrarna vara +28°C och 70 % RF.

Vintertid:

För uppvärmning av lokaler med tillförd luft ska dimensionerande vinter-utetemperaturen vara -17°C (DVUT 1-dygn).

Dock bör man för varje enskilt projekt i programhandlingskedet bestämma vilka dimensioneringskriterier som ska gälla, och om och när kortvariga temperatur-avvikelser är acceptabla.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Dimensionerande innetemperatur

Med ”temperatur” avses nedan mätbar lufttemperatur i rummet och inte operativ temperatur, ekvivalent temperatur eller liknande.

För dimensionerande innetemperaturer ska hänsyn tas till eventuella krav från verksamheten på grund av känslig utrustning, särskilda vårdbehov och dylikt.

Temperaturnivåer/Normalvärden

Uppgifter om lämpliga lufttemperaturer för projektering, m.m. finns i PTS-databasen kopplade till de så kallade typrummen/standardrummen. Se Bilaga 1.

Angivna värden ska ses som en lägsta godtagbar nivå för den verksamhet som ska bedrivas i utrymmet. Projektet får dock föreslå en avvikande temperatur om det kan motiveras. Projekts styrgrupp beslutar vad som ska gälla.

Sjukhusens olika kylbehov kan delas upp i följande kategorier:

- Processkyla** Kyla till utrustningar, apparater, servrar, telerum, ställverk, hissar, datarum, kök, patolog etc. Sådan kyla är inte ute-temperaturberoende. Kylbehovet är ungefär detsamma året runt.
- Komfortkyla** Kyla till kylbatterier i luftbehandlingsaggregat för operation, röntgen, intensivvård, laboratorier etc. Sådan kyla är ute-temperaturberoende. Kylbehovet varierar under året.

För att minimera byggnaders behov av aktiva kylsystem ska alltid nedan angivna förutsättningar studeras och dokumenteras

1. Möjligheter att använda frikyla d v s nyttja uteluftens kylande förmåga vid låga och måttliga temperaturer undersöks. Även frikyla via borrhål i berg eller via sjövattnen etc. kan vara aktuellt.
2. Möjligheten att förse fönster med effektiva solskydd studeras.
3. Önskad värme från apparater ska fångas upp direkt vid källan.

I första hand väljs passiva kylsystem. Om det i steg 1 - 3 framkommer att aktiva kylsystem erfordras, ska dessa system utformas utifrån följande:

4. Den kyla som erfordras kan produceras på olika sätt t ex:
 - Kyla från närliggande vattentäkt, bergbrunnar, uteluft etc.
 - Egna kylmaskiner.
 - En kombination av egna kylmaskiner och köp av fjärrkyla.

LCC – kalkyler, miljö- och driftaspekter ska ligga till grund för val av kylproduktion.

Se avsnitt 5.7 Kostnadskalkyler.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Luftkvalitet

Minluftflöden som återfinns i PTS-databasen och visas överskådligt i Bilaga 1 är framtagna utifrån kunskapen om det aktuella typrummets vanligaste personbelastning och funktion och strävar efter att balansera luftbehovet och strävan efter energi-effektivisering. I de få fall där särskilda hygienkrav föreligger går dock dessa krav alltid före energiaspekten. Främst gäller det operationssalar, isoleringsrum på infektions-avdelningar och renrum inom vävnadsinrättningar. I sådana rum gäller ofta särskilda krav på att tryckförhållanden upprätthålls från t.ex. infektionsverksamheten, EU-GMP eller, beträffande operationsventilation, SIS-TS39.

Luften ska tillföras utrymmen dragfritt och med så låga bullernivåer som möjligt. För riktvärden på dessa parametrar hänvisas till Socialstyrelsens bestämmelser respektive PTS riktlinjen för Akustik (*se PTS riktlinje på locum.se/verktygen*).

5.3 Teknisk försörjningssäkerhet

I skriften "Det robusta sjukhuset" utgiven av Krisberedskapsmyndigheten med beteckningen "KBM Rekommenderar 2008:2" finns *rekommendationer* på frågor om teknisk försörjningssäkerhet i sjukhusbyggnader.

Genomförande av sådana rekommendationer är önskvärda men måste i konkreta fall vägas mot befintliga förutsättningar. Det är ofta fallet med frågan om reservvatten där funktionen ofta måste lösas på annat sätt än med egen vattentäkt.

5.4 Ljud

För akustikkraV avseende buller från installationer med mera hänvisas till PTS-riktlinjen för Akustik, bl.a. på www.locum.se/verktygen.

Det är viktigt att en byggakustiker konsulteras på ett tidigt stadium i projekt, eftersom placering och utformningen etc. av ventilationsanläggningen är avgörande för bulleralstringen. I vissa fall, främst i operationssalar kan det vara mycket svårt att uppnå standardens krav särskilt om eventuella cirkulationsaggregat placeras inne i salen, varför det bör undvikas.

I PTS-databasen finns ljudkrav för installationer angivna för varje typrum/standardrum.

5.5 Åtkomlighet för VVS- och kylinstallationer

Vid installerade apparater ska fri golvyta reserveras för god åtkomlighet för skötsel och underhåll. Dessa serviceytor ska anges på installationsritningarna. Utrymme ska finnas för både avlastning av demonterade delar och för arbete med dessa. Apparater eller delar i dessa ska kunna demonteras utan att kostnads-krävande ingrepp behöver göras i byggnaden eller i andra installationer.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Som vägledning för detta utöver arbetsmiljökraven o.d. finns det branschrekommendationer som "Rätt arbetsmiljö för VVS-montörer och driftpersonal" utgiven av VVS-företagen.

Samråd med Locums driftcontroller för de aktuella fastigheterna ska hållas vid utformningen av VVS- och kylanläggningar.

5.6 Gestaltning

Det är väsentligt att installationernas påverkan på byggnadens utformning studeras tidigt i byggprocessen, det vill säga i utrednings-, program- och systemhandlingskedan.

Normalt finns det ett flertal olika lösningar på systemval, förläggningen av kanaler, apparatrumms förläggning etc. Därför ska ett antal olika alternativ studeras tillsammans med arkitekten i tidiga skeden för en optimal gestaltning.

5.7 Kostnadskalkyler

LCC-kalkylering ska tillämpas i alla skeden av nybyggnations- och ombyggnationsprocesserna och ska utföras i enlighet med blanketter som tillhandahålls av Locum.

Se Riktlinjen för projekterande konsulter (locum.se/verktygen)

5.8 Miljö och energi

Mål för den specifika energianvändningen för såväl värmeenergi, elenergi inkl. kyleffekt, ska anges. Elenergi ska uppdelas i fastighetsel och verksamhetsel.

Val av system utifrån fastställda energimål ska studeras och anpassas till det enskilda objektets behov.

Vilka areabegrepp som används för nyckeltalen ska alltid anges för undvikande av missförstånd. I första hand används A_{temp} i sammanhanget.

För omräkning av mer traditionella BTA/BRA hänvisas till Energimyndigheten.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

52 FÖRSÖRJNINGSSYSTEM FÖR FLYTANDE MEDIUM

Distributionssäkerhet

Sjukvårdsanläggning är normalt försörjd från kommunalt vattensystem. Matning från två oberoende håll förordas. Materialval av rörledningar ska väljas med hänsyn till korrosionsrisk vilket är särskilt viktigt vid om- och tillbyggnader av befintliga system.

Manuella avstängningsventiler och förbigångsmöjligheter alternativt ett ringmatningssystem projekteras för att begränsa verkan av ett ledningsbrott.

Reservkraft

Pumpar och andra anordningar för reservvattenförsörjning ska försörjas med reservkraft, oavsett vilket alternativ som väljs för reservvatten.

Eventuellt erforderliga tryckstegringspumpar inom sjukhuset förses med reservkraft.

Ombyggnad

Vid utbyte av delar av en installation väljs alltid komponenter med hänsyn till hela installationens funktion.

Tryckstegring

Tryckstegring inom sjukhusets vattennät bör om möjligt undvikas, t ex genom lämpligt val av utrustning. Om förhöjt vattentryck är ofrånkomlig väljs i första hand lokal tryckstegringsanläggning med automatik.

Vattenmätare

För projektering och installation av mediamätare se "Riktlinje för mediamätning vid om-, till och nybyggnation av system och byggnader" på locum.se/verktygen

Varmvattentemperatur/Legionellaprevention

Tappvatteninstallationerna projekteras och utförs för att, så långt som möjligt, försvåra tillväxten av legionellabakterier. Föreskrifter och rekommendationer för detta finns i BBR, på Folkhälsomyndighetens (FOHM) och på VVS-företagens respektive hemsidor. På FOHMs hemsida finns även en aktuell och omfattande Kunskapsmanställning om Legionella.

Vårdhygien för Stockholms Län ansvarar för ett Handlingsprogram legionella som gäller i slutenvården och särskilda boenden i Stockholms län. Dokumentet är i första hand till för att användas av vårdverksamheten i samband med misstänkta sjukdomsfall av legionella men innehåller även råd om vissa förebyggande åtgärder. Dokumentet kan hittas på Vårdgivarguiden, <http://www.vardgivarguiden.se/>

Därutöver gäller följande för nybyggnads- och så långt möjligt, för ombyggnadsprojekt:

- Vid varmvattenberedning ska seriekopplade beredare övervägas.
- Tappvarmvatten förvärms till minst 60°C

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

- Varmvattensystemet ska medge snabb temperaturhöjning till minst 70°C under en längre tid, för att minska bakteriehalten i vattnet
- Cirkulationsledningar förses med manuella reglerventiler vid varje inkoppling till tappvarmvattenledning
- Där krav på loggning av VVC-temperaturen finns, ska det finnas inmonterade termometrar helst på varje våningsplan.

Specialanläggningar

Val av anläggning för specialvatten ska ske i samråd mellan verksamheten och Locum.

Vid större laboratorier och verksamheter med hög förbrukning kan det vara ekonomiskt fördelaktigt att behandla vattnet centralt och sedan distribuera det till användningsställen.

52.1 Ledningsnät

Allmänt

Större schakt förses med dörr och golv i varje plan.

Servisledning

Inkommande kallvattenledning förses i varje byggnad med filter, avstängningsventiler och förbigångsledning innanför grundmur.

Kulvertar

Ledningar för vatten samt gaser förlagda åtkomliga i installationskulvertar utgör ur drift- och säkerhetssynpunkt det bästa alternativet. Denna lösning bör därför användas om inte starka skäl talar för andra alternativ.

I mindre sjukhus kan förläggning i kulvertar som utnyttjas även för andra ändamål såsom transporter, gångtrafik etc. godtas. Till mer perifera byggnader inom sjukhusområdet kan markförlagda s.k. rörkulvertar godtas.

Åtkomlighet

För att säkerställa anläggningars funktion anordnas ledningsnät så att kontroll av drifttillstånd samt korrigerande åtgärder underlättas.

Förläggning

Ledningar ska förläggas så att skador till följd av utläckande vatten begränsas.

I första hand förläggs ledningar friliggande. Där så påfordras av i första hand hygienskäl ska ledningar förläggas dolda.

För ledning som förläggs dolt ska följande villkor uppfyllas:

- Ledningen ska vara utförd av material som påvisas ge god säkerhet mot korrosion och dylikt

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

- Ledningen ska vara utan fogar eller hålla motsvarande säkerhet
- Ledningen ska vara täthetskontrollerad och betryggande tät innan ledningen kläds in

Samtliga ledningars förläggning ska vara angiven och måttsatt på relationsritning oberoende av typ och förläggning.

52.2 Platsutrustning

Reglerventiler

Rörstam ska förses med stamventiler för att lättare kunna injusteras.

Avstängningsventiler

Avstängningsventiler anordnas enligt följande:

- varje avgrening från huvud eller stamledning förses med stängventil
- vid ringmatningsystem och motsvarande sätts stängventiler in på lämpliga ställen så att vattenförsörjningen i respektive byggnad så långt som möjligt kan upprätthållas via alternativ matningsväg, i samband med planerade eller oplanerade driftavbrott på lokal sträcka av huvudledning
- fördelningsledningar för tappvatten utförs med avstängningar vid övergång mellan horisontell och vertikal ledning samt vid in- och utgångar i kulvertar
- inom våningsplan bör stängventil ej betjäna större yta än c:a 100 m² där så bedöms rimligt
- lokaler eller verksamheter med speciella krav på avskiljbarhet, såsom laboratorier etc. förses med separata stängventiler för respektive enhet
- stängventiler bör ej placeras i svårtillgängliga lokaler som operationsavdelning, sterilcentraler etc.

Föravstängningsventiler

Tappvattenledningar ska alltid förses med föravstängningsventiler i kopplingsledningar till platsutrustningar.

Blandare

Blandare ska vara resurseffektiva på flöde och energi med blandning i alla lägen utom i ändlägena. Blandare ska vara engreppsmanövrerad men kunna användas i ändlägen utan att hålla i spaken.

På vissa avdelningar ska blandare som används av sjukvårdspersonal vara utförd, till exempel via spakreglering, så att den inte behöver vidröras med händerna efter tvättning.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Beröringsfria blandare ska undvikas på grund av ökad risk för tillväxt av bakterier, bland annat Legionella. Dock kan beröringsfria blandare tillåtas lokalt, till exempel vid publika toaletter, efter särskild utredning.

Duschblandare ska placeras så att de kan manövreras omedelbart utanför duschutrymmet.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

53 AVLOPPSVATTENSYSTEM

Generella förutsättningar

Lokaler, kulvertar och andra områden inom sjukhuset som ej riskfritt kan tillåtas översvämmas förses med nödpumpgropar.

Distributionssäkerhet

Materialval av rörledning ska väljas med hänsyn till korrosionsrisk, särskilt viktigt vid om- och tillbyggnader av befintliga system.

Reservkraft

När reservkraft finns tillgänglig förses pumpgropar med reservkraftförsörjning, så kallad Viktig Last (VL).

Pumpning av avloppsvatten

För att undvika onödig pumpning av avloppsvatten avleds spill- och dagvatten från sjukhuset i möjligaste mån via självfallssystem. Endast avloppsinstallationer belägna lägre än kommunens mottagningspunkt ansluts till pumpgrop.

Avledning av avlopp

Säkerhetsanordningar, såsom sprinkler, nödduschar och brandposter, får normalt anordnas utan avlopp. För sprinkler gäller dock att behovet av avrinning i samband med funktionskontroll beaktas.

Möjlighet till värmeåtervinning ur avloppsvattnet bör utredas.

Lokalt omhändertagande av dagvatten

Där markbeskaffenheten så medger ska lokalt omhändertagande av dagvatten prövas i samråd med berörd kommun.

Desinfektion av avloppsvatten

Som regel krävs inte desinfektion av spillvatten i sjukvårdsbyggnader. Där desinfektion av avlopp erfordras ska val av behandlingsmetod ske i samråd med Locum och berörd kommun varvid miljöaspekterna beaktas.

Infektionskliniker m.m.

Tidigare myndighetskrav på kontinuerlig desinfektion av avloppsvatten från infektionskliniker har tagits bort. Förberedelser ska dock vara gjorda så att vid behov anläggning för avloppsdesinfektion kan göras driftfärdig inom ett dygn.

En eventuell anläggning för avloppsdesinfektion utförs utan reservanordningar som dubbla pumpar och dylikt.

Beträffande obduktionsavdelningen (Patologen) vid sjukhus med infektionsklinik beaktas behovet av desinfektion av avloppsvatten från ett av obduktionsrummen.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Laboratorier

Från de delar av mikrobiologiska och farmaceutiska laboratorier etc. där högpatorgena mikroorganismer hanteras beaktas möjlighet till desinfektion av avloppsvatten.

Ombyggnad

Dagvattenbrunnar är vid äldre byggnader i vissa fall anslutna till gemensam avloppsledning för dag- och spillvatten. I samband med ombyggnad utreds möjligheterna att anordna separata system för dag- och spillvatten med avseende på ledningssystem både inom och utom sjukhusområdet.

Saneringsrum

Rum som är inrättat för sanering av personer som utsatts för radioaktiva, biologiska eller kemiska ämnen (NBC-skydd). För aktuella anvisningar om utformning etc. se Socialstyrelsens dokument i ämnet. Eftersom frekvensen av sådana patienter vanligen är låg används rummet mest för grovsanering av särskilt nedsmutsade patienter samt för undervisning om hantering av NCB-skador kommer rummet att stundtals användas med hög fuktbelastning.

Ingen oljeavskiljare bedöms vara nödvändig som regel eftersom endast mindre mängder olja förutsätts förekomma. Istället kopplas avloppet på utgående spillvatten med spolbrunn där man vid krav från kommunen kan utföra provtagningar.

Om man placerar Saneringsrummet i närheten eller i direkt anknytning av ambulanshallar kan man koppla in sig på de ledningar som går från ambulanshallen ut till en oljeavskiljare.

Självrening

Spillvattensystemen utformas med hög grad av självrensning. I ombyggnadsprojekt finns ofta dåliga förutsättningar för att undvika igensättning i lågspolande WC-stolar. Om avloppssystemet inte byggs om ska snålspolande WC-stolar inte installeras.

Luftning

Vid luftning av spillvatteninstallationer väljs i första hand luftningsledning anordnad så att den mynnar fritt ovan yttertak. Härvid beaktas att ledningens mynning ska placeras så att olägenhet på grund av lukt inte uppkommer. Speciellt ska placeringen av uteluftsintagen till luftbehandlingsanläggningarna beaktas.

Horisontell förläggning av luftningsledningar ska i möjligaste mån undvikas.

53.1 Ledningsnät

Allmänt

Större schakt förses med dörr och golv i varje plan.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Förläggning

Mot bakgrund av den relativt korta brukstid som spillvattenledningar i vårdbyggnader har, ska dessa ledningar huvudsakligen förläggas utbytbart.

Spillvattenledningar ska vara rensbara i hela sin sträckning. Grenrör och böjar större än 45° undviks i gren och samlingsledningar. Långa horisontella dragningar i tak undviks. Övergång från stående samlingsledning till liggande samlingsledning ska utföras med 2 st. 45° böjar.

Icke utbytbart ledning

För ledning som förläggas icke utbytbart ska följande villkor uppfyllas:

- Ledningen ska vara utförd av material som påvisas ge god säkerhet mot korrosion och annan skada
- Ledningen ska vara anordnad så att den i fråga om täthet och beständighet är likvärdig med ledning utan fogar
- Ledningen ska vara täthetskontrollerad och påvisad vara betryggande tät innan ledningen kläds in

Dessutom gäller att för både dolda och icke dolda och icke enkelt utbytbara ledningar ska förläggningen vara måttsatt på relationsritning.

Rörisolering

Dagvattenledningar isoleras mot kondensering. Isoleringen förses med diffusions- spjärr av plastfolie. Ljudisolering beaktas.

Anslutning av WC och spoldesinfektorer

För utsatta avloppsenheter beaktas särskilt att tillräckligt utrymme finns i bjälklag för att medge godtagbart ledningsfall.

Laboratorier

Från laboratorier dras separata avloppsstammar.

Rensanordningar

Rensningsmöjlighet anordnas cirka 500 mm över golv på vertikala stamledningar. Dessa erfordras alltid på stam ovan bottenplatta. I övriga våningsplan anordnas rensningsmöjligheter på stammar på minst vartannat plan. På horisontala ledningar insätts rensrör och lucka på minst var 15:e meter. Vid ogynnsamma dragningar insätts rensrör tätare.

Vid beträddbar vind anbringas rensrör i luftningsledningar.

På samlingsledningar förlagda djupare än 0,5 m under färdigt golv insätts spolbrunnar.

Vidare placeras rensanordningar på de ställen där, ansamling av fasta föroreningar kan antas uppkomma trots godtagbar dimensionering i övrigt.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Takavattningssystem

Kondensrisk från dagvattenledningar beaktas. Vid behov utreds om elvärmekablar erfordras för att minska risken för isbildning i stuprör o.d.

I t.ex. garage beaktas det bättre alternativet med större diameter, i samma syfte.

53.2 Platsutrustning

Golvbrunn

Generellt minimeras installation av golvbrunnar, enheter bör anslutas direkt till spillvattensystem och inte via golvbrunn.

Golvbrunn placeras ej i gång- och transportvägar.

Brunnar i garage och där trafik med trucktåg och dylikt förekommer utförs med körbara betäckningar.

I tekniska utrymmen förses vattenlås i golvbrunn med luktstopp.

Spygatt

Spygatt installeras endast i kalla, och torra utrymmen där risk för frysning eller uttorkning av golvbrunn föreligger.

Spygatt placeras ej i gång- eller transportvägar.

Ledning från spygatt dras till frostfritt utrymme där vattenlås anordnas före inkoppling till samlingsledning.

Avskiljare

Kommunernas anvisningar för installation av bensin-/oljeavskiljare ska följas. Om inte annat anges, installeras bensinavskiljare där brand- eller explosionsfarliga vätskor kan tillföras spillvatten.

Avskiljare ska vara typgodkänd.

Avskiljare ska vara åtkomliga för slamsugningsbil, ha larm för full avskiljningsmängd samt provtagningsbrunn efter avskiljare.

Avskiljare ska placeras frostfritt utomhus eller i ett väl ventilerat utrymme inomhus samt åtkomligt så att skötsel såsom tömning, rengöring och spolning kan utföras. Anordningar för spolning med kallt och varmt vatten ska finnas.

Vissa utrymmen som patologen och gipsrum kan ha behov av särskilda avskiljare.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

55 KYLSYSTEM

Allmänt

Vid installation av komfortkyla ska hänsyn tas till ställda komfortkrav, byggnadssätt mm. En ekonomisk och miljömässig jämförelse med alternativa passiva åtgärder ska ligga till grund för beslut om komfortkyla. Kylsystemen ska utföras så flexibla som möjligt, med hänsyn till att verksamhet kan förändras och därmed kylbehovet.

Kylsystemet ska byggas på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt med styrande livscykelkostnadskalkyler (LCC) för systemlösningar som är aktuella att installeras, dessa ska viktas mot fjärrkyla där fjärrkyla finns tillgängligt.

Viktigt är att beakta möjlighet till frikyla såsom luft, sjö eller berg.

Lokala mindre kylmaskiner ska undvikas (minimeras) och endast installeras där lägre temperaturer erfordras t ex för kyl- och frysrum.

Små kylaggregat ska i första hand ansluta sina kondensorer till ett befintligt köldbärarsystem.

Kylmaskin med eleffekt större än 20 kW ska vara frekvensstyrd med möjlighet att nyttja energi från hetgas och underkylning.

Samtliga kylmaskiner med en eleffekt större än 5 kW ska vara försedd med egen eleffektmätare och förberedd för framtida timvärdesuppföljning.

Rörsystemen inom respektive byggnad ska utformas/dimensioneras så att de går att användas vid såväl egen kylproduktion som vid köp av fjärrkyla.

Rörsystemen inom respektive byggnad ska byggas med möjlighet till utbyggnad.

Där så är möjligt ska separata köldbärarsystem för komfortkyla och processkyla installeras.

Stadsvatten ska inte användas för kylning. Undantag medges endast för nödkylning till kritisk utrustning.

Effekt- och energibalansberäkningar ska alltid utföras och dokumenteras samt kontinuerligt följas upp efter färdigställd installation.

Kylning av byggnader och processer

För att åstadkomma en god flexibilitet vid val av anordningar för kylproduktion ska kylning av byggnader och processer alltid ske med hjälp av vattenburen kyla.

Mätare

För projektering och installation av mediamätare se "Riktlinje för mediamätning vid om-, till och nybyggnation av system och byggnader" på locum.se/verktygen

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Uppdelning av system

Kylsystemet utformas så att byggnader eller del av byggnad kan stängas av i en situation med begränsade energitillgång eller vid haveri. Urtappningsmöjligheter anordnas vid varje byggnad eller del av byggnad.

För förbrukare av processkyla där avbrott i kylleveranser ej kan accepteras, anordnas nödkylning, normalt via stadsvatten från byggnadens kallvattennät.

Val av köldmedium

Valet av köldmedium ska bestämmas utifrån aktuell f-gasförordning. Kravet idag är att ett köldmedium med GWP-värde under 2500 ska väljas.

För mindre kylvheter med inbyggd kompressor ska köldmedier med ett GWP värde under 150 väljas.

Val av temperatur

Kylsystem med egen producerad komfortkyla ska vid nybyggnad utföras i första hand med en flytande temperatur det vill säga att köldbärarens framledningstemperatur är behovsanpassad via en utetemperatur alternativt en RF-referens.

Befintliga system ska injusteras med en så hög temperatur som möjligt, utan att äventyra funktionen samt att vid kylproduktion med fjärrkyla ska system konstrueras med en god värmeupptagningsförmåga, det vill säga hög retur-temperatur.

Ombyggnad

Vid ombyggnad anpassas temperaturerna för kylsystemet till befintliga kyl-installationer, alternativt ska köldbärartemperaturen anpassas lika som vid nybyggnation, där så är möjligt. Ledningar som inte är i drift ska demonteras.

55.1 Undercentralutrustning

Allmänt

Kylsystemets olika anläggningsdelar ska utformas så att differensen avseende fram- och returledningstemperaturerna blir så stor som möjligt både på primär- och sekundärsidan.

För större kylsystem ska det installeras permanenta avgasare.

Endast i undantagsfall får kyltorn och kylning med evaporativ teknik användas.

Vid sådan installation ska risken för legionellsmitta beaktas noga bland annat genom regelbundna provtagningar.

Pumpar

Vid val av pumpar beaktas energianvändning och driftkostnad i förhållande till tryckstegring.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

För större pumpar studeras om flödesanpassning via varvtalsreglering alternativt pumpar av olika storlek, ger en lägre årskostnad än enbart strypreglering.

Frekvensstyrda pumpar till kylaggregatets förångare får ej installeras.

Huvudpumpar förses med reservenhet i form av en separat pump (ej tvilling-pump).

55.2 Centralutrustningar

Effektbehov, sammanlagring

Det totala maximala kyleffektbehovet, vilket är dimensionerande för distributions-nätet och den kylproducerande enheten, ska beräknas med hänsynstagande till sammanlagringseffekten av olika typer av kyleffektbehov.

Värmeåtervinning

Återvinning av värmeenergi från kylmaskiners kondensorsida ska alltid beaktas samt att man ska utföra en lönsamhetskalkyl som sedan redovisas innan beslut fattas.

Uppdelning av aggregat

För att tillgodose en redundans i kylproduktionen ska köldmediesystem uppdelas i flera kretsar, gäller i första kylsystem som försörjer byggnader med viktiga sjukvårdsfunktioner.

Systemtemperatur

Kylsystem utförs med en så hög temperatur som möjligt. Val av system-temperaturer ska alltid ske med hänsyn till kylobjektet och med bibehållen funktion.

55.3 Ledningsnät

Allmänt

Rörssystem ska utformas så att en utbyggnad av distributionsnätet kan utföras med bibehållen stamledning samt med redan förberedda och strategiskt placerade röravstick med installerade stamventiler för injusteringsmöjligheter.

Kulvertar

Ledningar för kyldistribution förlagda åtkomliga i installationskulvertar utgör ur drift- och säkerhetssynpunkt det bästa alternativet. Denna lösning bör därför komma till stånd om inte starka skäl talar för andra alternativ.

I mindre sjukhus kan förläggning i kulvertar som utnyttjas även för andra ändamål såsom transporter, gångtrafik etc. godtas. Till mer perifera byggnader inom sjukhusområdet kan markförlagda s.k. rörkulvertar godtas.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Åtkomlighet

För att säkerställa kylanläggningars funktion anordnas ledningsnät så att kontroll av drifttillstånd samt korrigerande åtgärder underlättas.

Förläggning

Ledningar ska förläggas så att skador till följd av utläckande vatten begränsas.

I första hand förläggs ledningar friliggande. Där så påfordras av t.ex. hygienskäl ska ledningar förläggas dolda.

För ledning som förläggs dolt ska följande villkor uppfyllas:

- Ledningen ska vara utförd av material som påvisas ge god säkerhet mot korrosion och dylikt
- Ledningen ska vara utan fogar eller hålla motsvarande säkerhet
- Ledningen ska vara täthetskontrollerad och betryggande tät innan ledningen kläds in

Samtliga ledningars förläggning ska vara angiven och måttsett på relationsritning oberoende av typ och förläggning.

Isolering

Ledningssystemet isoleras mot kylförluster samt för skydd mot kondens. För större ledningar med dimension större än 80 mm beräknas och projekteras isoleringen efter hänsyn till energipris och mediets temperatur.

Isoleringen anpassas efter våt eller torr kyla i distributionssystemen.

Avstängningsventiler, reglerventiler, silar samt övrig platsutrustning isoleras med samma isoleringstjocklek som tillhörande rörledning.

Daggpunktsreglering kan erfordras. Bromerande flamskyddsmedel i isolering får ej användas.

Dolda ledningar

För ledning som inte förläggs enkelt utbytbar ska följande villkor uppfyllas:

- Ledningen ska vara utförd av material som påvisats ge god säkerhet mot korrosion och annan skada i minst 30 år.
- Ledningen ska vara anordnad så att den i fråga om täthet och beständighet är likvärdig med ledning utan fogar.
- Ledningen ska vara täthetskontrollerad och påvisad vara betryggande tät innan ledningen kläds in.

Dessutom gäller att för både dolda och icke utbytbara ledningar ska förläggningen vara måttsett på relationsritning.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Injusteringsanordningar

Instrykning ska kunna ske gruppvis vid stamledningar samt vid kylförbrukande enheter. Vid behov förses även grenledningar med reglerventil Varje cirkulationskrets och stamledning förses dessutom med mätuttag för flödesmätning.

Vid planering av mätuttag och/eller strypventiler för flödesreglering beaktas strömningshinder i systemen såsom krökar, avgreningar, givare och dylikt. För att angivna värden för mätanordning, eller motsvarande, ska gälla krävs normalt att strömningshinder inte placeras närmare än sex ledningsdiametrar före respektive två ledningsdiametrar efter anordningen.

Reglerventiler ska placeras lätt åtkomliga och försedda med mätuttag för flödesmätning.

Där det är möjligt ska styrventil inkl. ställdon till kylbaffel placeras i korridor utanför rum där kylbaffeln är placerad.

55.4 Platsutrustning

Utförande

Kylförbrukande enheter förses med reglerbar strypanordning samt avstängningsmöjligheter.

Där risk för kondens på kylförbrukande enheter föreligger anordnas dränering.

Termometrar etc. monteras så att kondens inte påverkar mätresultat och/eller orsakar skada på material.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

56 VÄRMESYSTEM

Allmänt

Anslutning till befintligt fjärrvärmenät i eller kringbyggnader ska ske där så är möjligt, i annat fall installeras lokal värmeläggning med erforderlig effekt, godtagbar funktion och utförd för en minimerad energianvändning.

Vid planering av byggnadens värmesystem ska transmissionsförluster identifieras och ligga till grund för en energiberäkning samt dokumenteras.

Värmesystemet ska byggas på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt med styrande livscykelkostnads kalkyler (LCC) för systemlösningar som är aktuella att installeras, detta inkluderar även värmepumpssystem.

Datoriserade effekt- och energibalansberäkningar ska alltid utföras och dokumenteras samt kontinuerligt uppdateras genom projektet.

Se avsnitt 5.7 Kostnads kalkyler.

Uppvärmning av byggnader

För att åstadkomma en god flexibilitet vid val av anordningar för värmeproduktion ska uppvärmning av byggnader ske med hjälp av vattenburen värme. Sekundärsystem ska i första hand utformas som 2-rörs system med vattenburna radiatorer. Radiatorerna dimensioneras för att upprätthålla en rumstemperatur på 24° utan stöd av luftbehandlingsanläggningen.

Uppdelning av system

Stor vikt ska läggas vid zonindelning av värmesystemet med hänsyn till sol-instrålning, byggnadens konstruktion, byggnadens läge, innerzoner, ev. källare etc. för att skapa möjligheter till sänkning av medie- och rumstemperaturer.

Systemtemperatur

Värmesystem för nybyggnad utförs som lågtemperaturssystem.

Framledningstemperaturen ska kompenseras med utetemperaturgivare.

Radiatorssystem

Radiatorer ska svara för uppvärmningsbehovet vid transmissionsförluster och i förekommande fall undertempererad tilluft, samt okontrollerad luftväxling, s.k. ofrivillig ventilation genom ytterväggar och tak.

Radiatorer förses med termostatventil med maxbegränsning.

Viktigt är att undvika möjligheten till en uppvärmning och nedkylning samtidigt inom samma zon.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Isolering

Ledningssystem med tillhörande utrustning i undercentraler etc. isoleras så att kraven enligt gällande version av AMA VVS & Kyl uppfylls.

Mätare

För projektering och installation av mediamätare se "Riktlinje för mediamätning vid om-, till och nybyggnation av system och byggnader" på locum.se/verktygen

Ombyggnad

Vid ombyggnad anpassas temperaturerna på värmesystemet till befintliga värmeinstallationer. Ledningar som inte längre är i drift ska demonteras. Vid demontering av rörledning ska angränsande ledningar proppas så nära huvudledning som möjligt.

Revidering av relationsritningar och driftkort ska utföras direkt efter det att ombyggnaden är färdigställd.

Markvärme

Vattenburen värme ska användas vid installation av markvärme, som ska konstrueras med en systemlösning för lägsta möjliga energianvändning.

Vid helikopterlandningsplatser installeras alltid värme. Här erfordras betydligt högre installerad effekt än vid normal markvärme med hänsyn till att snön ska smältas kontinuerligt.

Värmeåtervinning från kylmaskiner bör tillämpas där det är lämpligt.

Frysskydd ordnas så att kall värmebärare från markslingorna ej kan skada värmeväxlare med mera.

56.1 Undercentralutrustning

Allmänt

Undercentraler ska utföras så att de kan anslutas till fjärrvärme enligt fjärrvärmeleverantörens föreskrifter, där det är relevant.

Värmesystemets olika anläggningsdelar ska utformas så att differensen avseende fram- och returledningstemperaturerna blir så stor som möjligt både på primär- och sekundärsidan.

Anslutningsmöjlighet av mobil värmecentral till undercentral vid reservdrift ska alltid finnas tillgänglig.

För avgasning av större värmesystem installeras permanenta avgasare.

Zonindelning

Zonindelning kan undvaras vid nybyggnation dock bör det utvärderas om det ska bibehållas vid ombyggnation, där det redan är installerat.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Pumpar

Vid pumpval beaktas energianvändning med hänsyn till pumpens tryckuppsättning.

Huvudpumpar förses med reservenhet i form av en separat pump (ej tvilling-pump).

Huvudpumpar ska utrustas med extern frekvensomformare.

56.2 Centralutrustningar

Effektbehov, sammanlagring

Det dimensionerande totala värmeeffektbehovet för distributionsnätet med mera ska beräknas med hänsyn till sammanlagringseffekten från olika typer av värmeeffektbehov inklusive en eventuell systemutbyggnad.

Uppdelning av aggregat

En värmeförsörjningsanläggning med pannor, värmepumpar etc uppdelas i enheter och anordnas så att dess årsverkningsgrad anpassas till kravet på god energihushållning. Bland annat studeras om separata och eventuellt lokala aggregat för beredning av varmvatten sommartid ger lägre årskostnad än vid en central varmvattenberedning.

Systemtemperatur

Systemtemperatur ska hållas så låg som möjligt för att minimera energianvändningen.

56.3 Ledningsnät

Allmänt

Schakt förses med dörr och golv i varje plan. Större schakt som är öppna mellan våningarna förses med dörr och gallerdurk i varje plan.

Kulvertar

Ledningar för värmedistribution förlagda åtkomliga i installationskulvertar utgör ur drift- och säkerhetssynpunkt det bästa alternativet. Denna lösning bör därför användas om inte starka skäl talar för andra alternativ.

I mindre sjukhus kan förläggning i kulvertar som nyttjas även för andra ändamål godtas. Till perifera byggnader inom sjukhusområdet kan markförlagda så kallade rörkulvertar godtas.

Avledare för luft eller gas

Avluftare bör utformas så att vätskans luftinblandning ges god möjlighet till avskiljning samt och så att spillrör dras till golvbrunn.

Förläggning

För att underlätta städningen placeras radiatorer och värmerör lätt åtkomliga.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Ledningar ska förläggas så att skador till följd av utläckande vatten begränsas.

I första hand förläggs ledningar friliggande om inte vårdhygieniska aspekter kräver dold förläggning.

För ledning som förläggs dolt ska följande villkor uppfyllas:

- Ledningen ska vara utförd av material som påvisas ge god säkerhet mot korrosion och dylikt
- Ledningen ska vara utan fogar eller hålla motsvarande säkerhet
- Ledningen ska vara täthetskontrollerad innan ledningen kläds in.

Samtliga ledningars förläggning ska vara angiven och måttsatt på relationsritning.

Injusteringsanordningar

Instrykning ska kunna ske gruppvis vid stamledningar, vid behov förses även grenledningar med reglerventiler.

Reglerventiler ska placeras lätt åtkomliga och försedda med mätuttag för flödesmätning.

56.4 Platsutrustning

Utförande

Radiatorer och konvektorer ska förses med reglerbar strypanordning samt automatisk termostatventil. Inbyggda radiatorer och konvektorer förses med separat känselkropp.

Radiatortermostater, maxbegränsade

Vid val av maxbegränsningstemperatur, som ska dokumenteras, ska det aktuella behovet av godtagbar rumstemperatur beaktas.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

57 LUFTBEHANDLINGSSYSTEM

Allmänt

System ska delas upp avdelningsvis där temperaturkrav, hygienkrav etc. beaktas. Exempelvis ska infektionsavdelningar alltid förses med egna separata system.

Operationsrum och uppdukningsrum ska betjänas med separata system i förhållande till andra verksamheter och typrum. Frågan om flera sådana rum med höga hygieniska krav ska betjänas av samma aggregat och i så fall hur många, är i första hand en fråga om graden av robusthet som måste lösas inom projektet, i samråd med verksamheten.

Luftbehandlingsanläggning ska anordnas så att uteluftflödet kan minskas när byggnaden eller del av den inte brukas.

Möjligheten för variabla flöden ska alltid beaktas för lokaler med varierande ventilationsbehov.

Se även typrum med gällande funktionskrav i PTS-databasen.

Centralutrustningar

Vid planering av centralutrustningar beaktas kravet på skydd mot störande ljud. Vidare beaktas placering och utformning av schakt, utbyten av aggregatenheter, filter etc. med hänsyn till framtida om/eller tillbyggnad.

Vid val av centralutrustningar, ska teknisk/ekonomisk jämförelse utföras och redovisas. Vid sådan jämförelse beaktas bl.a. följande:

- Uppdelning av anläggningen så, att lokaler med begränsad nyttjandetid kan stängas av från den del som fordrar dygnet-runt-drift
- Olika typer av värmeåtervinningssystem, deras ekonomi, platsutrymme och skötsel.
- Vid upphandling av aggregat ska en utvärdering av livscykelkostnaden, LCC, utföras.

Tekniska krav

Värmeåtervinning ur frånluften ska anordnas.

I rum med forcerad luftväxling måste påverkan på angränsande utrymmen analyseras.

Vid dimensionering/upphandling av aggregat ska beräkning av livscykelkostnad användas och verkligt utfall följas upp/besiktas.

Zonindelning av luftbehandlingssystem med avseende på temperaturnivåer ex. norr/söder fasad, ska beaktas.

Samtliga don bör vara utförda så att luftflödet kan mätas och injusteras. Där så inte är fallet, ska anslutningskanalen vara försedd med mätbart injusteringspjäll.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Kanalsystem inklusive varje drift- och underhållskrävande komponent i det, ska utformas med god åtkomlighet.

Flödesmätning ska även kunna utföras för en avdelning eller ett våningsplan.

Till- och frånluftskanaler ska förläggas så att de är åtkomliga för rensning.

Samtliga kanaler ska förses med rensluckor placerade på sådant avstånd från varandra att man med normalt tillgängliga rensredskap kan nå alla delar av luftdistributionssystemet som behöver rensas.

Placering av spjäll, rensluckor och övrig utrustning som erfordrar service och underhåll förordas i första hand i teknikutrymmen.

Lägsta möjliga tryckfall ska eftersträvas i kanalsystemet för en låg energianvändning samt för att möjliggöra utbyggnad av ventilationssystemet.

Luftintag

Uteluftsintagen placeras med hänsyn till väderstreck, trafik etc. Vid planeringen ska särskilt beaktas åtgärder till förhindrande av igensättning med is och snö i intagsgaller och förfilter.

Intagskanaler utförs med förstoring av kanalarean och förses med tråg i botten, dränering samt inspektionslucka/dörr.

Luftbefuktning/-avfuktning

Generellt erfordras inte befuktning vare sig av medicinska skäl eller från komfortsynpunkt. I framförallt centrala steriltförråd finns det dock ofta ett behov av avfuktning eftersom förpackningarna inte får utsättas för luft med RF >70 % under en längre tid.

Luftflöden

Luftflöden för de specifika rumstyperna som förekommer i SLL:s fastigheter förvaldade av Locums finns i PTS-databasen som nämnts ovan. Det är att betrakta som minimikrav som får ändras i konkreta fall om det går att motivera. Beslut om avvikelse ska fattas inom projektets styrgrupp.

Överluft

Överluft får användas om hygienkrav, akustikkrav och dylikt tillåter.

Invändig isolering

Invändig isolering av ventilationskanaler får ej förekomma.

Verksamhetsanknutna installationer

För att rätt kunna kartlägga ytbehov och dimensionera centralanläggningar är det av stor betydelse att för verksamhetsanknutna installationer, avseende exempelvis operationssals- och dragskåpsventilation, prestationsgränser, samtidighetsfaktorer samt krav på utbytbarhet fastställs i tidigt skede och dokumenteras.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Placering av till- och frånluftdon

Vid utformning och placering av till – och frånluftsdon ska risker för drag och kortslutning beaktas.

I uppvakningsrum bör frånluftsdonen placeras lågt och helst nära patientens huvud eftersom anestesigaserna är i regel tyngre än luften och lämnar patienten gradvis direkt efter operationen.

För hygienrum (duschrum, sköljrum, toaletter etc.) godtas överluftsföring i kombination med frånluft.

Vid anordnade av till-, från- och överluftsdon i våtrum beaktas särskilt behovet av god genomventilering för undvikande av stillastående luft och därmed ökad risk för fukt- och mögelproblem. Ljudkraven från WC till korridorer ska beaktas vid installation av överluftdon till WC.

Strömningsteknisk utformning

Med hänsyn till framtida utbyggnader ska kanalsystemet inom fläktrum och aggregat överdimensioneras till ett riktvärde av ca 20 % utom för operationsventilation o.d. med höga flöden som dimensioneras efter standarder eller specifikationer.

Stor vikt bör ägnas åt detaljprojekteringen så att tryckförluster i kanalsystem och aggregat minimeras. Härvid beaktas särskilt följande:

- Kanaldetaljer, såsom böjar, avgreningar och areaförändringar, utformas strömningstekniskt riktigt.
- Apparatdelar, såsom batterier, spjäll och ljudfällor placeras så att luftflödet blir jämt fördelat över frontarean.
- Vid projektering av fläktars anslutning till kanalsystem, sug- och tryckkammare etc. tas hänsyn till systemeffekter så att strömningförhållanden inte skapar onödigt tryckfall.
- Utöver vad som anges i gällande VVS-AMA anordnas ledskenor på sådana ställen där följden blir ett bättre strömningförhållande.

Rekommenderade lufthastigheter anges i tabellen nedan:

Aggregatdelar	1,8 m/s ¹⁾
Schakt	3 – 5 m/s
Huvudkanaler	3 – 4 m/s
Grenkanaler	2 – 3 m/s
Luftintag	max 2,0 m/s beräknat på bruttoarean

1) Om det finns risk för kondensutfällning vid kylbafflar t.ex. vid avfuktning via kylbatterier, bör fronthastigheten för kylbatterier inte överstiga 2m/s.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

57.1 Centralutrustning

Allmänt

Vid planering av centralutrustningar beaktas kravet på skydd mot störande ljud.

Fläktar får endast i undantagsfall placeras utomhus på yttertak. Fläktar placerade på yttertak ska förses med gångbryggor och stegar för att möjliggöra skötsel och underhåll.

Fövärmning

Där hög funktionssäkerhet eftersträvas anordnas förvärmning för att skydda filter mot vätning.

Filter

Filterklass för de olika typrummen framgår av PTS-databasen. Oftast används klass F7. För operationsrum se även tekniska specifikationen SIS-TS39.

Filter ska monteras i standardmoduler 600x600x700 resp. 600x300x700.

Vid samtliga filter monteras tryckdifferensmätare av U-rörstyp. Märks med begynnelse- och sluttryckfall.

För vissa typrum som centralt steriltförråd, operationsrum, uppdukningsrum och vissa vådrum på infektionsavdelningen fordrar verksamheten högre tilluftskvalitet än vad som i övrigt godtas. Filterklassen för sådana typrum anges i PTS-databasen och är som lägst klass F9. Dessa filter placeras så nära tilluftsdon som möjligt. Efter F7-filter (eller bättre) placeras tättslutande spjäll för att hindra nedsmutsning av den rena sidan vid driftstopp samt för att möjliggöra filterbyte utan kontaminering av kanalsystemet efter filtret.

För frånluft där batterivärmeväxlar för värmeåtervinningsinstallationer monteras filter normalt i klass F7.

Värmeåtervinning

Generellt gäller att höga verkningsgrader på återvinningsanordningar ska eftersträvas. Val av värmeåtervinningsystem ska göras med hänsyn till de hygienkrav som ställs för de lokaler som respektive luftbehandlingssystem betjänar.

SIS-TS39 är en informell standard för operationsventilation som ska användas för dimensionering, m.m.

Vid värmeåtervinning eftersträvas den högsta temperaturverkningsgraden.

Termometrar monteras i utluftskanal, avluftskanal, gemensamma till- och frånluftskanaler, kanaler före och efter värme-, kyl- och återvinningsbatterier samt värmeväxlare.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Luftvärmväxlare

Lamelledningen i luftvärmväxlare ska vara min 2 mm. Då förutsätts att filter med minst klass F7 placeras före luftvärmväxlaren.

Luftbatterier som värmer uteluft ska utföras med cirkulationspump i kretsen mellan styrventil och luftbatteri.

För samtliga luftvärmväxlare gäller att de ska kunna rengöras från båda luftberörda sidor. Detta innebär att batterier inte får monteras intill varandra eller andra aggregatdelar. Beroende på batteristorlek anordnas ett utrymme av 400 – 700 mm före och efter batteri.

Fläktar

Fläktstorlek väljs så att maximal verkningsgrad erhålls vid angivna driftdata. För så kallat SFP-tal, som är ett godhetstal för eleffektivitet för fläktar, hänvisas till rekommendationerna från Belok, Energimyndighetens beställargrupp för lokaler.

57.2 Kanalsystem

Allmänt

Kanalsystem utförs i täthetsklass C, enligt AMA- VVS & Kyl. Cirkulärt kanalsystem ska vara typgodkänt.

Schakt ska placeras så att en generell stomuppbyggnad erhålls. Vidare förläggs det om möjligt så, att speciell utformning av stomkomponenter undviks och så att distributionssystemet ges en symmetrisk och enkel utformning. Schakt ska inte utgöra sådan bärande del av stommen som skapar begränsningar med avseende på möjligheterna att utföra håltagning för horisontell respektive vertikal kanaldragning.

Kanalsystem ska utformas så att varje grenkanal och don ska kunna mätas och ställas in med enkla metoder. Se vidare i Bilaga 2.

Kanalsystem mellan F9 och HEPA-filter ska vara i skarvfritt utförande, sprittvättad kanal och inte längre än 10 m alternativt vara utformat enligt relevanta anvisningar eller standarder.

Låga tryckfall eftersträvas i kanalsystemen så att tryckskillnaderna mellan längst bort belägna don och de närmast fläktarna placerade donen är små.

Injusteringsdon av typ IRIS får inte installeras och där de förekommer, får inte användas som mätpunkt för kontroll av luftflöden p.g.a. ej acceptabla mättoleranser. Spjälltypen får däremot installeras och användas som strypspjäll. Val av injusteringsdon för kontroll av luftflöden ska väljas med låga mättoleranser.

Ombyggnad

Vid ombyggnad ska följande utredas:

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

- Kontroll av kanaltäthet utförs antingen okulärt eller via provtryckning
- Kostnadsjämförelse görs mellan rengöring samt eventuell tätning av befintliga kanaler och utbyte till nytt kanalsystem
- Dons funktion och standard
- Är tillgängliga luftflöden godtagbara eller måste anpassning ske till gällande normer?
- Befintliga systems injusterbarhet.
- Avvägning mellan åtgärder avseende kanalsystem och byggnadstekniska åtgärder görs så att jämförbar kvalitet erhålls. Exempel på detta är att när omfattande byggnadstekniska åtgärder vidtas är det vanligen motiverat att även åtgärda/byta stora delar av kanalsystemet och då i första hand avseende horisontellt förlagda kanaler i våningsplan i berörda delar av byggnaden.

Funktion och utförande

Fördelnings- och grenkanaler förses med erforderliga avstängnings- och injusteringsdon. Vid val av injusteringsdon beaktas ljudalstringen vid drift-tryckfall och eventuella behov av ljuddämpare.

På grund av den relativt stora ökningen av tryckuppsättning i kanalsystemen som konstantflödesdon normalt erfordrar, ska lösningar som inte kräver sådana don prioriteras. I undantagsfall får konstantflödesdon insättas efter samråd med Locum, exempelvis där konstant luftflöde måste upprätthållas av säkerhetsskäl.

Isolering

Kanalsystem isoleras mot värme- respektive kylförluster. Normalt erfordras detta ej för synliga grenkanaler.

Temperaturstegring i tilluftskanal efter fläkt ska begränsas till +2 °C då tilluften används för reducering av rumstemperaturen.

För intagskanal för ouppvärmad uteluft, beaktas risken för kondensutfällning.

Åtkomlighet

Större ventilationsschakt förses med golv och branddörr i varje våningsplan. Plats reserveras för framtida kanalmontering.

Varje service- och underhållskrävande komponent i kanalsystemen ska vara lämpligt placerade ur skötselsynpunkt. Injusteringspjäll i kanalsystem ska placeras så, att mätsträcka för prandtlrörmätning erhålls. Beräknat instrypningsvärde ska anges.

Flödesmätning

Kanalsystem utformas så att mätning av luftflöde möjliggörs för respektive grenkanal eller motsvarande.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Luftfördelning

Kanalsystemet ska utföras så att jämn luftfördelning kan upprätthållas. Särskilt beaktas kravet på stabil luftfördelning vid anläggningar med olika luftflöden.

Tryckfallet över sämst belägna tilluftsdon ska vara så lågt som möjligt, dock aldrig lägre än 25Pa. Med don avses även kombinationen don och strypdon. Strypdon ska vara reglerbara.

Kanaldetaljer utförs normalt av fabriksstillverkade komponenter såsom böjar, T-rör, korsrör och dimensionsförändringar.

Rensning av kanaler

Rensluckor sätts in dels för inspektion av kanalsystemen, dels för rensning.

Eftersom det finns viss risk för luftläckage vid rensluckor bör dessa sättas in endast där de är nödvändiga.

Kanaler med speciella renhetskrav

Kanaler mellan filter av F9 eller bättre klass och don utförs så att dessa i sin helhet lätt kan rengöras.

Förläggning

Tillsyns- och underhållsmöjligheterna ska beaktas t.ex. genom att spjäll för grenkanaler ej förläggs över fasta undertak. Då spjäll finns ovan fasta undertak ska lätt öppnad lucka anordnas.

Mätning och injustering av luftflöden

Luftbehandlingsanläggningarna ska utformas så att mätning av luftflöden kan ske enligt FORMAS rekommendationer, "Metoder för mätning av luftflöden i ventilationsinstallationer".

Vid injustering ska de projekterade luftflödena för varje rum anges i de av Locum upprättade mallarna för injusteringsrapport. Injusteringsarbeten ska göras i enlighet med Råd och anvisningar för injustering av ventilationssystem, se Bilaga 2.

Den enda injusteringsmetoden som får tillämpas är proportionalitetsmetoden.

Vid planering av mätuttag och/eller strypspjäll för flödesreglering beaktas strömningshinder i systemen såsom krökar, avgreningar, givare o dyl. För att angivna värden för mätanordning, eller motsvarande ska gälla krävs normalt att strömningshinder ej placeras närmare än sex diametrar före respektive två diametrar efter anordningen.

Injusteringsanordningar ska placeras lätt åtkomliga.

Dragskåp

Dragskåp får inte kopplas in på den allmänna ventilationen.

Processägare Affärsutvecklingsdirektör Marie Boestad	Uppdateringsansvarig Pedro Gandra, Veronique Maussier, Mikael Nutsos	Kvalitetssamordnare Kvalitetschef Karin Sjöndin	Skapat 2007-10-10	Senast ändrat 2018-03-20	Godkänt 2018-03-20
--	--	---	----------------------	-----------------------------	-----------------------

Flera dragskåp godtas anslutna till en gemensam kanal om det i frånluftkanalen från varje dragskåp anordnas ett strypdon med tryckfall av lägst 100 Pa vid det dimensionerande luftflödet.

Dragskåp ska förses med en separat frånluftsinstallation med en anordning för erforderlig rening av frånluften, om arbete med särskilt hälsofarliga eller smitt-farliga ämnen kan beräknas förekomma. Frånluftskanal i vilken korrosiva gaser avses förekomma, ska förses med en spolningsanordning samt, tillsammans med fläkt, utföras i plast.

Om dragskåp är avsett för arbete med radioaktiva ämnen ska Strålsäkerhetsmyndighetens senaste relevanta föreskrifter följas. För närvarande gäller SSMFS 2008:28.

Kanaler vid röntgenavdelningar

Vid utformning av kanaler i röntgenavdelningar och motsvarande utrymmen, ska samråd ske med berörd strålskyddansvarig sjukhusfysiker.

57.3 Platsutrustning

Allmänt

Frånluftsdon placeras med ett fritt utrymme av minst 5 cm mellan donet och närmaste hinder (tak, vägghörn, etc.) för att möjliggöra flödesmätning.

Närutsug/punktutsug

I vissa fall t.ex. gipsrum, kan vårdverksamheten behöva installera specialventilation för att omhänderta föroreningen nära föroreningskällan. Som regel ska sådan ventilation inte sammankopplas med fastighetens allmänna ventilation.