

Tekniske Standarder

Bips nr. 57 – Ventilation



Indholdsfortegnelse

57.1	Forsyningsanlæg – Aggregater	3
57.1.1	Indledning	3
57.1.2	Generelle principper	3
57.1.3	Installation/udførelse.....	3
57.1.3.1	<i>Interimsventilation:</i>	<i>3</i>
57.1.3.2	<i>Ventilation:</i>	<i>3</i>
57.1.4	Komponenter	4
57.1.4.1	<i>Aggregat.....</i>	<i>4</i>
57.1.4.2	<i>Varmegenvinding</i>	<i>4</i>
57.1.4.3	<i>Filter:</i>	<i>6</i>
57.1.4.4	<i>Motor:</i>	<i>6</i>
57.1.4.5	<i>Anlæg.....</i>	<i>7</i>
57.1.4.6	<i>Varme- og køleflader</i>	<i>7</i>
57.1.5	Funktionsprøvning/test	8
57.2	Forsyningsanlæg – Kanalsystemer og armaturer.....	9
57.2.1	Indledning	9
57.2.2	Generelle principper	9
57.2.3	Installation/udførelse.....	9
57.2.4	Komponenter	11
57.2.5	Funktionsprøvning/test	11
57.3	Procesventilation – Aggregater, kanaler og armaturer.....	11
57.3.1	Indledning	11
57.3.2	Generelle principper	11
57.3.3	Installation/udførelse.....	11
57.3.4	Komponenter	11
57.3.4.1	<i>Stinkskabe/sugekasser</i>	<i>11</i>
57.3.4.2	<i>Spjæld.....</i>	<i>11</i>
57.3.4.3	<i>Opvaskemaskiner m.m.</i>	<i>12</i>
57.3.5	Funktionsprøvning/test	12
57.3.5.1	<i>Målinger/prøver</i>	<i>12</i>
57.3.5.2	<i>Test.....</i>	<i>12</i>

57.1 Forsyningsanlæg – Aggregater

57.1.1 Indledning

57.1.2 Generelle principper

Ventilationsanlæggene vælges med høj fokus på driftssikkerhed, energieffektivitet, servicevenlighed og holdbarhed.

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.

I rum med kølet ventilationsluft skal styring af indblæsningstemperatur og radiatorvarme integreres i rumfølerens reguleringssløjfe, så ventilations- og radiatoranlæg ikke modarbejder hinanden. Der må ikke anvendes stand alone styringer, alle anlæg skal opkobles på CTS-anlægget. **Der** må der aldrig udføres ventilationsanlæg en standard bus kommunikation til CTS-anlægget.

Af hensyn til driftssikkerhed og opretholdelse af Hospitalsenhedens produktion skal hver enkelt ny-etableret operationsstue forsynet med eget ventilationsanlæg.

Der skal etableres særskilte anlæg til henholdsvis procesudsug og uren udsug (toiletter mv.)

For indretning af teknikrum henvises til Teknisk standard, BIPS 61, Teknikrum

57.1.3 Installation/udførelse

57.1.3.1 Interimsventilation:

Ved ombygninger i patientafsnit skal der etableres udsugning i de enkelte afsnit etaper under byggeperioden med støvende arbejder. 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. Eksisterende ventilationsanlæg må ikke benyttes til ventilerende af byggeområdet. Den udsugede luftmængde skal svare til et luftskifte på ca. 2 h⁻¹ i hele det berørte område/afsnit.

Løsning til interimsventilation skal altid godkendes af Teknisk Afdeling.

Ventilation i berørte byggeområder sættes ud af drift, for at undgå utilsigtet støv i filtre. Dertil skal filtre skiftes efter hver byggesag.

57.1.3.2 Ventilation:

Anlæg må kun placeres på tag hvis de placeres i frostfrit hus med god adgang via trappe.

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

Ventilationsaggregater med alle komponenter og kanalsystem skal dimensioneres for den aktuelle luftmængde tillagt 20 %.

Dimensionerende udeforhold:

Sommer: Lufttemperatur 28 °C Luftfugtighed 55 % RF

Vinter: Lufttemperatur -15 °C Luftfugtighed 80 % RF

Dimensionerende udeforhold for ventilation til sterile rum:

Sommer: Lufttemperatur 30 °C Luftfugtighed 75 % RF

Vinter: Lufttemperatur -15 °C Luftfugtighed 80 % RF

I sterile rum er der krav til temperatur/fugt. Disse krav skal kunne overholdes under ovenstående udeforhold. Krav til det enkelte lokale aftales med teknisk chef.

57.1.4 Komponenter

Generelt må der kun vælges komponenter som lagerføres i Danmark. **VAV-spjæld skal være ModBus**

57.1.4.1 Aggregat

Aggregater skal minimum opfylde nedenstående klassifikationer:

- Styrke af aggregathus: Klasse D2
- Tæthedsklasse C
- Termisk bro faktor: TB4

Der skal udføres rustfri bund ved tilluftfilter.

Der skal monteres tomsektioner så alle aggregatkomponenter kan inspiceres fra begge sider.

57.1.4.2 Varmegenvinding

Der skal anvendes roterende veksler som varmegenvinding til en lang række rumtyper/afdelinger under den forudsætning at anlæggene opbygges så det sikres at lækagen i den roterende veksler "går den rigtige vej" – fra indblæsning til udsugning. Dette gøres ved at etablere ventilatorerne som "trykkende" over den roterende veksler. Differenstrykket overvåges og styres af CTS-anlægget.

Der skal desuden indbygges filtre på indblæsningskanalerne til særligt følsomme områder, f.eks. områder med luftvejs immunsvækkede patienter.

Ved forskning, laboratorier, køkken og lign. anvendes der væskekoblede batterier.

I hvert enkelt projekt skal den konkrete kontamineringsrisiko vurderes i forhold til anvendelse af varmegenvinding og filtre.

Nedenstående skema angiver hvor der må anvendes roterende veksler og hvor der ikke må. (Skemaet er i overensstemmelse med Statens Serum Institut Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer og FSTA/FSD vejledning "Ventilation i rum med invasive indgreb, herunder OP-stuer")

	Udvalgte afdelinger/rum	Roterveksler må anvendes	Filter efter rotorveksler min.	Ekstra filter	Bemærkning
1	Konventionel operati-	Ja	F9		

	onsstue				
2	Ultraren operationsstue	Ja	H13		
3	Rum med procesforurennet luft og effektiv procesudsugning	Ja			
4	Infektionsmedicinske afdelinger	Nej			
5	Akutmodtagelse	Nej			
6	Intensivafdelinger	Ja	Evt. H13	Evt. H14 på udsugningen	Kan have svært syge (lunge) infektionspatienter
7	Andre sengeafdelinger, ambulatorier, anden klinisk funktion	Ja			
8	Bad	Ja			
9	Skyllerum	Ja			
10	Afdelingskøkken	Ja			
11	Kontorer	Ja			
12	Højisolationsafdelinger	Nej			
13	Børneafdelinger, inkl. neonatalafd., men ikke barselsgang	Nej			Mange børn med akut luftvejsinfektion (virus)/særligt udsatte børn på neonatalafdeling
14	Laboratorier	Nej			
15	Sektionsstuer	Nej			Pga. evt. lugt-overførsel
16	Centralkøkken	Nej			Pga. evt. lugt-overførsel
17	Procesudsugning (stinkskabe, medicin-kabinetter og lign.)	Nej			

Ved anvendelse af anlæg med roterende veksler skal følgende sikres:

- Der skal altid være størst tryk i indblæsningen. Ventilatorer placeres så de trykker gennem veksleren.
- Trykforskellen mellem indblæsning og udsugning skal overvåges via CTS anlægget, så der altid sikres et overtryk i indblæsningen frem for udsugningen

- Renblæsning af rotorhjulet for udsuget luft, inden zonen for indblæst nås, skal sikres.
- Renblæsningszonens størrelse (vinkel) skal være tilstrækkelig stor til at ovenstående sikres
- Rotorhjulets vinkelhastighed skal reduceres i tilfælde af reduceret flow (hastighed i indblæst luft). CTS anlægget skal automatisk reducere den maksimale vinkelhastighed proportionalt med flowet.
- Overfladebelægningen må ikke begunstige vækst af mikroorganismer.
- Filtre på tilluften og fraluften skal tilbageholde partikler, omfang mindst som svarende til filterklasse F7
- Der skal være tomsektioner så veksler og filtre kan indpiskeres uden destruktive indgreb.
- Maksimalt differenstryk over børstetætningen mellem indblæsning og udsugning af hensyn til lækage og virkningsgrad: 200 Pa må maksimalt give 1% lækage af dimensionerende flow.

57.1.4.3 Filter:

Filterdelene skal opbygges, således at der er let adgang for udtrækning af filterceller for filterskift, dvs. filtre skal kunne demonteres uden at det er nødvendig at demontere lågen. Modstanden i filtrene må ved den angivne luftmængde som angivet i nedenstående skema:

Filterklasse	Start tryktab	Slut tryktab
M5	Maksimalt 50 Pa	Ca. 100 Pa
F7	Maksimalt 60 Pa	Ca. 120 Pa
F9	Maksimalt 80 Pa	Ca. 160 Pa
H14	Maksimalt 150 Pa	Ca. 450 Pa
U15	Maksimalt 150 Pa	Ca. 450 Pa

Lufthastigheden gennem filterets frontareal må ikke overstige 3,0 m/s. Alle filtre skal være syntetiske.

Der skal placeres posefilter F7 på udtræk ved luftindtag og posefilter F7 på udtræk før afkast ved genvindingsveksler.

Der skal tages højde for sikker og servicevenlig udskiftning af filtrene. Foran alle filtre etableres serviceplads med samme bredde som filterkasse.

57.1.4.4 Ventilatorer og motorer:

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

Motorerne skal dimensioneres for den maksimale luftmængde (100% samtidighed) og tilsmudsede filtre. 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 volt. Energikrav til transport af luft skal altid være opfyldt og være dokumenteret.

Motorer til frekvensomformer regulering skal være med indbygget termisk beskyttelse eller sikret på anden vis.

Motorer skal overholde ErP-direktivet.

Alle ventilatorer skal være direkte drevne.

Ventilatorer i aggregater udføres som kammerventilatorer.

57.1.4.5 Anlæg

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.

Aggregater og 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.

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

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.

Lufthastighed 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.

57.1.4.6 Varme- og køleflader

Varme- og køleflader skal opbygges med afspærringsventiler på tilgangs- og afgangsside, således det er muligt at afblænde i forbindelse med rensning og udskiftning. Tryktabet over varmefflader må på luftsiden, ved nominelle luftmængder højst være 25 Pa og modstanden over køleflader må på luftsiden, ved nominelle luftmængder højst være 80 Pa ved fladeeffekter under 30 kW eller 130 Pa ved fladeeffekter over 30 kW

For at sikre fortsat drift når varmegenvindingen svigter dimensioneres varmefflader i ventilationsaggregater for en indgangslufttemperatur på -5 °C

Køleflader

Vandtemperatur **10/15° C**. Max lufthastighed for køleflader: 3 m/s. **Placeringen af kølefladen er afhængig af behovet for affugtning.**

Med korrosionsfri kondensbakke og afløb med 2 vandlåse. (Vandlås på begge stutse)

På alle afløb med undertryk anvendes PM kuglevandlås. Denne må ikke monteres direkte på afløbssystemet.

Den skal monteres over en vandlås med luftgab, således at der ikke kan komme opstuvet afløbsvand i ventilationskanalen.

Varmeflader

Vandtemperatur: 60/30 °C. Maks lufthastighed for varmefflader: 4 m/s

Zoneflader placeres i over loft i gang med mulighed for inspektion og servicering.

57.1.4.7 Opmærkning

Ventilationsaggregaternes enkelte dele, såsom ventilatorer, filtre, flader, spjæld m.m. mærkes med resopalskilte. Skiltene skal måle 60x100 mm. Opmærkning og nummerering fastlægges i samarbejde med Teknisk Afdeling.

Filterspecifikationer anføres på ventilationsaggregatet i umiddelbar nærhed af filtret, med minimum følgende data:

- Antal filtre
- Maks trykfald over filtret
- Filter type

Ventilationsanlæggene mærkes med farlighed af luft efter aftale med Teknisk Afdeling

Kanaler mærkes med flowkode pr. min 10m og ved alle afgreninger og gennemføringer (begge sider) Tekst efter aftale med Teknisk Afdeling.

57.1.4.8 Trykovervågning af kritiske rum f.eks. OP-stuer

Indblæsnings- og udsugningskanalerne til rummet udstyres med VAV-spjæld der automatisk regulerer til nødvendig difference mellem indblæst og udsuget luftmængde, så ønsket over- eller undertryk tilvejebringes. Hvis der findes pkt. sug i rummet fastholdes differencen via VAV-reguleringen.

57.1.5 Funktionsprøvning/test

Alle ventilationsaggregater og funktioner tilknyttet kanalsystemet funktionsafprøves/testes for fuldt brugsklar tilstand inden aflevering.

Dokumentationen i form af lyd/støjmålinger, indreguleringsrapporter, tryktabsmålinger, ventilator-effektmålinger og beregning af SEL/SFP værdier m.m. skal afleveres til tilsynet senest 10 dage før afleveringen.

Mappe for henholdsvis KS (Kvalitetssikring) og DV (Drift og Vedligehold) afleveres i 2 eksemplarer senest 10 dage før afleveringen.

Er ovenstående ikke afleveret rettidigt inden afleveringen betragtes det som en væsentlig mangel. Partikelmålinger udføres iht. FSD Vejledning: "Ventilation i rum med invasive indgreb, herunder OP-stuer.

57.2**57.3 Forsyningsanlæg – Kanalsystemer og armaturer****57.3.1 Indledning****57.3.2 Generelle principper**

Der skal monteres effektivt vandafslagskomponent i indtaget.

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

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

Interne støjkrav skal overholde tabel i Komponentliste Bips nr. 50-58.

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

57.3.3 Installation/udførelse

Der skal på alle kanaler monteres rense-/inspektionslemme, så komplet rengøring af kanaler er mulig uden benyttelse af specielt maskineri. Disse skal være vist på tegninger.

Patentbånd må ikke anvendes til ophængning af kanaler.

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

Poseindblæsning skal udføres således, at poser kan demonteres uden at demontere loftsplader.

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

I specielle tilfælde kan der være krav om lavere lydtrykniveau.

I forbindelse med projektering af nyanlæg og ombygning af eksisterende anlæg skal luftskifter angivet i tabel i Komponentliste Bips nr. 50-58 som min. overholdes, idet der skal tages hensyn til rummets enkelte belastninger som solindfald, personbelastning m.m.

Rumbetegelse/ afsnit	Luftskifte	Bemærkninger
Sengeafsnit	h^{-1}	
Korridorer	1	
Sengestuer	3-4	
Toilet	100 m ³ /h	
Bad	150 m ³ /h	
Patientophold	4	
Undersøgelsesrum	6	
Skyllerum	8-10	Der skal være undertryk.
Konferencerum/ personalerum	6	Dimensioneres efter personbelastning m.m.

Urene senge	6	
Rene senge	3	
Medicinrum	3-4	Overtryk
Sugekasser i medicinrum	10	
Afdelings køkken	6	Der skal være undertryk.
Rengøringsrum	3-4	
Depoter	2	
Affaldsrum	4	Der skal være undertryk.
Behandlingsafsnit	h-1	
Laboratorier	10	
Centralsterilisation	10	
Fødestuer	10	
OP-stuer	10-20	Overtryk.
Patientforberedelse	8-10	
Opvågningsstuer	10	Dog mindst 300 m ³ /h pr. patient.
Røntgenrum	10	
Beskriverrum	10	
Træningssal	6	
Massagekabiner	6	
Sengeredningscentral/ rum	6	
Kantine	6	
Mødelokale	5-8	Dimensioneres efter personbelastning m.m.
Omklædning	5	
Sektionsstue	15	
Fremvisningsrum	4	
Sterildepoter	8	Overtryk.
Administration m.m.	h-1	
Kantine	6	
Mødelokale	5-8	Dimensioneres efter personbelastning m.m.
Omklædning	5	

Kontorer	3-4	Dimensioneres efter personbelastning m.m.
Print kopi	3-4	Der skal være undertryk.
Serverrum	6-8	Dimensioneres efter belastning m.m.

Filterfabrikat- og type aftales med Teknisk afdeling

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

57.3.4 Komponenter

Kanaler skal mærkes med Flow Code pr. ca. **10 m**, dog ikke i rum, der kun forsynes fra et anlæg. Isolering af kølede kanaler i dimension i henhold til gældende normer og helt frem til diffusorer.

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

57.3.5 Funktionsprøvning/test

Sker iht. normkrav.

57.4 Procesventilation - Aggregater, kanaler og armaturer

57.4.1 Indledning

57.4.2 Generelle principper

57.4.3 Installation/udførelse

Procesudsugning udføres som separat anlæg.

Der må ikke tilsluttes komfortventilation på procesudsugningsanlæg eller procesudsugning på komfortventilationen.

Anlæg må ikke placeres i det fri eller på tag, medmindre det er aftalt med teknisk afdeling. Alle anlæg skal være med frekvensomformer og trykstyring. Zoneopdeling aftales med teknisk afdeling.

57.4.4 Komponenter

57.4.4.1 Stinkskabe/sugekasser

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

Skabet skal forsynes med automatik/akustisk alarm.

Må ikke tilsluttes øvrigt ventilationsanlæg.

57.4.4.2 Spjæld

Spjæld skal være med Modbus.

Spjældmotorer udføres som 24 volt motorer med 0-10 volt styring og stillingstilbage melding.

Alle spjældmotorer på indtag- og afkast spjæld skal være med spring/return.

57.4.4.3 Opvaskemaskiner m.m.

Ved tilslutning til diverse maskiner anvendes kanaler i rustfrit syrefast stål frem til afkast direkte til det fri gennem syrefast rustfri rist.

57.4.5 Funktionsprøvning/test

Al dokumentation skal fremsendes til tilsynet 10 dage før aflevering.

57.4.5.1 Målinger/prøver

Entreprenøren skal foretage partikelmåling i henhold til FSD vejledningen: Ventilation i rum med invasive indgreb, herunder OP.

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

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

57.4.5.2 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 gældende retningslinjer og standarder.