

O U H

O D E N S E U N I V E R S I T E T S H O S P I T A L

S V E N D B O R G S Y G E H U S

Tekniske standarder
Afsnit 7 - bips nr. 57 – Ventilation
19. udgave

16. januar 2023

Indholdsfortegnelse

57.11 Komfortventilation – Aggregater	2
57.12 Komfortventilation – Kanalsystemer og armaturer	5
57.13 Procesventilation – Aggregater, kanaler og armaturer*	8

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.11 Komfortventilation – Aggregater**

Dato: 2023-01-16

Interimsventilation:

Ved ombygninger i patientafsnit skal der etableres udsugning i de enkelte afsnit etaper under byggeperioden. Ventilationen skal etableres, så der er et konstant undertryk i ombygningsområdet i forhold til omgivelserne.

Undertryk i byggeområdet skal opretholdes af en eller flere ventilatorer. Udsugning kan ske gennem flexslanger gennem vindue og der skal filter på afkastluft så omgivelser ikke svines til med støv, skal skiftes efter behov.

Eksisterende ventilationsanlæg må ikke benyttes til ventilering af byggeområdet. Den udsugede luftmængde skal svare til et luftskifte på ca. 2 g/h i hele det berørte område/afsnit.

Installation / udførelse:

Anlæg opdeles i almen udsugning og toiletudsugning.

Der må ikke tilsluttes uren luft, såsom giftige/ildelugtende stoffer eller procesudsugning på komfortventilationsanlæg.

Anlæg må ikke placeres på tag eller i det fri, medmindre det er aftalt med Teknisk Sektion.

Zoneopdeling aftales med Teknisk Sektion. Møderum, konferencerum m.m. styres via bevægelsesmelder for start/stop funktion af ventilationen samt eventuelt en manuelt betjent timer.

Ved dimensionering af motorer skal disse beregnes ud fra en levetid på min. 20.000 timer.

Motorerne skal dimensioneres for den maksimale luftmængde. Ved dimensionering af motorerne skal det tilstræbes, at disse belastes med ca. 90 % af mærkeeffekten. Af hensyn til spring i motorstørrelserne kan det tillades, at motorerne belastes ned til 70 % af mærkeeffekten. Alle motorer i aggregaterne skal være 3x400 eller 1x230 volt.

Motorer skal være typen DC, f.eks. ebmpapst, og skal være styret af et 0 til 10 volt signal direkte, og skal være med indbygget termisk beskyttelse eller sikret på anden vis.

Filterdelene skal opbygges, således at der er let adgang for udtrækning af filterceller for filterskift.

Tryktab over varme- og køleflader:

Varme- og køleflader skal opbygges med afspærringsventiler på tilgangs- og afgangsside, således at det er muligt at afblænde i forbindelse med rensning og udskiftning. Tryktabet over varme- og køleflader på luftsiden må ved den *nominelle luftmængde* (målt i f.eks. m^3/sek) højst være 25 Pa og modstanden over køleflader på luftsiden må ved den *nominelle luftmængde* højst være 80 Pa ved fladeeffekt $<30 kW/(m^3/sek)$ eller 130 Pa ved fladeeffekt $>30 kW/(m^3/sek)$.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.11 Komfortventilation – Aggregater**

Dato: 2023-01-16

Bemærkning:

På OUH defineres design målet som den maksimalt nødvendige luftmængde + 20 %. Den nominelle luftmængde (hvor trykfald og specifikt elforbrug måles) er den maksimalt nødvendige luftmængde, men uden tillæg på 20 %. Et alternativ kan være at nominel luftmængde forstås som den tilstand (=luftmængde), hvor systemet på årsbasis forventes at forbruge mest elektrisk energi fra blæseren.

SFP

SFP eller specifikt elforbrug til lufttransport forstås som det samlede elforbrug i et ventilationsanlæg udtrykt i kW pr. m³ flyttet luft pr. sekund regnet fra luftindtag til luftafkast (kW/m³/sek). Luften kan flyttes af flere ventilatorer og alle ventilatorer skal indgå, men der skal beregnes separate SFP for indblæsnings- og udsugningsanlæg. SFP må ved den nominelle luftmængde højst være:

- 1,5 kW/m³/sek for anlæg med hepafilter, der forsyner behandlingsafsnit
- 1,5 kW/m³/sek for anlæg, der forsyner sengeafsnit
- 1,5 kW/m³/sek for anlæg, der forsyner administration
- 1,5 kW/m³/sek for anlæg, der forsyner andre områder
- 0,8 kW/m³/sek for udsugningsanlæg med varmegenvinding

Bemærkning:

OUH ønsker at sammenligne med de værdier som opgives i bygningsreglementet, og kan nemt gøres ved at addere værdierne for matchende indblæsnings- og udsugningsanlæg. Lufthastigheden gennem filterets frontareal må ikke overstige 3,0 m/s. Alle filtre skal være syntetiske og godkendt efter ISO 16890.

Anlæg skal placeres, således alle servicérbare dele kan serviceres uden hjælpemidler i form af stiger m.m. Endvidere skal kanaler oplægges, så der er fri bevægelighed i rummet, dvs. man ikke skal dukke sig m.m. for at komme forbi de enkelte kanaler/ komponenter.

Teknikrum/føringsveje skal projekteres således, at der ud over ventilations- og køleaggregater er lettilgængelige hovedkanal- og delkanalstrækninger, udformet så luftmængdemålinger kan gennemføres med den krævede tolerance.

Hovedkanaler skal dimensioneres, så der på et senere tidspunkt er plads til en kapacitetsudvidelse på ventilation og køling på ca. 20 % uden overskridelse af støjniveau.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.11 Komfortventilation – Aggregater**

Dato: 2023-01-16

Alle varme- og køleflader skal kunne inspiceres og renses fra begge sider, hvorfra der på tilslutningsstykkerne skal anbringes inspektions- og renselømme.

Ventilationsanlæg udføres med varmegenvinding med en temperaturvirkningsgrad på mindst 80%. Virkningsgraden skal være målt i henhold til DS/EN 308.

Luftindtag skal placeres på bygningens skyggeside og i en højde over terræn, som minimerer risikoen for indsugning af luft forurenet af trafikos, ophvirvlet støv og anden forurening.

Luft-hastighed på luftindtag må maksimalt være 2,5 m/s.

Hovedprojektet skal indeholde en funktionsbeskrivelse af ventilationsanlægget, som detaljeret beskriver formål og sammenhæng mellem anlæggets enkeltfunktioner.

I rum med kølet ventilationsluft skal styring af indblæsningstemperatur og radiatorvarme integreres i rumfølerens reguleringssløjfe, så ventilations- og radiatoranlæg ikke modarbejder hinanden.

Alle anlæg, inkl. komponenter skal tilsluttes CTS-anlægget.

Funktionsafprøvning / test:

Alle anlæg skal funktionsafprøves/testes og være fuldt brugsklare inden færdigmelding.

Dokumentationen i form af lyd/støjmålinger, tryktabsmålinger, ventilatoreffekt-målinger og beregning af SFP værdier ud fra relevante målinger, indreguleringsrapporter, m.m. skal afleveres til tilsynet senest 2 uger før afleveringen. Beregning af SFP værdier skal udføres på baggrund af målte luftmængder (m³/sek) i de enkelte indblæsnings- og udsugningsanlæg, og tilhørende optaget ventilatoreffekt. Måling af luftmængder skal ske med pitotrør i henhold til retningslinier for luft-hastighedsmålinger beskrevet i "Den lille blå om ventilation, 2007" Alle målte værdier skal være middelværdier ved nominelle luftmængder.

Anlæg skal dimensioneres for følgende udeforhold:

Sommer: 30° C og 60 % RF.

Vinter: - 20° C og 80 % RF.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.12 Komfortventilation – Kanalsystemer og armaturer**

Dato: 2023-01-16

Installation / udførelse:

Automatik og styring af komfortventilationsanlæg se Afsnit 11 – Bips nr. 64.9 – CTS.

Kanaler skal udføres i rustfrit stål fra luftindtag frem til forvarmebladen.

Der skal monteres effektivt vandafslagskomponent i indtaget.

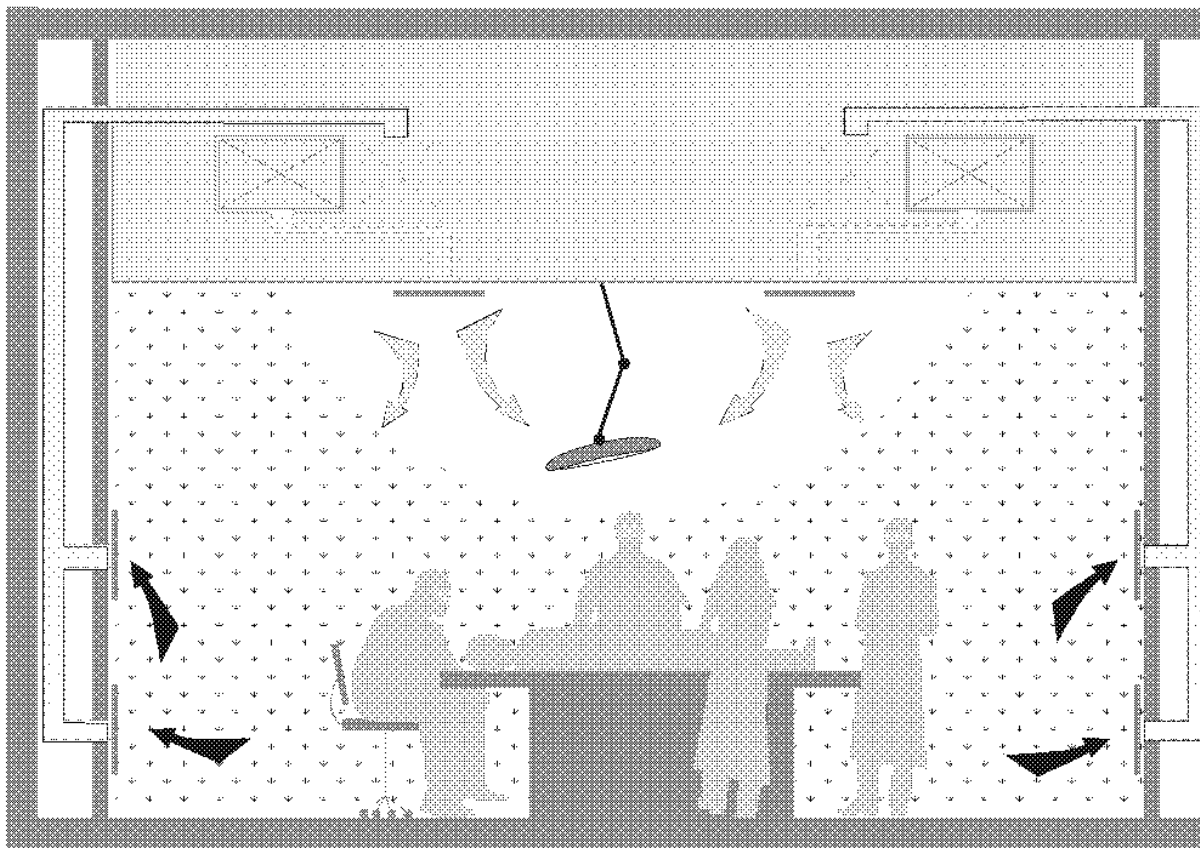
Hvor pladsforholdene tillader det, skal der anvendes "lange" bøjninger.

Der må, af hensyn til brandfare og økonomi, ikke anvendes el-zonevarmeblader.

Som indblæsningsarmatur kan med fordel anvendes Lindab LCR

Op-stue, sterilrum og sterilproduktion (kan med stor fordel også anvendes i rum med luftskifte på $> 10 \text{ x /h}$) skal ventileres ved gennemstrømningsprincippet/TAF d.v.s. indblæsning i loft og ud-sugning ved gulv.

Figur 1. Operationsstue med TAF: Indblæsning og udtag af luft, samt luftens fordeling i lokalet.



57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.12 Komfortventilation – Kanalsystemer og armaturer**

Dato: 2023-01-16

Figurforklaring:

Indblæsning: De sorte pile under loftet illustrerer indblæsnings retningen af relativ kølig luft med tilstræbt turbulens. Den kølige luft fortrænger kun delvist den relativt varmere omblandingsluft i lokalet (markeret med prikker).

Operationsområdet: Prikkerne på tegningen viser fordelingen af omblandingsluften, der strækker sig ind i operationsområdet over patienten.

Luftudtag: De sorte pile langs væggene og gulvet marker udtaget af den relative varme og kontaminerede opblandingsluft.

Det skal være muligt, uanset andre termiske forhold, at holde en RF < 70 % på alle sterilirum (Opstue, undersøgelsesrum, sterilproduktion, sterildepoter samt hver enkelt rum i skadestuer, modtagestuer, intensivstuer o.l.) .

Der skal på alle kanaler monteres inspektionslemme, så komplet rengøring af kanaler er mulig uden benyttelse af specielt maskineri.

Patentbånd må ikke anvendes til ophængning af kanaler.

Fast indregulering med perforerede plader anbragt i kanalnettet må ikke forekomme.

Alle loftarmaturer, fortrængningsarmaturer, riste, pose og kontrolventiler dimensioneres for en maksimal lufthastighed i opholdszonen på max. 0,15 m/s.

Hvor der monteres flere armaturer/riste i samme rum, skal samtlige armaturer/riste leveres i samme dimension/mål.

Farvevalg på loftarmaturer, fortrængningsarmaturer, riste, poser og kontrolventiler aftales ved hver sag.

Poseindblæsning skal udføres således, at poser kan demonteres uden at demontere loftsplader. Der må ikke anvendes D-poser.

Der skal inden aflevering leveres og monteres resopalskilte på ventilationsanlæggenes enkelte dele, såsom ventilatorer, filtre, varmeplader, spjæld m.m. Skiltene skal måle ca. 60x100 mm. Skiltetekst og placering aftales med Teknisk Sektion.

Interne støjkrav skal overholde tabel 57.12.

Alle luftindtag og afkast skal udføres således, at det A-vægtede lydtryksniveau målt 1 m fra indtag/afkast som minimum ikke overstiger 55 dB(A).

I specielle tilfælde kan der være krav om lavere lydtryksniveau.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.12 Komfortventilation – Kanalsystemer og armaturer**

Dato: 2023-01-16

I forbindelse med projektering af nyanlæg og ombygning af eksisterende anlæg skal luftskifter angivet i tabel 57.12 som min. overholdes, idet der skal tages hensyn til rummets enkelte belastninger som solindfald, personbelastning m.m.

Der skal placeres posefilter F7: PM1 60% på udtræk ved luftindtag og posefilter F: PM10 60% 5 på udtræk på udsugning før ventilator og genvindingsveksler.

Der skal altid monteres sterilfiltre, HEPA filter (H14), på indblæsningen umiddelbart før hver enkel Op-stue, undersøgelsesrum, sterilproduktion, sterildepoter samt hvert enkelt rum i skadestuer, modtagestuer, intensivstuer o.l.

Ved ombygninger skal alle inaktive kanaler og ventilationsanlæg/ventilatorer demonteres og fjernes fra pladsen.

Kanaler skal mærkes med Flow Code pr. ca. 12 m, dog ikke i rum, der kun forsynes fra et anlæg. Isolering af kølede kanaler i henhold til gældende normer.

Funktionsafprøvning / test:

Sker iht. normkrav – Se generelle forskrifter og normer m.v. under komponentliste, Bips nr. 52-58.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.13 Procesventilation – Aggregater, kanaler og armaturer***

Dato: 2023-01-16

Installation / udførelse:

Procesudsugning udføres som separat anlæg.

Der må ikke tilsluttes komfortventilation på procesudsugningsanlæg.

Anlæg må ikke placeres i det fri eller på tag, med mindre det er aftalt med Teknisk Sektion.

Alle anlæg skal være med DC motor, der er reguleret af 0 til 10V signal direkte og trykstyring.

Zoneopdeling aftales med Teknisk Sektion. Se i øvrigt under afsnit 57.11 Installation/udførelse.

Kanaler skal udføres i rustfrit stål fra luftindtag frem til forvarmeplade.

Laminar Air Flow:

Udføres jf. DS 2451-5: 2014

Friskluftmængden på ca. 2.000 m³/h skal kunne køles ned til ca. 12 °C (udetemp: 25 °C, i = 60 kJ/kg). Temperaturen på stuen skal være ca. 20 °C. Der kan således fjernes ca. 5 kW via flowet.

Der skal udføres servicer bar slutfilter H 13 eller H14 umiddelbart over loftfladen.

Lydtrykniveauet må ikke overstige 50 dB(A).

Belysning under LAF skal være min. 500 lux ved farvegengivelse 830. Skal være med dæmp.

Alle interne el-forbindelser i flowet skal være foretaget fra fabrik, ligesom fabrikanten selv skal udføre forbindelser mellem styretavle og styrepanel. Styretavle placeres efter aftale med Teknisk Sektion.

LAF skal være med 3 driftstilstande:

- Laminar air flow (fuld flow)
- Normal (kun friskluft)
- Stop

I tilfælde hvor der tilbydes alternative flow, der ikke opfylder alle stillede krav, skal afvigelserne specificeres særskilt.

Entreprenøren skal foretage kintalsmålinger og dokumentere, at tilstanden "ultraren operationsstue" er opnået uden aktivitet på operationsstuen.

Stinkskabe:

Indretning og bestykning, herunder tilslutning af skabe aftales med brugerne.

Skabet skal forsynes med automatik/akustisk alarm, som f.eks. NetaVent.

57. Ventilation

Rev.

Emne: **57.13 Procesventilation – Aggregater, kanaler og armaturer***

Dato: 2023-01-16

Ved aflevering skal der udføres sporgasprøve. Dokumentation skal forelægges ved aflevering af projektet.

Alle spjæld skal monteres synligt og f.eks. ikke over nedhængte lofter.

Opvaskemaskiner m.m.:

Ved tilslutning til diverse maskiner anvendes kanaler i rustfrit syrefast stål frem til hovedkanal.

Funktionsafprøvning / test:

Ved funktionsafprøvning/test af anlæggene for OP-stuer og Laminare Air Flow skal partikelkoncentration, luftskifter, m.m. dokumenteres ved bl.a. kimtalsmålinger m.m. og overholde retningslinjerne i:

- Ventilation i operationsstuer (Ventilation i rum med innovative indgreb, herunder OP-stuer) Udarbejdet af FSD/FSTA 2014
- Nationale infektionshygiejniske Retningslinjer for det Præ, per- og postoperative område. CEI, 1.1 udg.
- Vejledende retningslinjer for hygiejnisk luftkvalitet på operationsstuer, Statens Seruminstitut.

På stikskabe, lafbænke o.l. udføres sporgasprøve af certificeret firma.

Al dokumentation skal fremsendes til tilsynet 10 dage før aflevering.