

**Byggnaders inomhusklimat och ventilation**  
**Föreskrifter och anvisningar 2003**

**Miljöministeriets förordning om  
byggnaders inomhusklimat och ventilation**

Given i Helsingfors den 30 oktober 2002

I enlighet med miljöministeriets beslut föreskrivs med stöd av 13 § markanvändnings- och bygglagen (132/1999) av den 5 februari 1999 att följande föreskrifter och anvisningar om byggnaders inomhusklimat och ventilation skall tillämpas på byggande.

Föreskrifterna och anvisningarna har anmälts enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 98/34/EG om informationsförfarande beträffande tekniska standarder och föreskrifter och informationssamhällets tjänster, sådant det lyder ändrat genom direktivet 98/48/EG.

Denna förordning träder i kraft den 1 oktober 2003 och genom den upphävs miljöministeriets beslut av den 18 februari 1987 om byggnaders inomhusklimat och ventilation. På ansökan om bygglov som har anhängiggjorts innan denna förordning träder i kraft kan tillämpas de tidigare föreskrifterna och anvisningarna.

Helsingfors den 30 oktober 2002

Minister *Suvi-Anne Siimes*

Överingenjör Pekka Kalliomäki

**Miljöministeriets förordning om  
ändring av föreskriften 1.2 i förordningen om  
byggnaders inomhusklimat och ventilation**

Given i Helsingfors den 15 april 2003

I enlighet med miljöministeriets beslut  
*ändras* föreskriften 1.2 i förordningen av den 30 oktober 2002 om byggnaders inomhusklimat och ventilation (D2) som följer:

1.2 Ömsesidigt erkännande

1.2.1

Där dessa föreskrifter och anvisningar informerar om tillgängliga SFS-standarder kan man vid sidan av och i stället för dem använda någon annan standard på motsvarande nivå som är i kraft någon annanstans i det Europeiska ekonomiska samarbetsområdet.

Denna förordning träder i kraft den 1 oktober 2003.

Helsingfors den 15 april 2003

Minister *Suvi-Anne Siimes*

Överingenjör Pekka Kalliomäki



# ALLMÄNT

## 1.1 Tillämpningsområde

### 1.1.1

Dessa föreskrifter och anvisningar gäller inomhusklimat och ventilation för nya byggnader. För fritidsbebyggelse gäller föreskrifterna endast byggnader som är avsedda för åretrunt- eller vinterbruk.

## 1.2 Ömsesidigt erkännande

### 1.2.1

Där det i dessa föreskrifter och anvisningar har angivits tillgängliga SFS-standarder kan man vid sidan av och i stället för dessa ömsesidigt använda även EN-standarder eller någon annan standard på motsvarande nivå som gäller i någon annan medlemsstat inom Europeiska ekonomiska gemenskapen.

## 1.3 Definitioner

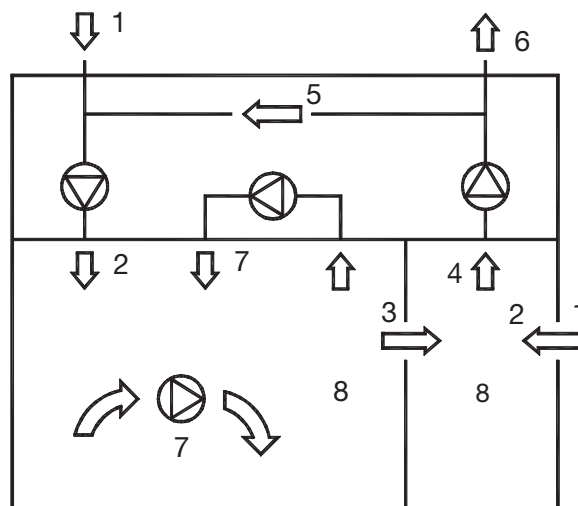
### 1.3.1

I dessa föreskrifter och anvisningar avses med:

- 1) *Partiklar  $PM_{10}$* : partiklar med aerodynamisk diameter under 10 mikrometer.
- 2) *Rumstemperatur*: allmänt luftens temperatur i vistelsezonen. Då ett rum har stora ytor vars temperatur avviker från luftens temperatur används operativ temperatur som rumstemperatur. Operativ temperatur beskriver hur yttemperaturer som avviker från inneluftens temperatur inverkar på människans värmeupplevelse.
- 3) *Värmemängd som ventilationen behöver för uppvärmning*: den värmemängd som behövs för att värma upp ventilationens luftflöde från uteluftens temperatur till rumstemperatur.
- 4) *Ventilation*: att bevara och förbättra rumsluftens kvalitet genom luftväxling.
- 5) *Ventilationssystemets specifika eleffekt*: den eleffekt som alla fläktar i byggnadens ventilationssystem tillsammans tar från elnätet delat med ventilationssystemets hela dimensionerande frånluftsflöde eller dimensionerande tilluftsflöde (den största av dessa). Effekten som ventilationssystemet tar från elnätet inkluderar förutom eleffekten till fläktmotorerna även eleffekt till eventuella frekvensomformare och andra effekttregleringsanordningar.

- 6) *Luftväxlingskoefficient*: luftflödet under en timme till rummet eller från rummet i förhållande till rummets volym,  $(m^3/h)/m^3 = 1/h$ .
- 7) *Luftkonditionering*: styrning av rumsluftens renhet, temperatur, fukthalt och luftens rörelse genom behandling av tilluft eller cirkulationsluft.
- 8) *Avluft*: förbrukad luft som leds ut ur byggnaden.
- 9) *Cirkulationsluft*: luft som återförs endast till samma rum eller bostad.
- 10) *Mekaniskt till- och frånluftsystem*: system som med hjälp av mekanisk fläkt avlägsnar luft ur byggnaden och ersätter den med uppvärmd/kyld och filtrerad uteluft med hjälp av fläkt.
- 11) *Mekaniskt frånluftsystem*: system som med hjälp av mekanisk fläkt avlägsnar luft ur byggnaden och ersätter den med uteluft såväl genom uteluftanordningar som genom luftläckor i konstruktionerna.
- 12) *Brukstid*: tid då man vistas i en byggnad eller då en byggnad eller lokal används för det avsedda användningsområdet.
- 13) *Temperaturverkningsgrad*: förhållandet mellan temperaturförändringen för tilluften i värmeåtervinningsanordningens värmeväxlare och skillnaden mellan från- och uteluftens temperaturer i värmeväxlaren.
- 14) *Vistelseutrymme*: rumsutrymme där man vistas mer än tillfälligt. Hygienutrymmen, omklädningsrum och kontorskorridorer är t.ex. inte vistelseutrymmen.
- 15) *Vistelsezon*: den del av rumsutrymmet där kraven på inomhusklimat är planerade att uppfyllas. I allmänhet utgör vistelsezonen minst den del av rumsutrymmet vars undersida begränsas av golvet, översida är på höjden 1,8 m från golvet och sidoytor på 0,6 m avstånd från väggar eller motsvarande fasta byggnadsdelar.
- 16) *Självdraagsventilation*: ett system vars funktion baseras på tryckskillnader som orsakas av höjd- och temperaturskillnader och av vind. Den lättare, varma inomhusluften stiger uppåt i frånluftkanalen och ut ur byggnaden. Uteluft som ersättning kommer in såväl genom uteluftanordningar som genom luftläckor i konstruktionerna.
- 17) *Återluft*: luft som återförs som tilluft så att det finns frånluft från två eller flera rumsutrymmen i den återförda luften.

- 18) *Frånluft*: luft som leds bort från rumsutrymme.
- 19) *Överluft*: luft som leds från ett utrymme till ett annat.
- 20) *Planerad livslängd*: livslängdskrav som ställs på en byggnad, en byggnadsdel, ett fastighetstekniskt system, en del av eller komponent till ett fastighetstekniskt system, och som bestäms av en byggherre eller planerare som påbörjar ett byggprojekt.
- 21) *Tilluft*: luft som leds till rumsutrymme.



Figur 1. Benämningar på luftströmmar: 1. Ute-luft, 2. Tilluft, 3. Överluft, 4. Frånluft, 5. Återluft, 6. Avluft, 7. Cirkulationsluft, 8. Inneluft.

## 2

### BYGGNADENS INOMHUSKLIMAT

#### 2.1 Allmänt

##### 2.1.1

Byggnader ska generellt planeras och byggas så att det går att uppnå ett hälsosamt, tryggt och trivsamt inomhusklimat inom vistelsezonen under alla vanliga väderleks- och driftsförhållanden.

##### 2.1.1.1

Huvudplaneraren ansvarar för att huvudritningen och specialplanerna utgör en helhet som uppfyller de krav som ställs på inomhusklimat.

##### **Förklaring**

*Byggbestämmelsesamlingens del A2 ger föreskrifter och anvisningar om planerare av byggnader och byggnadsprojekt.*

##### 2.1.1.2

Den ansvarige arbetsledaren ansvarar för att arbetet genomförs enligt projektbeskrivningen, specialbeskrivningarna och god byggpraxis så att de krav som ställs på inomhusklimat uppfylls.

##### **Förklaring**

*Byggbestämmelsesamlingens del A1 ger föreskrifter och anvisningar om tillsyn över byggarbete.*

##### 2.1.2

För att uppnå ett hälsosamt, tryggt och trivsamt inomhusklimat ska följande faktorer som inverkar på byggnaden i allmänhet beaktas vid planering och byggande av byggnad:

- 1) Inre belastningar som värme- och fuktbelastning, personbelastning, processer samt emissioner från bygg- och inredningsmaterial.
- 2) Yttre belastningsfaktorer som väder- och ljudförhållanden, uteluftens kvalitet och andra miljöfaktorer.
- 3) Förläggningssort och placering.

##### 2.1.3

Man ska säkerställa att man uppnår ett hälsosamt, tryggt och trivsamt inomhusklimat då man

- 1) planerar byggnadens värme- och fuktisolerering samt fönstrens egenskaper,
- 2) bestämmer lufttätethet för byggnadens mantel, bottenbjälklag och schakt samt lufttätetheten för konstruktioner mellan olika utrymmen,
- 3) väljer byggnads- och inredningsmaterial,
- 4) planerar byggnadens hustekniska system och deras driftsäkerhet och utrymmesbehov,

- 5) planerar fuktbemästring på byggarbetsplatsen,
- 6) planerar styrning av byggarbetets och ventilationssystemets renhet,
- 7) upprättar tidplan för byggarbetsplats, mottagning och drifttagning.

#### 2.1.3.1

För att åstadkomma ett hälsosamt, tryggt och trivsamt inomhusklimat bör man utnyttja konstruktionsmässiga metoder, minska inre belastningsfaktorer, begränsa inverkan av yttre och inre belastningsfaktorer samt utnyttja ventilations- och luftkonditioneringsstekniska metoder.

## 2.2 Temperaturförhållanden

### 2.2.1

Byggnader ska planeras så att en trivsam rumstemperatur kan upprätthållas i vistelsezonen under brukstiden utan att onödigt mycket energi förbrukas.

#### 2.2.1.1

Som projekteringsvärde för vistelsezonens rumstemperatur under uppvärmningsperioden används i allmänhet temperaturen 21 °C. Som projekteringsvärde för vistelsezonens rumstemperatur under sommarperioden används i allmänhet temperaturen 23 °C.

Av särskilda skäl kan rumstemperaturen projekteras avvika från riktvärdet. Sådana lokalspecifika temperaturriktvärden under uppvärmningsperioden anges i tabell 1.

Godtagbar avvikelser från rumstemperaturens projekteringsvärde i vistelsezonen mitt i rumsutrymmet på höjden 1,1 m är  $\pm 1$  °C.

**TABELL 1. LOKALSPECIFIKA TEMPERATURRIKTVÄRDEN UNDER UPPVÄRMNINGSPERIODEN FÖR UTRYMMEN VARS PROJEKTERINGSVÄRDE FÖR RUMSTEMPERATUR INTE ÄR 21 °C**

Utrymme	Rumstemperatur °C
Trapphus	17
Badrum, tvätttrum	22
Torkrum	24
Butik	18
– fast arbetsplats i butik	21
Motionshall	18
Kyrksal	18
Fabrikshall, medeltungt arbete	17
Bilverkstad, besiktningstrymme	17
Hisschakt	17

#### 2.2.1.2

Då byggnaden används får vistelsezonens temperatur i allmänhet inte vara högre än 25 °C.

#### 2.2.1.3

Då medelvärdet för uteluftens temperatur under fem timmars maximiperiod överstiger 20 °C kan inomhusluftens temperatur överskrida detta värde med högst 5 °C.

### 2.2.2

Då upprätthållandet av temperaturförhållandena planeras ska dimensionerande utomhustemperaturer beaktas. Dimensionerande utomhustemperaturer under uppvärmningsperioden anges i tabell 2.

**TABELL 2. DIMENSIONERANDE UTOMHUSTEMPERATURER UNDER UPPVÄRMNINGSPERIODEN**

Område	Dimensionerande utomhustemperatur °C
Södra Finlands län	-26
Ålands län	-26
Västra Finlands län	-26
Östra Finlands län	-32
Uleåborgs län	-32
Lapplands län	-38

#### 2.2.2.1

Man kan använda till exempel Meteorologiska institutets TEST-år med tilläggsperioder som dimensionerande väderdata för sommarperioden då man planerar upprätthållandet av temperaturförhållandena. Alternativt kan man använda +25 °C som dimensionerande utelufttemperatur för sommarperioden, och som uteluftens entalpi i Lapplands län 50 kJ/kg och i övriga Finland 55 kJ/kg.

### 2.2.3

Byggnader ska projekteras och byggas så att inte luftens rörelse, värmestrålning eller yttemperaturer förorsakar otrivsel inom vistelsezonen då byggnaden används.

#### 2.2.3.1

Lokalspecifika riktvärden för luftens rörelse inom vistelsezonen anges i bilaga 1.

#### 2.2.3.2

Om det planeras eller byggs sådana konstruktioner eller anordningar i lokalerna som ger upphov till kraftig värmestrålning eller låga eller höga yttemperaturer kontrolleras rumstemperaturen genom beräkningar med hjälp av operativ temperatur.

#### 2.2.3.3

Lekrum i daghem förses i allmänhet med golvvärme eller annat arrangemang som ger motsvarande trivsel.

## 2.3 Luftkvalitet

### 2.3.1

Byggnader ska planeras och byggas så att det i ineluften inte uppträder gaser, partiklar eller mikrober i hälsoskadliga mängder eller elaka lukter.

#### 2.3.1.1

Halten koldioxid i ineluft under vanliga väderförhållanden och under tid då rumsutrymmet används är i allmänhet högst 2160 mg/m<sup>3</sup> (1200 ppm).

#### 2.3.1.2

För att förebygga sanitära olägenheter förorsakade av ineluftens föroreningar är halterna av svavel-dioxid, kvävedioxid, partiklar, bly, kolmonoxid och bensen i allmänhet inte högre än enligt statsrådets förordning om luftkvalitet (711/2001).

#### 2.3.1.3

De föroreningshalter som används vid planering av ineluftens kvalitet anges i tabell 3. Projekteringsriktvärdena gäller byggnader som varit i användning sex månader och vars ventilation har hållits kontinuerligt i drift med samma luftflöde som då byggnaden används. Vid mätning av halter används metoder som anges i social- och hälsoministeriets anvisning.

**TABELL 3. VÄRDEN FÖR FÖRORENINGSHALTER I INNELUFT FÖR PROJEKTERING OCH REALISERING AV INOMHUSKLIMAT I BYGGNAD**

Förorening	Enhet	Riktvärde för projektering Högsta halt
Ammoniak och aminer	µg/m <sup>3</sup>	20
Asbest	fibrer/cm <sup>3</sup>	0
Formaldehyd	µg/m <sup>3</sup>	50
Kolmonoxid	mg/m <sup>3</sup>	8
Partiklar PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	50
Radon	Bq/m <sup>3</sup>	200 (årsmedelvärde)
Styren	µg/m <sup>3</sup>	1

#### 2.3.1.4

Koncentrationen av andra föroreningar kan i vanliga utrymmen i allmänhet vara högst 1/10 av de koncentrationer (HTP) som befunnitsskadliga i luften på arbetsplatsen, då ett ämne överväger helt. Om luften innehåller flera skadliga ämnen och deras sammanlagda inverkan är okänd, anses den godtagbara halten överskridas då

$$\sum_i (C_i / (HTP)_i) > 0,1$$

där  $C_i$  är den uppmätta halten av ett ämne och  $(HTP)_i$  är den koncentrationen som befunnitsskadliga av detta ämne.

#### Förklaring

Social- och hälsovårdsministeriet bekräftar koncentrationer som befunnit skadliga genom förordning,

och listorna publiceras som social- och hälsovårdsministeriets säkerhetsmeddelande (HTP-värde).

### 2.3.2

Byggnader ska planeras och byggas så att ineluftens fukthalt håller sig inom de värden som gäller för byggnadens användningsområde.

Inneluftens fukthalt får inte konstant vara skadligt hög, och fukt får inte kondensera i eller på ytan av konstruktionerna eller i ventilationssystemet så att det orsakar fuktskador, tillväxt av mikrober eller mikroorganismer eller annan sanitär olägenhet.

#### 2.3.2.1

Om ineluftens fukthalt överskrider värdet 7 g H<sub>2</sub>O/kg torr luft, befuktas rumsluften endast om det finns vägande skäl till detta, till exempel när en process eller lagring kräver det. Värdet 7 g H<sub>2</sub>O/kg torr luft motsvarar rumsluftens tillstånd där den relativa fuktigheten är 45 % då rumstemperaturen är 21 °C och lufttrycket är 101,3 kPa.

För att minska olägenheter på grund av låg relativ fuktighet hos ineluft undviks onödigt höga rumstemperaturer under uppvärmningsperioden.

## 2.4 Ljudmiljö

### 2.4.1

Byggnader ska planeras och byggas så att det skapas en trivsamt ljudmiljö i byggnaden.

#### 2.4.1.1

Lokalspecifika riktvärden för VVS-anordningars ljudnivå anges i bilaga 1. Ljudeffektnivåer för VVS-anordningar och andra jämförbara anordningar samt beräkningar av de ljudnivåer som systemen orsakar i rumsutrymmen presenteras i specialplaner eller utredningar.

#### Förklaring

Byggbestämmelsesamlingens del C1 ger föreskrifter och anvisningar om utförande av ljudisolering och bullerskydd i byggnad. Enligt den VVS- och elinstallationer och jämförbara anordningar är till exempel hissar, vatten- och avloppsinstallationer, kompressorer, ventilationsanläggningar, kylanläggningar, värmeanläggningar, centraldammsugare, mattdammsugare och utrustning i husets tvättstuga, såsom tvättmaskiner, centrifuger, torkfläktar och manglar. I bilagan till del C1 presenteras vägledande information om mätning av ljudnivå.

#### 2.4.1.2

Mantels ljudisolering projekteras som en helhet där alla byggnadsdelar som påverkar ljudisoleringen beaktas, som till exempel väggar, fönster och uteluft- och avluftanordningar för ventilation. Helheten ska uppfylla de uppställda kraven på ljudisolering.

#### Förklaring

I detaljplaner kan krav ställas på placeringen av fönster och på fasadens förmåga att ljudisolera mot trafikbuller.



## 2.5 Belysningsmiljö

### 2.5.1

Byggnader ska planeras och byggas så att vistelsezonen kan ha den belysning som krävs för visuella uppgifter under den tid då byggnaden används utan att belysningen förbrukar onödigt mycket energi.

#### 2.5.1.1

Gruppering, energimatning och styrning av belysningen ska genomföras så att belysningen kan anpassas efter mängden dagsljus och de uppgifter som ska utföras.

## 3

# VENTILATION

## 3.1 Ventilationssystem

### 3.1.1

Ventilationsanläggningar ska projekteras och byggas med byggnadens avsedda användningsområde och användning som grund så att de bidrar till att skapa förutsättningar för ett hälsosamt, säkert och trivsamt inomhusklimat under vanliga väderleksförhållanden och användningsförhållanden.

#### **Förklaring**

*Byggbestämmelsesamlingens del A2 ger föreskrifter och anvisningar om planerare av byggnader och byggnadsprojekt.*

### 3.1.2

Ventilationssystem ska projekteras och byggas så att de rätt används och med rätt service och underhåll förblir funktionsdugliga under den planerade livslängden.

#### **Förklaring**

*Byggbestämmelsesamlingens del A4 ger föreskrifter och anvisningar om hur bruks- och underhållsanvisningar för byggnader och byggnadsdelar ska upprättas.*

### 3.1.3

Ventilationssystemets funktion ska gå att styra och övervaka.

Man ska planera och installera mätanordningar eller mätmöjlighet för mätning av de viktigaste funktionsvärdena och för övervakning av funktionerna hos ventilationssystem.

#### 3.1.3.1

Ventilationssystem utrustas med styr-, regler- och övervakningsanordningar med vars hjälp systemets funktion kan styras och följas.

#### 3.1.3.2

För övervakning av funktionen utrustas vanligen ventilationsanordningar med inspektionsluckor och inspektionsfönster.

#### 3.1.3.3

Mekaniska ventilationssystem förses med fasta luftflödesgivare och luftflödesmätanordningar för att mäta uteluft- och avluftflöde för byggnaden. Om luftflödet är under 0,5 m<sup>3</sup>/s kan fasta mätare ersättas med mätstos som passar flyttbara mätare.

#### 3.1.3.4

På in- och utgångssidan av ventilationssystemens värme- och kylelement samt värmeåtervinningsanordningar installeras temperaturmätare och för luftfilter installeras mätare för tryckdifferens. Om luftflödet är under 0,5 m<sup>3</sup>/s kan fasta mätare ersättas med mätstos som passar flyttbara mätare.

#### 3.1.3.5

Efter en befuktningssedel görs en mätstos i kanalen eller ventilationsaggregatet för mätning av fukthalt.

#### 3.1.3.6

Mätanordningarna installeras på en plats där de är lätta att läsa av och dit det finns obehindrat tillträde längs en gångväg som är lätt att ta sig fram på.

### 3.1.4

Ventilationssystem ska projekteras och byggas så att det finns skydds- och varningsanordningar för service och underhåll i deras maskiner och anordningar.

### 3.1.5

Ventilationssystem ska konstrueras och byggas så att de i en larmsituation kan stoppas helt med en klart utmärkt stoppbrytare. Brytaren ska finnas på en lätt åtkomlig plats.

## 3.2 Luftflöden

### 3.2.1

I rumsutrymmen ska det finnas ventilation som garanterar att inneluftens kvalitet är hälsosam, trygg och trivsamt under den tid utrymmet används.

#### 3.2.1.1

Lokalspecifika riktvärden för luftflöden för dimensionering av ventilationen anges i bilagorna 1 och 2.

### 3.2.2

Till vistelseutrymmen ska det ledas ett uteluftflöde som garanterar en hälsosam, säker och trivsamt inomhusluftkvalitet under den tid utrymmena används.

#### 3.2.2.1

För dimensionering av uteluftflöden används i första hand lokalspecifika riktvärden som anges i bilaga 1. Uteluftflödet bestäms i första hand baserat på personantal. Om det inte finns tillräcklig grund för dimensionering av luftflöden efter personbelastning ska dimensioneringen baseras på area.

Till andra vistelseutrymmen än de som nämns i bilaga 1 leds ett uteluftflöde som är minst 6 dm<sup>3</sup>/s per person, om det finns tillräcklig grund för dimensionering efter antal personer.

I allmänhet ska dock uteluftflödet vara minst 0,35 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup>, vilket motsvarar luftväxlingskoefficienten 0,5 1/h i rum med fri höjd 2,5 m.

### 3.2.3

Ventilationssystemets luftflöden ska kunna regleras enligt belastning och luftens kvalitet för att motsvara användningsförhållandena.

#### 3.2.3.1

Ventilationsstyrningen i bostadshus ska planeras och byggas så att det forcerade luftflödet under den tid då bostaden används är minst 30 % större än vanligt luftflöde under den tid då bostaden används. Forceringen av luftflödet genomförs i allmänhet minst med forcerat luftflöde i spiskåpa enligt riktvärdena i bilaga 1.

#### 3.2.3.2

Om ventilationen kan styras separat för varje bostad kan ventilationssystemet konstrueras och byggas så att man även kan ställa in mindre luftflöden än luftflödena för den tid då en bostad används.

#### 3.2.3.3

Ventilationen för andra byggnader än bostadshus konstrueras och byggas så att byggnadens uteluftflöde utanför den tid då byggnaden används är minst 0,15 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup>, vilket motsvarar luftväxlingskoefficienten 0,2 1/h i ett rum med fri höjd 2,5 m.

Utanför tiden då byggnaden används kan ventilationen skötas genom att man håller ventilationen för hygienutrymmena i kontinuerlig drift eller genom periodisk drift av ventilationen.

## 3.3 Filtrering av tilluft

### 3.3.1

Filtreringsnivån för tilluften bestäms med de krav som ställs på inneluftens kvalitet och uteluftens kvalitet som grund.

Tilluften till vistelseutrymmen ska i allmänhet filtreras.

#### 3.3.1.1

Filtreringen av tilluften planeras i allmänhet så att luftfiltrets separeringsgrad är minst 80 % med 1,0 µm partiklar under filtrets livslängd. Motsvarande luftfilterklass är F7.

#### 3.3.1.2

För byggnader som är belägna utanför tätorter och industriområden planeras filtreringen av tilluften så att man som luftfilter använder minst grovfilter. Motsvarande luftfilterklass är G4.

## 3.4 Placering av anordningar för ute- och avluft

### 3.4.1

Uteluftanordningar ska placeras så att uteluften in till byggnaden är så ren som möjligt.

Uteluften får inte tas via konstruktioner eller byggnadsdelar som försämrar kvaliteten på luften.

#### 3.4.1.1

Uteluftanordningar placeras enligt tabell 4 och figur 2. De värden som anges är i allmänhet minimiavstånd.

#### 3.4.1.2

Hos friliggande småhus kan minimiavstånden i tabell 4 underskridas, med undantag för avståndet till rök-gaskanaler för värmepannor som använder fast bränsle samt uteluftanordningens avstånd från takytan.

#### 3.4.1.3

Uteluftanordningar för enstaka rum eller grupper av rum i utrymmen i gårds- eller gatuplan kan vara lägre än 2 m från markytan. Detta gäller också uteluftanordningar för utrymmen som är avsedda för tillfällig vistelse. Uteluftanordningar får dock inte placeras i fördjupningar under gårds- eller gatuplan.

#### 3.4.1.4

Om byggnaden är närmare än 50 m från mittlinjen av en livligt trafikerad trafikled placeras byggnadens uteluftanordningar så högt som möjligt, i allmänhet på den sida av byggnaden som vetter från trafikleden. Vägar eller gator betraktas som livligt trafikerade åtminstone då medeldygnstrafiken överstiger 10 000 bilar per dygn.

#### 3.4.1.5

Uteluftanordningar ska placeras utanför eventuell balkonginglasning.



**TABELL 4. PLACERING AV UTELUFTANORDNING**

Uteluftanordningens avstånd från	Avstånd m
Avluftanordningar	figur 2
Källor som förstör uteluftens kvalitet, som förvaringsplats för avfall, parkerings- och lastplatser samt körramper, avloppsventilation och skorstenar, utblås för centraldammsugare och kyltorn	8
Öppning för avloppsventilation och skorsten om den är mer än 3 m högre än uteluftöppningen	5
Marknivå och gårdsnivå	2
Takytan till uteluftanordningens nedre kant Avståndet kan vara mindre om det finns ett brant åstak, snöskydd eller liknande som förhindrar att det bildas ett snötäcke som försvårar ventilationen.	0,9

### 3.4.2

Avluften ska ledas ut så att det inte uppstår hälso-risker eller andra olägenheter för byggnaden, dess användare eller omgivningen.

#### 3.4.2.1

Avluften leds i allmänhet ovanför yttertaket i byggnadens högsta del, och utblåset riktas i allmänhet uppåt för att hindra avluftens tillträde till uteluftanordningar, fönster och vistelseområden.

Avluftanordningar för ventilationssystem med självdrag placeras i allmänhet ovanför byggnadens takåslinje. Avgången förstärks vid behov genom vindriktare, vindrotorer eller andra motsvarande anordningar.

#### 3.4.2.2

Avledningen av avluften från byggnader baseras på följande klassificering av frånluft:

Frånlufts-klass	Beskrivning och begränsning av användningen	Exempelutrymme
1	Frånluft som innehåller endast lite föroreningar. Föroreningarna kommer huvudsakligen från människor eller konstruktioner. Luften lämpar sig som åter- och överluft.	Kontorslokaler och små lagerlokaler, kundservice-lokaler, undervisningslokaler, vissa samlingslokaler samt affärslokaler utan luktbelastning.
2	Frånluft som innehåller små mängder av föroreningar. Luften används inte som återluft i andra utrymmen men den kan ledas som överluft till toalett- och tvättutrymmen.	Bostadsrum, serveringsutrymmen, kaffekök, butiker, lagerlokaler i kontorsbyggnader, omklädningsrum samt restauranglokaler där rökning är förbjuden.
3	Frånluft från utrymmen där fukt, processer, kemikalier och lukter väsentligt försämrar frånluftens kvalitet. Luften används inte som åter- eller överluft	Toalett- och tvättutrymmen, bastur, bostadskök, central- och skolkök, kopieringsutrymmen för ritningar.
4	Frånluft som innehåller illaluktande eller ohälsosamma föroreningar i betydligt större grad än de godtagbara halterna för ineluft. Luften används inte som åter- eller överluft.	Dragskåp i yrkesmässig användning, punktutslug i grillar och kök, garage och biltunnlar, hanteringsutrymmen för färger och kemikalier, utrymmen för smutstvätt i tvätterier, utrymmen för livsmedelsavfall, kemiska laboratorier, rökrum samt hotell- och restauranglokaler där rökning är tillåten.

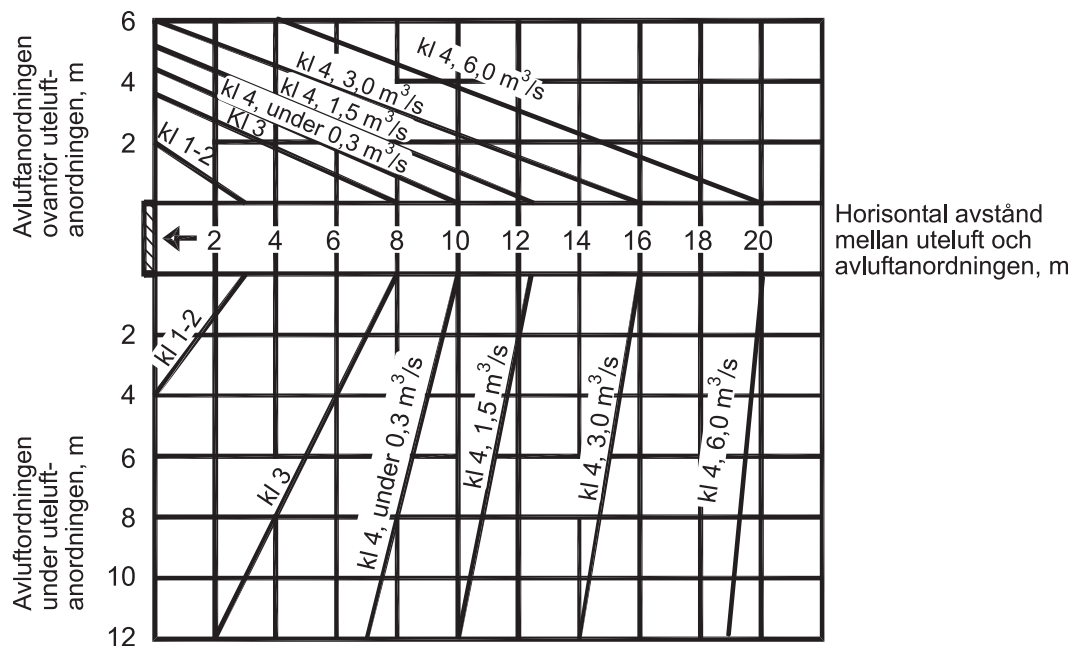
## 3.4.2.3

Avluftanordningar placeras enligt tabell 5 och figur 2. Värdena i tabellen anger minimiavstånd.

Avståndet för avluftanordningar som är riktade uppåt kan räknas antingen från anordningens kant eller från en punkt ovanför anordningen vars avstånd från anordningen i meter är 1/3 av utblåsningshastighetens numeriska värde i m/s.

**TABELL 5. PLACERING AV AVLUFTRANORDNING**

Avluftanordningens avstånd från:	Avstånd, m			
	Frånluftsklass			
	1	2	3	4
Uteluftsanordningar	figur 2	figur 2	figur 2	figur 2
Öppningsbara fönster på lägre nivå	2	2	4	6
Vistelsenivåer eller öppningsbara fönster på samma eller högre nivå	3	3	6	10
Markplan eller gårdsplan	2	2	3	5
Takytan. Avståndet kan vara mindre om man med hjälp av brant sadeltak, snöskydd eller någon annan tillförlitlig metod har förhindrat att det bildas ett snötäcke som hindrar ventilationen	0,9	0,9	0,9	0,9
Granntomt (gäller ej småhus)	2	2	5	8
Avloppsventilations- och skorstensöppning	1	1	1	1
Avstånd mellan avluftsanordningar för ventilation med självdrag och mekanisk ventilation	1	1	1	1



Figur 2. Avstånd mellan avluft- och uteluftsöppningar. Värden mellan linjerna kan uppskattas.

#### 3.4.2.4

Avluft från trapphus, hisschakt och tekniska utrymmen kan utan begränsningar ledas ut ur byggnad. Avluften ska dock inte ledas till utgångsleder eller vistelseområden.

#### 3.4.2.5

Avluft av klass 1 kan ledas ut genom en avluftanordning i byggnadens vägg förutsatt att

- 1) avståndet från avluftsanordningen till granntomten är minst 4 m samt minst 8 m från motstående byggnad,
- 2) luftflödet är högst 1 m<sup>3</sup>/s,
- 3) avståndet från avluftsanordningen till andra ute- eller avluftsanordningar som är placerade på samma vägg är minst 1,5 m,
- 4) lufthastigheten i utblåsningsöppningen är minst 5 m/s.

#### 3.4.2.6

Avluftsanordning på vägg placeras i allmänhet på vägg mot en trafikled eller en parkeringsplats.

Om det på väggen finns hinder för vinden, exempelvis balkongväggar eller innerhörn som bildar prång, placeras avluft- och uteluftanordningar inte i samma prång.

#### 3.4.2.7

Om det ovanför avluftanordningen finns en takkant, ett burspråk eller någon annan konstruktion som skjuter ut från väggen, placeras avluftsanordningen lika långt nedanför utbyggnaden som utbyggnaden skjuter ut från väggen eller dras ut i kanal så att avluftsanordningen befinner sig i nivå med framkanten på den utskjutande konstruktionen.

### 3.5 Åter-, över- och cirkulationsluft

#### 3.5.1

Som åter- och överluft får endast användas luft från utrymmen med lika ren eller renare luft som inte innehåller skadliga mängder föroreningar. Användningen av åter- och cirkulationsluft får inte orsaka skadlig spridning av föroreningar, speciellt lukter.

##### 3.5.1.1

Luft med frånluftsklasserna 2, 3 och 4 enligt punkt 3.4.2.2 används inte som återluft.

##### 3.5.1.2

Återluft används inte som tilluft till följande utrymmen:

- 1) Bostäder
- 2) Storkök
- 3) Inkvarteringsutrymmen i hotell, restauranger samt internat
- 4) Inkvarteringsutrymmen i sjukvårds-, socialvårds-, straff- och liknande anstalter

5) Restauranger och kaféer

6) Andra utrymmen som ska hållas särskilt rena, om inte återluften renas minst så att luftfiltrets separationsgrad är minst 80 % med 1,0 µm partiklar under filtrets livslängd, vilket motsvarar luftfilterklass F7

#### 3.5.1.3

Inom en bostad kan luft med frånluftsklass 2 användas för cirkulering av luft.

#### 3.5.1.4

Återluft och ofta även cirkulationsluft ska i allmänhet filtreras.

### 3.6 Fördelning och avledning av luft

#### 3.6.1

Tilluft ska ledas in i ett rumsutrymme så att luften leds till hela vistelsezonen utan att det uppstår drag, och så att den effektivt för bort föroreningar som uppstår i utrymmet under den tid då utrymmet används. Förorenad luft får inte strömma tillbaka till vistelsezonen i skadlig mängd.

##### 3.6.1.1

Ventilationen ska vara så effektiv som möjligt så att tilluften strömmar till hela vistelsezonen och föroreningarna förs direkt till en frånluftsventil utan att spridas i rummet. Tilluften får inte strömma direkt förbi vistelsezonen till frånluftsventiler.

##### 3.6.1.2

Luftfördelningsventiler, anordningar för intag av uteluft och strömningsvägar eller strömningsanordningar för överluft ska ha kända flödes- och ljudtekniska egenskaper. De placeras och dimensioneras så att de lufthastigheter och ljudnivåer som anges i bilaga 1 inte överskrider inom vistelsezonen.

I mekaniska frånluftssystem och i självdragssystem ska uteluftanordningens luftflöde vara reglerbart.

##### 3.6.1.3

Varje rum förses i allmänhet med frånluftsventil.

I bostadslägenheter förses åtminstone kök, kokvrå, badrum, toalett, städ- och klädvårdsrum med frånluftsventil. Frånluft från övriga bostadsrum kan ledas genom dessa genom ändamålsenliga överluftvägar eller överluftsanordningar.

Frånluft från korridorer kan i normala utrymmen, som kontor och inkvarteringslokaler, ledas genom till exempel toalettutrymmen.

##### 3.6.1.4

Punktutsug används alltid då damm, gaser eller ånga uppstår koncentrerat i ett utrymme. Genom inkapsling kan föroreningarna avlägsnas effektivare. Till exempel kök förses med spiskåpa eller motsvarande punktutsug.

### 3.6.2

En sammankoppling av kanaler för mekanisk ventilation av olika utrymmen får inte medföra risk för att föroreningar eller rökgaser sprids, och sammankopplingen får heller inte skada ventilationssystemets funktion.

#### 3.6.2.1

För sammankoppling av kanalerna används anvisningarna i byggbestämmelsesamlingens del E7 som utgångspunkt.

#### 3.6.2.2

Luft av olika frånluftsklasser leds ut från byggnader enligt följande principer:

- 1) Luft av klass 1 och 2 kan i allmänhet ledas till en gemensam kanal.
- 2) Frånluft av klass 3 leds i allmänhet ut genom separata kanaler eller gemensam kanal för utrymmen med liknande luftrenhet till en samlingskanal eller frånluftskammare ovanför utrymmena.
- 3) Frånluft av klass 4 leds ut genom separata frånluftskanaler.

Om luft av frånluftsklass 1 och 2 sammanförs i samma kanal och andelen frånluft av klass 2 överstiger 10 % av den sammanlagda luftströmmen klassificeras det sammanlagda luftflödet som frånluftsklass 2.

#### 3.6.2.3

Rumsutrymmen ska förses med separata ute- och frånluftskanaler om det i utrymmet hanteras eller förvaras betydande mängder hälsovådliga eller starkt luktande ämnen. Sådana utrymmen är till exempel lager för giftiga ämnen, avfallsrum och utrymmen för smutsvätt i tvätterier.

#### 3.6.2.4

Frånluften från toalett-, tvätt och städutrymmen som finns i anslutning till arbets-, vistelse- och korridorutrymmen leds i allmänhet ut genom en separat frånluftsanläggning. I bostads- och inkvarteringsutrymmen kan dock frånluften från toaletter och motsvarande utrymmen ledas till kontinuerligt arbetande frånluftssystem.

Frånluft från högst två toaletter eller motsvarande utrymmen kan ledas till vertikala kanaler för frånluft av klass 1 och 2 om frånluftflödet från dessa utrymmen sammanlagt utgör högst 10 % av det totala luftflödet i den vertikala kanalen. I sådana fall lämpar sig inte heller frånluft av klass 1 som återluft.

#### 3.6.2.5

I ett mekaniskt ventilationssystem kan all frånluft från alla utrymmen i en bostad ledas direkt ut genom samma luftkanal till en överliggande samlingskanal eller frånluftskammare.

### 3.6.2.6

Frånluft från tekniska utrymmen samt enstaka utrymmen i sekundär användning som små lager och sportredskapsrum kan ledas till frånluftskanaler för klass 3.

## 3.7 Ventilationssystemets täthet och tryck

### 3.7.1

Ventilationssystemet och dess delar ska vara tillräckligt täta och hållfasta.

#### 3.7.1.1

Kanalsystemet i en ventilationsanläggning är i allmänhet tillräckligt tätt då det uppfyller täthetsklass B. Största tillåtna läckageluftflöde för täthetsklass B är angivet som formel i tabell 6 och som graf i figur 3.

#### 3.7.1.2

I allmänhet uppnås täthetsklass B för kanalsystemet i vanliga ventilationsanläggningar då täthetsklassen för ingående luftkanaler och kanaldelar är C.

#### 3.7.1.3

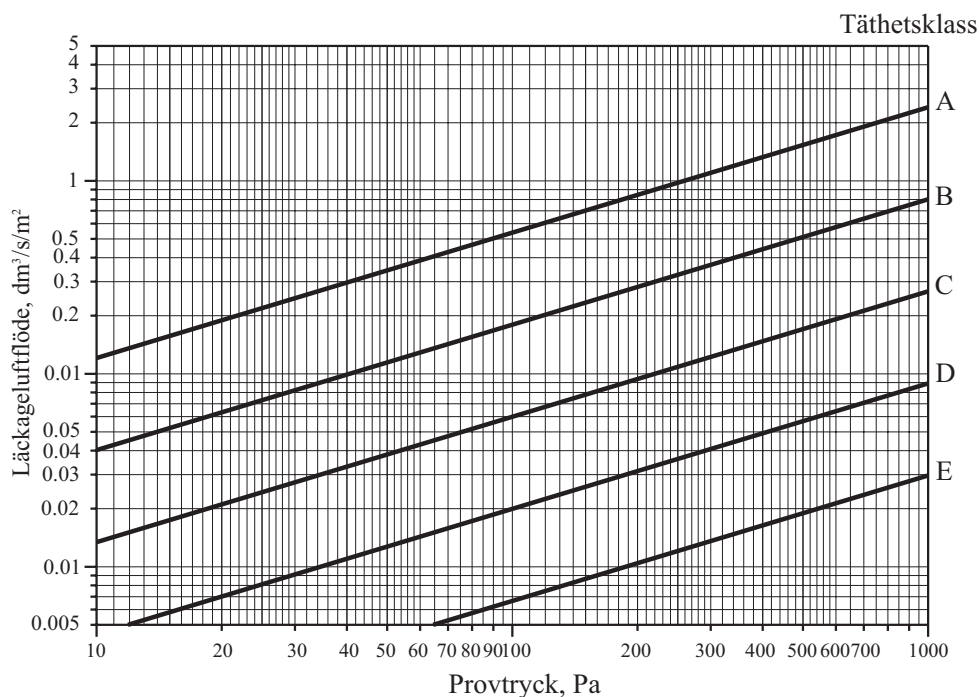
Ett ventilationsaggregat är i allmänhet tillräckligt tätt då dess mantel är av minst täthetsklass A och läckageluftflödet mellan in- och utflöde är högst 6 % av ventilationsaggregatets nominella luftflöde vid provtrycket 300 Pa.

#### 3.7.1.4

Största tillåtna läckageluftflöden för ventilationssystem och deras delar anges som formel i tabell 6 och som graf i figur 3.

**TABELL 6. STÖRSTA TILLÅTNA LÄCKAGELUFTFLÖDEN FÖR VENTILATIONSSYSTEM OCH DERAS DELAR SOM FUNKTION AV MANTELYTA  $q_{VIA}$  ( $dm^3/s/m^2$ ) I OLIKA TÄTHETSKLASSER. LÄCKAGEFORMELN ÄR  $q_{VIA} = k p_s^{0,65}$ , DÄR  $k$  ÄR EN TÄTHETSKLASS-SPECIFIK KOEFFICIENT ( $dm^3/s/m^2/Pa^{0,65}$ ) OCH  $p_s$  ÄR PROVTRYCK (Pa)**

Täthetsklass	Tillåtet luftläckage $q_{VIA}$ $dm^3/s/m^2$
A	$0,027 \times p_s^{0,65}$
B	$0,009 \times p_s^{0,65}$
C	$0,003 \times p_s^{0,65}$
D	$0,001 \times p_s^{0,65}$
E	$0,0003 \times p_s^{0,65}$



Figur 3. Största tillåtna läckageluftflöden i ventilationssystem och deras delar som funktion av mantelns area i olika täthetsklasser.

### 3.7.2

Skadliga mängder föroreningar får inte spridas in i byggnader genom luftkanaler eller ventilationsanordningar.

#### 3.7.2.1

Värmeåtervinningsanordningar ska ha en konstruktion och tryck som gör att frånluft inte förs över till tilluft i någon betydande mängd.

#### 3.7.2.2

Då värme återvinns ur frånluft av klass 1 ställs inga krav på tryckskillnad mellan tilluft- och frånluftsidan eller riktningen på läckageluftflödet. Då värme återvinns ur frånluft av klass 2 projekteras värmeåtervinningsanordningens tryck så att läckageluftflödets huvudsakliga flödesriktning är från tilluftsidan till frånluftsidan.

#### 3.7.2.3

Då värme återvinns ur frånluft av klass 3 projekteras värmeåtervinningsanordningens tryck så att läckageluftflödets flödesriktning är från tilluftsidan till frånluftsidan.

En regenerativ värmeväxlare kan endast användas om det i frånluften finns högst 5 % frånluft av klass 3 och inte alls frånluft av klass 4. I en enfamiljsbostad kan man dock använda en regenerativ värmeväxlare för värmeåtervinning från luft av klass 3.

#### 3.7.2.4

Då värme återvinns ur frånluft av klass 4 ska man i allmänhet använda värmeåtervinning via värmebärare i vätskeform där tilluft och frånluft inte blandas.

#### 3.7.2.5

Om värmeåtervinningsaggregatet används för endast ett utrymme kan typen av värmeväxlare väljas fritt även om frånluften är av klass 3 eller 4. I så fall ska man säkerställa att tilluften är tillräckligt ren för att uppnå kraven som ställs på inneluftens renhet. Sådana utrymnen är exempelvis industrilokaler, bilhallar och garage.

#### 3.7.2.6

Frånluftskanaler utanför maskinrummet inne i en byggnad görs i allmänhet med undertryck.

Frånluftskanaler för frånluftsklasserna 1 och 2 kan dock ha övertryck inne i byggnaden under förutsättning att kanalsystemet är av täthetsklass C. Detta uppnås i allmänhet då luftkanalerna är av täthetsklass D.

#### 3.7.2.7

Bostadsspecifika avluftskanaler inne i byggnad kan ha övertryck under förutsättning att kanalsystemet är av täthetsklass D. Detta uppnås i allmänhet då luftkanalerna är av täthetsklass E.

## 3.7.2.8

Om luftkanalens tvärsnittsarea överstiger 0,06 m<sup>2</sup> (exempelvis luftkanal med diameter 315 mm) ska ute- och avluftskanaler i ett mekaniskt ventilations-system förses med spjäll som stängs automatiskt när systemet stannar och som hindrar återflöde och okontrollerad ventilation. Tillräcklig täthet för spjället uppnås när spjället uppfyller kraven enligt standarden EN 1751:1998 täthetsklass 3 för stängt spjäll.

## 3.7.3

Två eller flera ventilationsaggregat får inte anslutas till samma kanal eller kammare så att trycket eller luftens strömningsriktningar mellan rumsutrymmena och i kanalsystemet kan ändras från det planerade.

## 3.7.3.1

En gemensam kammare byggs i allmänhet inte om återluft används i ventilationsaggregaten eller om aggregatens luftflöde regleras oberoende av varandra under drift.

Om flera ventilationsaggregat ansluts till samma kanal eller kammare väljs deras fläktar enligt standarden SFS 5148 så att de inte stör varandras funktion. Om endast en del av aggregaten är i drift samtidigt, dimensioneras den gemensamma kammaren eller kanalen så rymlig och arbetspunkten väljs ur fläktarnas karakteristika så att inte luftflödena ändras mer än 3 % på grund av avstängning. De aggregat som ska kunna stoppas förses med avstängningsspjäll som uppfyller kraven för täthetsklass 3 enligt standarden EN 1751:1998 för stängt spjäll.

## 3.7.4

Självdraagsventilation och mekanisk ventilation får inte kombineras så att luftens flödesriktningar mellan rumsutrymmena och i kanalsystemet kan förändras från det planerade.

## 3.7.4.1

Ventilationen i en lägenhet eller ett annat enhetligt utrymme planeras i allmänhet som antingen enbart självdraagsystem eller som mekaniskt ventilations-system.

## 3.7.4.2

Självdraagsventilation kan projekteras med förstärkning i form av frånluftsfläkt. Man bör då säkerställa att tillräckligt med uteluft tillförs, så att inte luft strömmar in genom avluftskanaler eller rökgasgångar till rummen.

## 3.7.5

Luftkanaler ska styvas upp och stagas så att de sitter stadigt på plats och tål tryckvariationer som uppträder i ventilationssystemet och andra påfrestningar. Ventilationsaggregat och kammare ska tåla den belastning som orsakas av fläkttrycket då avstängningsspjällen är stängda.

## 3.7.5.1

Luftkanalernas stag och förstävningar ska tåla påfrestningar som orsakas av isoleringsarbete, isoleringens vikt och rengöringsmetoder.

## 3.7.5.2

Ventilationsaggregatets och kammarnas mantel ska motstå belastningen från tillåtet högsta tryck (högsta tillåtna drifttryck), dock minst ett provtryck av  $\pm 1000$  Pa (över- eller undertryck).

## 3.7.6

Tryckförhållandena i en byggnad, i dess utrymmen och i ventilationssystemet ska planeras så att luft strömmar från renare utrymmen till utrymmen där det uppstår mera föroreningar. Tryckförhållandena får inte orsaka långvarig fuktbelastning på konstruktionerna.

## 3.7.6.1

Byggnader planeras i allmänhet med ett lätt undertryck jämfört med uteluften för att man ska undvika fuktskador i konstruktioner samt hälsorisker som orsakas av mikrober. Undertrycket får dock inte vara större än 30 Pa.

Speciella utrymmen som renrum och utrymmen där ytterdörrar eller andra öppningar ofta hålls öppna på grund av verksamheten kan dock planeras med övertryck jämfört med uteluften.

## 3.7.6.2

Om det uppstår stora mängder föroreningar eller fukt i ett utrymme planeras detta med undertryck jämfört med andra utrymmen.

## 3.7.7.

Tryckförhållandena i byggnader och tätheten i konstruktionerna planeras och utförs så att de bidrar till att minska inträngningen av radon och andra föroreningar i byggnaden.

**Förklaring**

*Åtgärder för att minska radonhalten i inneluften presenteras i radonguider som publiceras av miljöministeriet och Strålskyddscentralen.*

## 3.7.8

Normal användning eller väderleksförändringar får inte i märkbar grad förändra tryckförhållandena i byggnaden eller dess utrymmen och inte heller försämra ventilationen.

## 3.7.8.1

Ventilationssystemets tryckförhållanden planeras och genomförs så att förändringar i väderleken inte ändrar luftens strömningsriktningar i byggnaden.

## 3.7.8.2

Regleringen av den behovsstyrda ventilationen planeras så att tryckskillnaderna i byggnaden eller dess olika utrymmen inte förändras på ett skadligt sätt.



## 3.7.8.3

Vertikala kanaler i självdragssystem leds i allmänhet separat rumsvis över yttertaket. I självdragssystem är minsta höjdskillnad mellan uteluft- och avluftanordning 4,5 m.

## 3.8 Ventilationssystemets renhet och servicevänlighet

## 3.8.1

Ventilationsanläggningar ska konstrueras och utföras så att de är rena innan byggnaden tas i bruk och att det är lätt att hålla dem rena.

## 3.8.1.1

Ventilationsanläggningar ska byggas av delar vars innerytor är fria från olja, damm eller andra föroreningar. Det får inte avgå skadliga ämnen eller lukter från ventilationsanläggningens delar till luftflödet.

## 3.8.1.2

Kanaler ska förvaras igenpluggade i mellanlager på arbetsplatsen så att de inte utsätts för regn, smuts eller stötar. Små kanaldelar och ventiler förvaras i slutna förpackningar på arbetsplatsen.

## 3.8.1.3

Ventilationsanläggningar ska skyddas mot nedsmutsning under installationsarbetet. Skydden avlägsnas slutgiltigt först efter städning då det inte längre utförs dammande arbeten i utrymmet.

## 3.8.1.4

Ventilationsanläggningarnas inneryta ska vara lätt att hålla ren. Förstyvningar eller stag för luftkanaler får inte placeras inne i en luftkanal på ett sådant sätt att de försvårar rengöringen av ventilationsanläggningen i märkbar grad.

## 3.8.1.5

Luftkanaler och kammare förses med en tillräcklig mängd tillräckligt stora rensluckor så att det går att rengöra dem. Typen av rensluckor och placeringen av dem väljs så att rengöringen kan göras lätt och säkert.

Rensluckor placeras i allmänhet i kammare vid en stängande brandbegränsare och i kanalerna så att det mellan två luckor finns högst två böjar med över 45° vinkel. I horisontella kanaler placeras rengöringsluckor i allmänhet med 10 m avstånd. Avståndet mellan rensluckorna kan även vara större än 10 m om kanalen mellan luckorna kan rengöras i sin helhet från luckorna. Rensluckor placeras även vid förgreningspunkter om punkterna och de utgrenade kanalerna inte kan rengöras exempelvis genom ventiler.

Rensluckor i horisontella kanalsystem i objekt som är krävande ur brandsäkerhets- och rengöringssynpunkt placeras i allmänhet med 3–5 m avstånd.

Rensluckor placeras på båda sidor om sådana anordningar i kanalsystemet, till exempel reglerspjäll, som

inte kan lösgöras för rengöring. En tillräckligt stor kanaldel eller ett kanaltillbehör som kan lossas för rengöring kan också fungera som renslucka.

## 3.8.1.6

Delar och anordningar som är känsliga för föroreningar placeras inte oskyddade i frånluftskanaler om frånluften innehåller rikligt med föroreningar, till exempel fett.

## 3.8.1.7

Kylanordningar som är placerade i utrymmet mellan innertak och mellanbjälklag ska i sin helhet kunna rengöras utan att man måste demontera innertaket. Om luften cirkulerar i utrymmet ovanför innertaket ska även innertaket till sin konstruktion vara lätt att rengöra.

## 3.8.2

Ventilationsanläggningar ska planeras och utföras så att de inte förorsakar vatten- eller fuktskador eller andra skador. Användning av vatten eller kondensering i anläggningen får inte förorsaka tillväxt av hälsofarliga mikrober.

## 3.8.2.1

Om ett tilluftsaggregat som är placerat i rumsutrymme är anslutet till ett rörsystem för transport av vätska, ska eventuellt läckvatten hindras att tränga in i konstruktionerna exempelvis med hjälp av en golvbrunn och vattentätt golv i rumsutrymmet. Detta gäller inte följande ventilationsaggregat vars uteluftflöde är mindre än 0,9 m<sup>3</sup>/s: ventilationsaggregat för en lägenhet, tilluftsaggregat som är placerade i ytterdörrens omedelbara närhet, ventilationsaggregat som betjänar ett utrymme och som är synliga i utrymmet.

Fukt som kondenserar till vatten eller annat eventuellt läckvatten i lägenhetsspecifika ventilationsaggregat leds ohindrat till avlopp.

## 3.8.2.2

Vatten från öppna kyltorn tas inte direkt till kylning av tilluft utan en separat sluten kylkrets används.

## 3.8.3

Befuktning av luft och vattenbehandling i befuktningensanordningar ska planeras och utföras så att befuktningen inte försämrar rumsluftens kvalitet.

## 3.8.3.1

Vatten som kommit i beröring med tilluft återförs i allmänhet inte till befuktningssdelen. Om man av särskilda skäl använder cirkulationsvatten förses befuktarna med bräddavlopp och vattenbehandlingsanordningar som förhindra tillväxt av mikrober.

## 3.8.4

Uteluftanordningar och deras anslutning till ventilationsanläggning och byggnad ska placeras, skyddas eller dimensioneras så, eller uteluftan-

ordningarnas konstruktion ska vara sådan, att snö eller regnvatten inte kan tränga in i ventilation-sanläggningen i skadlig mängd. Inträngande snö eller regnvatten får inte förorsaka skador på byggnaden eller på ventilationsanläggningen och inte heller försvåra ventilationssystemets funktion.

#### 3.8.4.1

En oskyddad uteluftanordning som är placerad på en vertikal yttervägg som är direkt utsatt för vinden dimensioneras i allmänhet för en fronthastighet på högst 2,0 m/s.

#### 3.8.4.2

Om regnvatten eller snö kan tränga in i ventilationskammare och ventilationskanaler ska de förses med avtappning.

### 3.8.5

Ventilationsaggregat, ventilationskammare och ventilationskanaler ska värme- och fuktisoleras så att inte kondenserande fukt förorsakar skador på konstruktioner eller ventilationsanläggningar.

#### 3.8.5.1

Luftkanaler ska värme- och fuktisoleras så att inte ineluftens fuktighet kondenseras till vatten. Exempelvis värme- och fuktisoleras uteluftkanaler i varma utrymmen i bostäder och avluftkanaler i flödesriktningen efter värmeåtervinning.

### 3.8.6

Ventilationsanläggningar och deras servicevägar ska planeras och utföras så att ventilationsanläggningarna är lätta och säkra att underhålla och reparera.

#### 3.8.6.1

Tillräckligt med utrymme ska reserveras för underhåll och rengöring av maskineriet, minst lika stort utrymme som maskineriets storlek i serviceriktningen. För att säkerställa underhållet reserveras tillräckligt med utrymme runt maskineriet och ventilationsaggregatet. Ventilationsaggregatet ska förses med serviceluckor som kan öppnas utan verktyg.

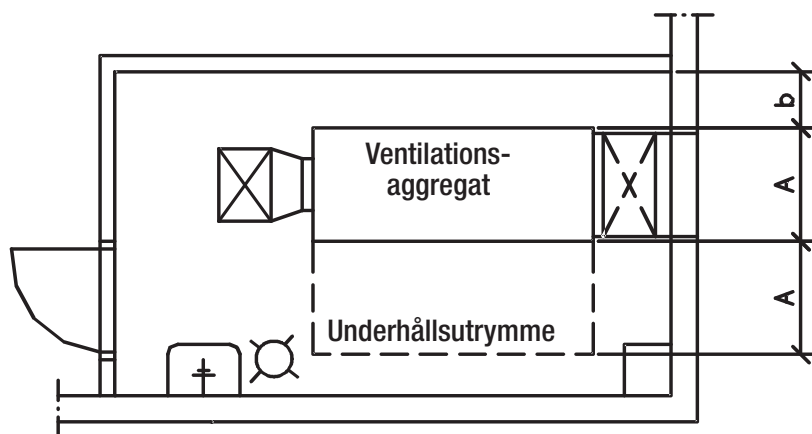
Då man reserverar plats för ventilationsanordningar följs de principer som ges i bild 4 för ett inkapslat ventilationsaggregat. Om det finns flera maskiner i maskinrummet, reserveras utrymme separat för underhåll och reparationer. I underhållsutrymmet placeras inga fasta eller tunga föremål.

#### 3.8.6.2

Innertak förses med en minst 500 mm x 500 mm stor, klart utmärkt och öppningsbar eller löstagbar del in till rensluckor och ventilationsaggregat som kräver underhåll.

#### Förklaring

*Byggbestämmelsesamlingens del F2 ger föreskrifter och anvisningar om servicevägar och säkerhetsarrangemang för ventilationsanläggningar.*



Figur 4. Placering av underhållsutrymme för inkapslat ventilationsaggregat och dimensioneringsexempel. A är ventilationsaggregatets bredd och b är 0,4 gånger ventilationsaggregatets höjd eller minst 400 mm.

## VENTILATIONSSYSTEMETS ENERGIEFFEKTIVITET

### 4.1.1

Byggnadens ventilationsanläggning ska planeras och byggas med byggnadens planerade användningsändamål och användning som grund så att den bidrar till att skapa förutsättningar för en effektiv energianvändning.

Ventilationens energieffektivitet ska säkerställas med metoder som är ändamålsenliga för byggnadens användning, utan att ge avkall på ett hälsosamt, säkert och trivsamt inomhusklimat.

#### 4.1.1.1

Förutsättningarna för att ventilationen ska kunna fungera energieffektivt ska säkerställas med hjälp av ändamålsenliga lösningar vid planering och utförande, som till exempel gruppering av täckningsområden och driftstider för ventilationsanordningar, behovsstyrd ventilation samt ändamålsenlig återvinning av värme ur frånluften.

#### 4.1.1.2

Kanaler och kammare ska värmeisoleras så att inte temperaturskillnader mellan luftflöde och omgivning orsakar onödig energiförbrukning, uppvärmning eller avkylning av luftflödet eller försämring av inomhusklimatet eller regleringsfunktionerna.

#### 4.1.1.3

Ventilationsanläggningen ska planeras och byggas så att man enkelt kan mäta den eleffekt som systemet förbrukar.

#### 4.1.1.4

Den specifika eleffekten för ett mekaniskt till- och frånlufts-system får i allmänhet vara högst 2,5 kW/(m<sup>3</sup>/s). Den specifika eleffekten för ett mekaniskt frånlufts-system får i allmänhet vara högst 1,0 kW/(m<sup>3</sup>/s).

#### 4.1.1.5

Ventilationsanläggningens specifika eleffekt kan vara högre än 2,5 kW/(m<sup>3</sup>/s), om till exempel styrningen av byggnadens inomhusklimat förutsätter luftkonditionering som avviker från det vanliga.

### 4.1.2

En värmemängd som motsvarar minst 30 % av den värmemängd som behövs för uppvärmning i ventilationen ska återvinnas ur ventilationens frånluft. Motsvarande minskning av värmeenergiebehovet kan göras genom förbättring av värmeisoleringen i byggnadens mantel, vilket i så fall ska redovisas med beräkning.

Man kan avstå från att återvinna värme ur frånluften i något enstaka utrymme i en byggnad utan att göra en motsvarande minskning av energiförbrukningen, om det kan påvisas att det inte är ändamålsenligt att bygga värmeåtervinning.

#### 4.1.2.1

Mekaniska till- och frånluftsanläggningar förses i allmänhet med en återvinningsanordning för frånluftens värme vars värmeverkningsgrad för tilluften i värmeväxlaren under testförhållanden är minst 50 % då till- och frånluftens massflöden är lika stora och vars frysskydd och vattenavtappning för kondens ur frånluften är utförd på ett driftsäkert sätt.

I beräkningarna används som årsverkningsgrad för värmeåtervinningsanordningen temperaturverkningsgraden för värmeväxlarens tilluft multiplicerad med 0,6 om inte annat visas med utredningar.

#### **Förklaring**

*Temperaturverkningsgraden kan bestämmas enligt standarden EN 308.*

#### 4.1.2.2

Byggandet av värmeåtervinning kan påvisas vara oändamålsenligt till exempel då frånluftens ovanligt kraftiga förorening hindrar värmeåtervinningens funktion eller då frånluftens temperatur under uppvärmningsperioden är under +15 °C.

## FUNKTIONSKONTROLL OCH DRIFTTAGNING AV VENTILATIONSSYSTEM

### 5.1.1

Ventilationssystemets täthet ska kontrolleras och vid behov mätas. En redogörelse för kontrollen och mätningen ska bifogas till inspektionsprotokollet för bygget.

#### *Förklaring*

*Byggbestämmelsesamlingens del A1 ger föreskrifter och anvisningar för inspektionsprotokoll för bygget.*

#### 5.1.1.1

I allmänhet mäts tätheten för hela ventilationsanläggningen. Tätheten mäts med täthetsprov enligt standarden SFS 3542.

#### 5.1.1.2

Om kanalsystemet är gjort av kanaler och kanaldelar enligt minst täthetsklass C, vars kvalitet provats och kontrollerats, kan tätheten mätas med stickprov. Omfattningen av stickproven är 20 % av kanalsystemets area. Om täthetsklassen för kanaler och kanalkomponenter är bättre än C är omfattningen av stickproven 10 % av kanalsystemets area.

Om det i kanalsystemet finns kanaler och kanalkomponenter med sämre täthetsklass än C utökas stickprovets omfattning på deras area. Om arean för dessa kanaler och kanalkomponenter överstiger 25 % av kanalsystemets totalarea mäts hela kanalsystemet. Arean för sådana komponenter beräknas så att arean för en koppling är tvärsnittets omkrets gånger 2 meter. I exempelvis ett T-stycke finns tre kopplingar och i kanalskarvar finns två.

#### 5.1.1.3

För ventilationsanläggningar som betjänar ett utrymme eller en lägenhet kan täthetsprovet ersättas med en installationskontroll om kanalsystemet i sin helhet är gjort av kvalitetsprovade och kvalitetskontrollerade kanaler och kanalkomponenter av minst täthetsklass C.

#### 5.1.1.4

Hela kanalsystemets täthet ska mätas om det i kanalsystemet transporteras luft som innehåller giftiga eller frätande gaser eller luft som är hälsofarlig på något annat sätt.

#### 5.1.1.5

Om ett kvalitetsprov och kvalitetskontrollerat ventilationsaggregat av täthetsklass A eller bättre levereras som en helhet eller i delar så att man på byggsplatsen gör högst två skarvar på tilluftsidan och/eller två skarvar på frånluftsidan, behöver inte täthetsprov utföras på arbetsplatsen. För andra kvalitetsprovade och kvalitetskontrollerade ventilationsaggregat av täthetsklass A eller bättre utförs täthetsprov som stickprov. Provens omfattning är 20 % av ventilationsaggregaten, dock minst ett ventilationsaggregat.

### 5.1.2

Ventilationsanläggningens renhet ska kontrolleras och vid behov ska anläggningen rengöras före mätning och inreglering av luftflödena.

Luftflödet i en ventilationsanläggning ska mätas och inregleras, den specifika eleffekten ska mätas och anläggningens funktion och renhet ska konstateras stämma överens med planen innan byggnaden tas i bruk. En redogörelse för detta ska bifogas till inspektionsprotokollet för bygget.

#### 5.1.2.1

Funktionen hos ventilationssystemets elektriska utrustning provas med slutliga elkopplingar och med säkringar på plats.

#### 5.1.2.2

Funktionsproven görs före mätningen och inregleringen av luftflödena. Innan proven påbörjas måste man kontrollera att byggnaden eller ventilationsanläggningen inte är så halvfärdig att det skulle påverka luftflödena, tryck eller överluftens riktningar. Man kontrollerar då att byggnaden är tillräckligt ren, att det inte längre utförs dammande byggnadsarbeten i lokalerna, att ventilationsanordningarnas filter är installerade samt att dörrar och fönster är på plats. En anteckning införs i inspektionsprotokollet för bygget om att åtminstone en okulär kontroll har gjorts av att byggnaden och dess ventilationsanläggning är tillräckligt rena.

### 5.1.2.3

Grundinställningen av luftflödena görs med icke forcerat luftflöde för den vanligaste driftsituationen. Regleranordningarna ställs in för driftsituationer som motsvarar medelförhållandena under olika årstider. Man bör kontrollera att tryckförhållandena stämmer överens med planen genom rökprov eller luftflödes- och tryckskillnadsmätningar.

### 5.1.2.4

Ventilationsanläggningens flödes-, ljud- och värmekniska samt elektriska egenskaper mäts åtminstone vid anläggningens icke forcerade dimensionerande luftflöde då anläggningen används. I bostäder görs mätningen även vid forcerat dimensionerande luftflöde. Godtagbara avvikelser från dimensionerande värden är i allmänhet följande:

- 1) luftflöde systemvis  $\pm 10 \%$
- 2) luftflöde rumsvis  $\pm 20 \%$ .
- 3) lufthastighet i vistelsezon  $+ 0,05 \text{ m/s}$
- 4) elektrisk effekt  $+ 10 \%$
- 5) värmeeffekt  $-10 \%$

I de godtagbara avvikelserna ingår såväl avvikelser i mätresultat som mätosäkerhet.

### 5.1.2.5

Mätningarna och mätvärdena omvandlas till att motsvara dimensionerande värden enligt gällande standarder. Vid mätningarna används instrument med gällande kalibrering och metoder vars mätosäkerhet i allmänhet är högst hälften av de godtagbara avvikelser som räknas upp i punkt 5.1.2.4.

## BILAGA 1

### Riktvärden för luftflöden, luftrörelse och ljudnivå

I tabell 1–11 anges riktvärden för dimensionering av ventilation under brukstid. Uteluftflödet bestäms i första hand efter personantal. Om det inte finns tillräckliga grunder för dimensionering av luftflöden efter personbelastning används dimensionering efter area. Vid dimensioneringen av luftkanaler måste hänsyn tas till forcerade luftflöden under driftstiden.

Uteluftflödenas uppgift är att upprätthålla ineluftens kvalitet då byggnaden och inredningen är gjorda av lågmissionsmaterial. Begränsning av halter som orsakas av inre eller yttre förorenings- eller värmelaster eller av förhöjd rumstemperatur med hjälp av ventilation förutsätter luftflöden som är större än riktvärdena för luftflöde i tabellen.

Behovsstyrd ventilation bör användas åtminstone i lokaler där person- eller föroreningsbelastningen varierar i betydlig grad.

Byggbestämmelsesamlingens del C1 ger föreskrifter och anvisningar om högsta godtagbara ljudnivåer inomhus och utomhus för ljud som orsakas av VVS- och elinstallationer och jämförbara anordningar. Ljudnivåer enligt byggbestämmelsesamlingens del C1 anges i bilagans tabeller med fet stil. Dessa ljudnivåer är värden enligt föreskrifterna i del C1 när det gäller bostadsrum och kök samt värden enligt anvisningarna i del C1 när

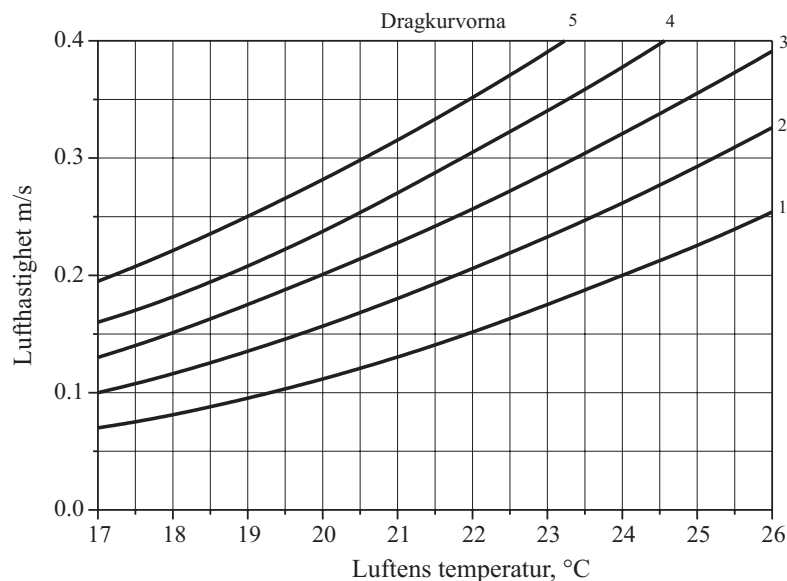
det gäller patientrum, vilorum för barn, utbildningslokaler och kontor.

Riktvärdena för ljudnivå gäller medelljudnivå med A-frekvenskurva  $L_{A,eq,T}$  (dB) och maximal ljudnivå  $L_{A,max}$  (dB) som orsakas i rummet av byggnadens VVS- och elinstallationer och andra jämförbara anordningar. Vid tillämpning av riktvärdena ska samverkan mellan ventilationen och andra ljudkällor beaktas. Om det kommer ljud till ett utrymme från mer än en källa ska ljudnivån från varje separat ljudkälla vara så låg att deras sammanlagda ljudnivå inte överskrider den tillåtna ljudnivån. Inverkan av flera ljudkällor på rummets totala ljudnivå beaktas genom att man adderar ljudnivåer från alla ljudkällor som ger ljud i rummet med följande formel

$$L_{A,tot} = 10 \lg(10^{L_{A1}/10} + 10^{L_{A2}/10} + \dots + 10^{L_{An}/10}),$$

där  $L_{A,tot}$  är den ljudnivå som orsakas av anordningarna tillsammans och  $L_{A1} \dots L_{An}$  är den ljudnivå som orsakas av varje anordning separat.

Tabellvärden som beskriver luftens rörelse i vistelsezonen motsvarar rumstemperaturerna i punkt 2.2. Med hjälp av dragkurvorna i figur 1 kan man uppskatta vilken lufthastighet som orsakar otrivsel i olika rumstemperaturer.



Figur 1. Dragkurvorna beskriver lufthastighet som orsakar otrivsel som funktion av luftens temperatur.



Om forceringen av ventilations- eller cirkulationsanordningarna kan styras individuellt så att man överskrider riktvärdena för brukstid kan riktvärdena för lufthastighet i tabellerna överskridas med + 0,1 m/s och riktvärdena för ljudnivå med ( $L_{A,eq,T}$  ja  $L_{A,max}$ ) + 10 dB under sådan forcering.

**TABELL 1. BOSTADSBYGGNADER**

Ventilationen för bostäder dimensioneras i allmänhet med tabellens frånluftflöden som grund så att luftväxlingskoefficienten för bostäder är minst 0,5 1/h och uteluftflödet uppnår minst riktvärdena. Frånluftflöden för små lägenheter dimensioneras i allmänhet mindre än riktvärdena så att luftväxlingskoefficienten är högst 0,7 1/h under den tid då bostaden används och forceringen av frånluftflödet kan styras rums- eller lägenhetsvis efter behov. Om forceringen av frånluftflödet endast kan styras byggnadsvis kan frånluftflöden för små lägenheter dimensioneras mindre än riktvärdena så att luftväxlingskoefficienten är minst 1,0. Frånluftflöden i stora lägenheter dimensioneras i allmänhet större än riktvärdena för att det rumsspecifika uteluftflödet ska följa riktvärdet och lägenhetens luftväxlingskoefficient ska vara minst 0,5 1/h.

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde dm <sup>3</sup> /s	Ljudnivå $L_{A,eq,T}$ / $L_{A,max}$ dB	Luft- hastighet vinter m/s	Obs!
Bostadsutrymmen:	6					
Bostadsrum		0,5		<b>28 / 33 *</b>	0,20	*C1 föreskr.
Kök		#S	8 #A	<b>33 / 38 *</b>	0,20	*C1 föreskr.
– forcering		#S	25	33 / 38	0,20	
Klädkammare, förrådsrum		#S	3	33 / 38		
Badrum		#S	10 #B	38 / 43	0,20	
– forcering		#S	15	38 / 43	0,20	
Toalett		#S	7 #B	33 / 38		
– forcering		#S	10	33 / 38		
Hemvårdsrum		#S	8	33 / 38	0,30	
– forcering		#S	15	33 / 38	0,30	
Lägenhetsbastu		2 #C	2/m <sup>2</sup> #C	33 / 38		
Allmänna utrymmen:						
Trapphus		0,5 1/h	0,5 1/h	38 / 43		
Förråd		0,35	0,35 /m <sup>2</sup>	43 / 48		
Kallkällare (även kylrum i lägenhet, om arean > 4m <sup>2</sup> )		0,2	0,2 / m <sup>2</sup>	43 / 48		
Omklädningsrum		2	2 / m <sup>2</sup>	33 / 38	0,20	
Tvätttrum		3	3 / m <sup>2</sup>	43 / 48	0,20	
Basturum		2	2 / m <sup>2</sup>	33 / 38		
Tvättstuga		1	1 / m <sup>2</sup>	43 / 48		
Torkrum		2 #D	2 / m <sup>2</sup> #D	43 / 48		
Hobbyrum, klubbtrum		1 #E	1 / m <sup>2</sup> #E	33 / 38	0,20	

# A Riktvärde då luftflödet i spiskåpan kan forceras rums- eller lägenhetsvis, i annat fall är riktvärdet för spiskåpa 20 dm<sup>3</sup>/s.

# B Riktvärde då luftflödets forcering kan styras rums- eller lägenhetsvis, i annat fall är riktvärdet enligt forcerat luftflöde.

# C Dock minst 6 dm<sup>3</sup>/s. Luftflödet i bastun beaktas inte vid beräkning av lägenhetens luftväxlingskoefficient om bastuns uteluftflöde är lika stort som frånluftflödet.

# D Kan dimensioneras mindre då luftavfuktare används.

# E Förutsätter möjlighet till vädring, annars 1,5 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup>.

# S Uteluftflöde ersätts i allmänhet med överluftflöde som leds från bostadsrum.

**TABELL 2. KONTORSBYGGNADER #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Kontorsrum och motsvarande		1,5		<b>33 / 38</b> *	0,20 / 0,30	*C1 anv.
Konferensrum	8	4		33 / 38	0,20 / 0,30	#3
Kundmottagning		2		38 / 43	0,30 / 0,40	#2
Korridor		0,5		38 / 43	0,30	#2
Kafé, pausrum		5		38 / 43	0,25	
Arkiv, förråd			0,35			
Rökrum: – under tid då byggnaden används		10	20	38 / 43	0,30	#4
– under tid då byggnaden inte används			10			#4
Kopieringsrum		1	4			

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#3 Om det finns tre eller fler konferensrum i byggnaden ska deras ventilation vara behovsstyrd.

#4 Rökrum ska alltid ha undertryck jämfört med omgivande utrymmen.

**TABELL 3. UNDERVISNINGSSANSTALTER #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Undervisningslokaler	6	3		<b>33 / 38</b> *	0,20 / 0,30	#4, *C1 anv.
Korridorer/samlingssalar		4		38 / 43		#2
Gymnastiksal: – använd som gymnastiksal		2		38 / 43	0,30	#3
– använd som festsal		6		33 / 38	0,25	
Föreläsningssal	8	6		33 / 38	0,20 / 0,30	#4
Grupprum	8	4		33 / 38	0,20 / 0,30	#4
Matsal	6	5		33 / 38	0,25	
Förråd			0,35			#S

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#3 Inomhusklimat och ventilation dimensioneras enligt den mest krävande användningen och ska kunna styras efter behov för olika driftsituationer.

#4 Utrymmets ventilation ska vara behovsstyrd.

#S Överluft kan användas.

**TABELL 4. RESTAURANGER, FÖRETAGSMATSALAR OCH HOTELL #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Restaurang, rökning helt förbjuden	10	10		38 / 43	0,20	#2, T
Restaurang, rökning tillåten i en del av lokalen						#2, 3, T
a) matrestauranger och kaféer	15	15		38 / 43		
b) kvällsrestauranger som pubar, nattklubbar, dans- restauranger	20	20		38 / 43		
Hotellrum	10	1		28 / 33	0,20	
Korridor		0,5		33 / 38	0,25	#2
Aula, vestibul		2		33 / 38	0,20	#2
Konferensrum	8	4		33 / 38	0,20	

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

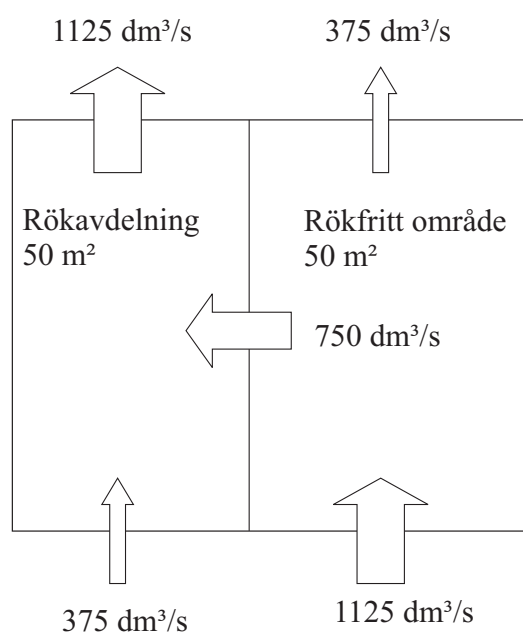
#3 Av uteluftflödet leds minst 75 % till den rökfria delen och på motsvarande sätt tas minst 75 % av frånluften från delen där rökning är tillåten. Minst 75 % av tilluften till delen där rökning är tillåten tas som överluft från den rökfria delen.

#T Ventilation för restaurang ska kunna styras efter behov.

#### Förklaring

Exempel på fördelning av luftströmmar i matrestaurang där rökning är delvis tillåten:

Ytan är 100 m<sup>2</sup>, av vilken hälften är rökfritt område och hälften rökavdelning. Uteluftflödet är totalt 1,5 m<sup>3</sup>/s, av vilket (minst) 1125 dm<sup>3</sup>/s leds till den rökfria delen och resten (högst 375 dm<sup>3</sup>/s) leds till rökavdelningen. På motsvarande sätt är frånluftflödet från rökavdelningen minst 1125 dm<sup>3</sup>/s. (Minst) 750 dm<sup>3</sup>/s av tilluften till rökavdelningen är överluft från den rökfria delen.



**TABELL 5. BUTIKER OCH TEATRAR #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Butik		2		43 / 48	0,25	#2, #T
Teatersalong	8			28 / 33	0,20	#T
Teaterscen		3		28 / 33	0,25	#2
Aula, foajé		5		38 / 43	0,25	#T
Konsertsal	8			25 / 30	0,20	#T
Biograf	8			33 / 38	0,20	#T

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#T Ventilationen ska kunna styras efter behov.

**TABELL 6. IDROTTSLOKALER, SIMHALLAR OCH KASERNER #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Idrottslokaler:						#T
– Motionssal		6		38 / 43	0,25	
– Idrottssal		4		38 / 43	0,25	
– Idrottshall		2		38 / 43	0,25	
– Läktare	8			33 / 38	0,25	
Korridorer/vestibuler där man vistas		5		38 / 43	0,30	#2
Korridorer, där man inte vistas		1		38 / 43	0,30	
Simbassängutrymme		2		38 / 43	0,40	#K
Kasernutrymmen:						
Manskapsutrymmen	8	2		33 / 38	0,20	
Matsal	6	5		33 / 38	0,25	
Tvättutrymme			5	38 / 43	0,30	#S
Korridor		1		38 / 43	0,25	
Vistelseutrymme		3		33 / 38	0,20	
Utbildningsutrymmen	6	3		33 / 38	0,20	

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#T Ventilationen ska kunna styras efter behov.

#K Avlägsnande av fukt är en dimensionerande faktor. Beräknas från fall till fall.

#S Som överluftflöde.

TABELL 7. VÅRDANSTALTER #1

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Patientrum i sjukhus	10	1,5		<b>28 / 33</b> *	0,20 / 0,30	*C1 anv.
Behandlingsrum i sjukhus		2		33 / 38	0,20 / 0,30	#E
Rehabiliteringsrum i sjukhus		2		33 / 38	0,20 / 0,30	
Vistelseutrymme i sjukhus		3		33 / 38	0,20	
Barnvårdsrum		2		33 / 38	0,20 / 0,30	
Behandlingsutrymme för kroniker		2		33 / 38	0,20 / 0,30	#3
Korridor		0,5		33 / 38	0,20 / 0,30	#2
Väntrum		3		33 / 38	0,20 / 0,30	#2
Toalett i patient- och väntrum			30 / plats	38 / 43	0,20	
Sköljrum			10	38 / 43	0,20	#3
Mottagningsrum för anhållna		3	1	33 / 38	0,20	#4
Häkteskorridor		3		38 / 43	0,20	
Tillnyktringscell		8	10	33 / 38	0,20	#S
Cellkorridor		2		38 / 43	0,30	
Cell	8	2,5	3	33 / 38	0,20	#S
Daghem:						
Vilorum	6	2,5		<b>28 / 33</b> *	0,20 / 0,30	*C1 anv.
Lek- och grupprum	6	2,5		33 / 38	0,20 / 0,30	
Vattenlekrum		2		33 / 38	0,20 / 0,30	
Tambur		2		33 / 38	0,20	
Groventré			5			#3, #S

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#3 Frånluftflödet och det motsvarande uteluftflödet ökas med den mängd som krävs av punktutsug och/eller för att komma till rätta med lukter.

#4 Frånluft genom omkringliggande hygienutrymmen eller liknande.

#E Ventilationen för speciella utrymmen som operationssalar, behandlingsrum, röntgenrum, rum för underhåll av utrustning, patienttvättrum m.m. planeras från fall till fall.

#S Överluftflöde.

**TABELL 8. ÖVRIGA OFFENTLIGA LOKALER #1**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Stationsutrymmen: Väntsal och korridor		5		43 / 48		#2
Utställningsutrymmen: - Utställningslokaler		4		33 / 38	0,20/0,40	#2, #T
- Museer		4		33 / 38	0,20 / 0,40	#2, #T
- Mässlokaler		4		38 / 43	0,20 / 0,40	#2, #T
Bibliotek: - Bibliotekssal	8	2		33 / 38	0,20 / 0,40	#2
- Läsesal	8	2		33 / 38	0,20 / 0,30	
- Förråd			0,5			#S
Kyrkor: - Kyrksal	6			33 / 38	0,20	#T
- Övriga allmänna utrymmen		5		33 / 38	0,20	#T

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 Riktvärdena för lufthastighet vid fasta arbetsplatser är desamma som för kontorsrum.

#S Överluftflöde

#T Ventilationen ska kunna styras efter behov.

**TABELL 9. ARBETSUTRYMMEN OCH LIKNANDE. #1, #2 och #3**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
Fabriksarbete: - Lätt	10	1,5 #4			0,20 / 0,30	
- Medeltungt	10	1,5 #4			0,25 / 0,50	
Laboratorier (kemiska)	8	1		38 / 43	0,20 / 0,40	#E, T
Bilverkstad, besiktningslokaler		7	3 #5	43 / 48	0,25	

#1 För frånluftflöden för hygienutrymmen se tabell 11 Hygienutrymmen.

#2 För kontorslokaler som hör till byggnaden tillämpas anvisningarna för kontorsbyggnad.

#3 Frånluftflödet och det motsvarande uteluftflödet ökas med de mängder som krävs av punktutsug och/eller för att komma till rätta med lukter.

#4 Ventilationsanläggningen dimensioneras minst för ifrågavarande luftflöde. Anläggningen kan användas med mindre luftflöde på basis av föroreningsutsläpp och värmebelastningar enligt utredning av arbetsmetoder och liknande. Arbetets natur avgör temperaturnivån och lufthastigheten från fall till fall.

#5 Förutsätter lokalt avgasutsug med en kapacitet på minst 100 dm<sup>3</sup>/s för personbilar och 300 dm<sup>3</sup>/s för lastbilar. Om fordonen är anslutna till en skena för avgasutsug under hela tiden kan luftströmmen vara 2 dm<sup>3</sup>/s. Frånluftflödet dimensioneras med hänsyn till avgasutsuget så att inte utrymmet får undertryck. Se även standard SFS 3352.

#E Planering från fall till fall.

#T Ventilationen ska kunna styras efter behov.



**TABELL 10. MATBEREDNINGS- OCH FÖRVARINGSUTRYMMEN**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
<b>Köksutrymmen:</b>						
– Matberedning		15	15	38 / 43	0,25 / 0,50	#E
– Uppvärmning		10	10	38 / 43	0,25 / 0,50	#E
– Centralkök		5	5	38 / 43	0,25 / 0,50	#E
– Kaffekök		3	30 l/s/kök	33 / 38	0,20 / 0,40	
<b>Lagerutrymmen:</b>						
– Torrförråd			0,5			#S
– Kallförråd >4 m <sup>2</sup>			0,2			#S
– Soprum			5			#1
– Kylt soprum			2			#1

#1 Utrymmet ska alltid ha undertryck jämfört med omgivande utrymmen.

#E Minimiluftflöden. Luftflödena dimensioneras från fall till fall baserat på värmelasterna.

#S Överluftflöde.

**TABELL 11. HYGIENUTRYMMEN FÖR ANNAT ÄN BOSTÄDER SAMT ANDRA UTRYMMEN**

Utrymme/användning	Uteluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/pers	Uteluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Frånluft- flöde  (dm <sup>3</sup> /s)/m <sup>2</sup>	Ljudnivå L <sub>A,eq,T</sub> / L <sub>A,max</sub> dB	Luft- hastighet vinter/sommar m/s	Obs!
<b>Toalett:</b>						
– i anslutning till arbets- utrymmen och motsvarande			20 / plats	38 / 43		#S
– i anslutning till offentliga lokaler			30 / plats	38 / 43		#S
Badrum		3	5	38 / 43	0,20	#S
Omklädningsrum		5	4/skåp	38 / 43	0,20	#S
Basturum		1	2	38 / 43		#S
Städutrymmen			4			#S
Trapphus		0,5 1/h	0,5 1/h	38 / 43		#1
Hisschakt	4		8			
Maskinrum för hiss			17			#2

#1 Luftväxlingskoefficient

#2 Kontrollberäknas på basis av värmebelastningen. Maximitemperatur i maskinrum är 35 °C.

#S Överluftflöde

## BILAGA 2

### Anvisningar för ventilation i garage

Dessa anvisningar tillämpas i huvudsak i garage som är avsedda för parkering. Om det i anslutning till ett garage finns service- och underhållsutrymmen, last- och bussterminaler eller andra utrymmen där det arbetas kontinuerligt kan inte dessa anvisningar tillämpas direkt.

Ventilationen i ett garage ordnas så att luftföroreningar inte skadar hälsan för garagets användare. Om bilköer kan uppstå t.ex. på grund av betalning av parkeringsavgifter eller trafikarrangemang forceras ventilationen vid dessa områden genom att man placerar extra frånluftsöppningar där köer bildas. Den forcerade ventilationen kan då styras efter föroreningshalten (exempelvis CO-halten). Om det finns arbetsplatser i garaget eller i anslutning till dessa ordnas ventilationen i enlighet med kraven för arbetsplatser.

Om ett garage ligger i anslutning till någon annan byggnad ordnas dess ventilation så att undertryck råder i garaget jämfört med övriga utrymmen.

Garagets tilluft kan bestå av överluft.

Till- och frånluftsöppningarna ska placeras så att tillräcklig ventilation uppnås i garagets olika delar. Öppningarna placeras så att luft inte onödigtvis sprids från områden där föroreningshalten är stor. Luftens föroreningshalt får inte ens lokalt överskrida tillåtna värden. För att förhindra detta kan t.ex. punktutslug och överluftfläktar användas.

Frånluftflödet vid mekanisk ventilation är:

- Minst  $0,9 \text{ (dm}^3\text{/s)/m}^2$  i utrymmen med i medeltal en körning per bilplats under dygnets livligaste åttatimmarsperiod. Sådana är till exempel parkeringsutrymmen i bostadshus.
- Minst  $2,7 \text{ (dm}^3\text{/s)/m}^2$  i utrymmen med 2–4 motsvarande körningar. Sådana är till exempel personalparkeringar i kontors- och ämbetshus.
- Minst  $n \times 0,9 \text{ (dm}^3\text{/s)/m}^2$  i utrymmen med fler motsvarande körningar. I formeln avser  $n$  antal körningar och dess värde är minst 4. Exempel på sådana utrymmen är egentliga parkeringshus samt kundparkeringar i kontors-, ämbets- och affärshus.

I radgarage och garage med en yta på högst  $60 \text{ m}^2$  kan självdragsventilation användas. Radgarage är ett garage där körning inte förekommer och vars djup är högst 7 m eller 14 m i det fall garaget är avsett för bussar eller andra långa fordon. Garaget ska ligga helt ovanför markytan eller i ventilationshänseende på motsvarande sätt, t.ex. i en sluttning. Till- och frånluftsöppningarna ska vara placerade så att tillräcklig luftväxling och luftcirkulation uppnås. Tilluftöppningen kan placeras på den nedre delen av en yttervägg eller dörr. Frånluftöppningen placeras i allmänhet på väggens övre del eller i taket på motsatt sida mot tilluftöppningen. Både till- och frånluftöppningen ska ha en fri tvärsnittsarea som motsvarar minst 0,1 % av golvytan, dock minst  $150 \text{ cm}^2$ .

Det krävs ingen separat ventilation i ett ouppvärmt garage, t.ex. parkeringshus, om minst 30 % av ytterväggen är öppen och öppningarnas area utgör minst 10 % av golvytan för varje plan. Utrymmet får dock inte ha mellanväggar eller balkar som märkbart hindrar luftflödet.

Ventilationen i ett garage kan minskas utanför den normala användningstiden om ventilationen styrs efter föroreningshalt och om ett separat larmsystem installeras i garaget. Om föroreningshalten vid en givare överskrider ett uppställt gränsvärde (till exempel CO-halt 50 ppm) ska ventilationssystemet gå igång på full effekt. Larmet ska utlösas om föroreningshalten överskrider ett annat uppställt gränsvärde (till exempel CO-halt 70 ppm). Minst 3 st styr- och larmgivare installeras på varje plan, i allmänhet intill körramper och körvägar. Givarnas funktion ska kontrolleras regelbundet och de ska kalibreras minst en gång per år. Kalibreringscertifikaten bifogas till byggnadens bruks- och underhållsanvisning.

## FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

Situationen 1.10.2003 enligt tillgänglig information 30.10.2002

(sen aktuella innehållsförteckning [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi))

<b>A</b>	<b>ALLMÄN DEL</b>		
A1	Tillsyn över byggarbetet	Föreskrifter och anvisningar	2000
A2	Planerare av byggnader och byggnadsprojekt	Föreskrifter och anvisningar	2002
A3	Byggprodukter	Föreskrifter	1995
A4	Bruks- och underhållsanvisning för en byggnad	Föreskrifter och anvisningar	2000
A5	Planbeteckningar	Föreskrifter	2000
<b>B</b>	<b>KONSTRUKTIONERS HÅLLFASTHET</b>		
B1	Konstruktioners säkerhet och belastningar	Föreskrifter	1998
B2	Bärande konstruktioner	Föreskrifter	1990
B3	Grundbyggnad	Föreskrifter	1976
B4	Betongkonstruktioner	Anvisningar	2001
B5	Konstruktioner av lättbetongblock	Anvisningar	1987
B6	Ståltunnplåtskonstruktioner	Anvisningar	1989
B7	Stålkonstruktioner	Anvisningar	1996
B8	Tegelkonstruktioner	Anvisningar	1989
B9	Konstruktioner av betongblock	Anvisningar	1993
B10	Träkonstruktioner	Anvisningar	2001
*	Nationella anpassningsdokument (NAD) till Eurocode-förstandarder		
<b>C</b>	<b>ISOLERINGAR</b>		
C1	Ljudisolering och bullerskydd i byggnad	Föreskrifter och anvisningar	1998
C2	Fukt	Föreskrifter och anvisningar	1998
C3	Byggnadens värmeisolering	Föreskrifter	2003
C4	Värmeisolering	Anvisningar	2003
<b>D</b>	<b>VVS OCH ENERGIHUSHÅLLNING</b>		
D1	Fastigheters vatten- och avloppsinstallationer	Föreskrifter och anvisningar	1987
D2	Byggnaders inomhusklimat och ventilation	Föreskrifter och anvisningar	2003
D3	Byggnaders energihushållning	Föreskrifter och anvisningar	1978
D4	VVS-ritningsbeteckningar	Anvisningar	1978
D5	Beräkning av effekt- och energibehovet för uppvärmning av byggnader	Anvisningar	1985
D6	Fva-arbetsledare	Föreskrifter	1990
D7	Effektivitetskrav för värmepannor	Föreskrifter	1997
<b>E</b>	<b>KONSTRUKTIV BRANDSÄKERHET</b>		
E1	Byggnaders brandsäkerhet	Föreskrifter och anvisningar	2002
E2	Byggnaders brandsäkerhet	Anvisningar	1997
E3	Små röckanaler	Anvisningar	1988
E4	Bilgaragens brandsäkerhet	Anvisningar	1997
E7	Ventilationsanläggningars brandsäkerhet	Anvisningar	1980
E8	Murade eldstäder	Anvisningar	1985
E9	Brandsäkerheten i pannrum och bränsleförråd	Anvisningar	1997
<b>F</b>	<b>ALLMÄN BYGGNADSPLANERING</b>		
F1	Att bygga tillgängligt och framkomligt	Föreskrifter och anvisningar	1997
F2	Säkerhet vid användning av byggnad	Föreskrifter och anvisningar	2001
<b>G</b>	<b>BOSTADSBYGGANDET</b>		
G1	Bostadsplanering	Föreskrifter	1994
G2	Bostadsproduktion som staten stöder	Föreskrifter och anvisningar	1998

# MÄTMETODER

---

## **Värmeförhållanden**

SFS 5511 Ilmastointi. Rakennusten sisäilmasto. Lämpöolojen kenttämittaukset. 1989

## **Luftkvalitet**

SFS-EN 12341:1998 Air quality. Determination of the PM 10 fraction of suspended particulate matter. Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods. (Ilman laatu. Hiukkasten PM10-osuuden määrittäminen. Referenssimenetelmä ja kenttätesti mittausmenetelmien vastaavuuden osoittamiseksi.)

HTP-värde 2000, social- och hälsovårdsministeriet, arbetskyddsbestämmelser 3, Tampere 2000.

## **Luftflöden**

SFS 5512 Ilmastointi. Ilmavirtojen ja painesuhteiden mittaaminen ilmanvaihtolaitoksissa. 1989

## **Täthet**

SFS 3542 Ilmastointikanavat. Lujuus- ja tiiviys-testaus. 1987

EN 1751:1998 Ventilation for buildings – Air terminal devices – Aerodynamic testing of dampers and valves.