

D 2

FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

**Byggnaders inomhusklimat
och ventilation**

Föreskrifter och anvisningar 1987

upphävd

Miljöministeriet

Föreskrifterna är bindande. Enligt 132 § Byggnadslagen äger dock i fråga om stad miljöministeriet och i fråga om landskommun länsstyrelse befogenhet att under förutsättningar som framgår av lagrummet bevilja undantag från stadganden, påbud, förbud och andra inskränkningar beträffande byggandet. Samma rätt äger byggnadsnämnd då fråga är om mindre avvikelse.

Anvisningar anger en godtagbar lösning. Myndighet, som beviljar byggnadslov, skall sålunda godkänna byggande i överensstämmelse med anvisningarna. Vid byggande kan dock även annan lösning tillämpas, såvida vederbörande myndighet anser den uppfylla kraven i föreskrifterna.

ISBN 951-860-669-2

BYGGNADERS INOMHUSKLIMAT OCH VENTILATION Föreskrifter och anvisningar 1987

Dessa föreskrifter och anvisningar ingår i Finlands byggbestämmelsesamling, om vilken stadgas i inrikesministeriets beslut (867/75). Föreskrifterna och anvisningarna ersätter föreskrifterna och anvisningarna av den 27 oktober 1978 angående byggnaders ventilation (D2).

De nya föreskrifterna och anvisningarna träder i kraft den 1 januari 1988 och gäller byggnadsåtgärd, vartill tillstånd har sökts nämnda dag eller därefter, dock så, att tidigare föreskrifter och anvisningar får tillämpas på byggnadsåtgärd, för vilken tillstånd har sökts före den 1 juli 1988.

Helsingfors, den 18 februari 1987

Miljöminister

Matti Ahde

Avdelningschef
överdirektör

Sirkka Hautojärvi

INNEHÅLL

1. Allmänt
 - 1.1 Tillämpningsområde
 - 1.2 Definitioner
2. Byggnadens inomhusklimat
 - 2.1 Faktorer som påverkar inomhusklimatet
 - 2.2 Temperaturförhållanden
 - 2.3 Inneluftens renhet
 - 2.4 Inneluftens fuktighet
 - 2.5 Ljudnivå
3. Ventilation och ventilationsanläggningar
 - 3.1 Ventilationsbehov
 - 3.2 Luftflöden
 - 3.3 Tilluftens renhet, åter-, cirkulations- och överluft
 - 3.4 Tryckförhållandena i byggnaden
 - 3.5 Inblåsning, utsugning och ventilationens effektivitet
 - 3.6 Ventilationsanläggningar
4. Planering, utförande och inregulering av ventilationsanläggningar
 - 4.1 Krav som bör ställas på ventilationsplaner
 - 4.2 Utförande och inregulering av ventilationsanläggningar
5. Drift och underhåll
 - 5.1 Krav på planeringen med hänsyn till drift och underhåll
 - 5.2 Underhåll, drift och service
 - 5.3 Bruks- och serviceanvisningar

1 Allmänt

1.1 Tillämpningsområde

Denna byggbestämmelsesamlingens del D2 innehåller föreskrifter (MED STORA BOKSTÄVER) och anvisningar (med små bokstäver i smal spalt). Föreskrifterna är bindande. Anvisningarna ger godtagbara lösningar på hur föreskrifterna kan tillämpas. Även andra lösningar är tillåtna om de fyller föreskrifternas krav.

Dessa föreskrifter och anvisningar gäller godtagbart inomhusklimat och ordnandet av tillfredsställande ventilation i nybyggnader. I byggnadsreparationsverksamhet bör vidare hänsyn tagas till tillämpningssatserna i Finlands byggbestämmelsesamlingens del A1 "Allmänna föreskrifter".

1.2 Definitioner

Ventilation

Med ventilation avses i allmänhet att bevara och förbättra rumsluftens kvalitet genom luftväxling.

Luftkonditionering

Med luftkonditionering avses att behärska rumsluftens renhet, temperatur, fuktighet och rörelser genom att behandla till- eller cirkulationsluften.

Mekanisk ventilation

Vid mekanisk ventilation sättes luften i rörelse mekaniskt, t ex med fläkt.

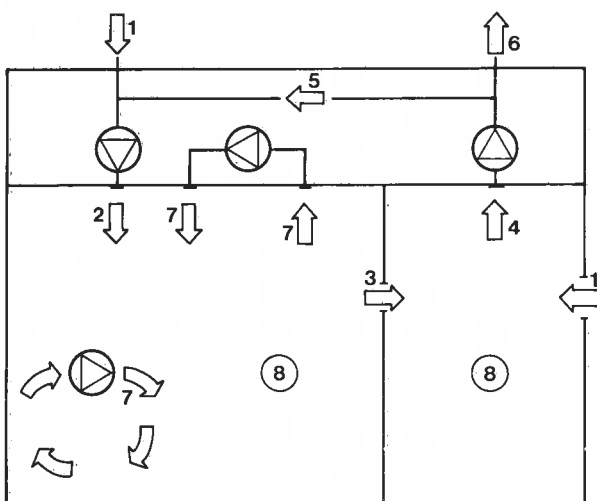
Självdraagsventilation

Självdraagsventilation innebär, att luftens rörelse är beroende av temperaturskillnaderna mellan inne- och uteluft samt av vindens inverkan.

Vädning

Med vädning förstås luftväxling genom att öppna till det fria ledande fönster, dörrar eller liknande.

Benämningar på luftströmmar



- | | |
|---------------------|-------------|
| 1. Uteluft | 2. Tilluft |
| 3. Överluft | 4. Frånluft |
| 5. Återluft | 6. Avluft |
| 7. Cirkulationsluft | 8. Inneluft |

Luftväxlingskoefficient

Luftväxlingskoefficienten fås genom att dividera den per timme i ett rum inströmmande eller ur rummet utströmmande luftmängden med rummets volym.

Vistelsezon

Vistelsezon avser normalt den del av ett rumsutrymme som horisontellt begränsas av golvet och ett vågrätt plan 1,8 m över golv samt vertikalt av lodräta plan parallella med rummets begränsningsytor på ett avstånd om 0,6 m från dessa. Om ventilationens planering baserar sig på andra faktorer än rumsutrymmets dimensioner, kan vistelsezonen definieras enligt arbetsplatsernas och anläggningarnas placering, såsom sker t ex i industriutrymmen.

Luftkanal

Luftkanal är en för ledning av ventilationsluft avsedd byggnadsdel.

Schakt

Schakt är ett genom väggar begränsat, vanligen vertikalt utrymme, i vilket luftkanaler, rör och ledningar placeras.

2 Byggnadens inomhusklimat

2.1 Faktorer som påverkar inomhusklimatet

2.1.1 I RUMSUTRYMMES VISTELSEZON BÖR UNDER ALLA NORMALA VÄDERLEKSFÖRHÅLLANDEN OCH UNDER DRIFTSFÖRHÅLLANDEN SOM SVARAR MOT DE FÖR UTRYMMET AVSEDDA KUNNA UPPRÄTTHÅLLAS ETT TILLFREDSSTÄLLANDE INOMHUSKLIMAT. I DESSA FÖRESKRIFTER AVSER ETT TILLFREDSSTÄLLANDE INOMHUSKLIMAT, ATT INNELUFTENS RENHET, TEMPERATUR OCH FUKTIGHET BÖR KUNNA BEHÅRSKAS. I VISTELSEZONEN FÅR INTE HELLER FÖREKOMMA STÖRANDE DRAG, LJUD ELLER VÄRMESTRÅLNING.

2.1.1.1 Riktvärden för inomhusklimatets viktigaste delfaktorer anges i bilaga 1 samt i bild 1. Riktvärden återfinns dessutom i punkterna 2.2.1.2, 2.3.1.1, 2.3.1.2 och 2.3.1.4.

2.1.1.2 Inomhusklimatet påverkas, förutom av luftkonditionering och ventilation, av

- byggnadens förläggningssort och placering
- byggnadens egenskaper såsom värmeisolerings, täthet samt fönster
- byggnadens värmesystem
- inre belastningsfaktorer såsom värmebelastning, personbelastning, processer samt byggnads- och inredningsmaterial
- yttre belastningsfaktorer såsom väderleksförhållanden, uteluftens kvalitet och andra miljöfaktorer.

För att nå ett tillfredsställande inomhusklimat utnyttjas konstruktiva och luftkonditioneringstekniska medel. Dessutom kan de inre och yttre belastningsfaktorernas inverkan reduceras.

2.2 Temperaturförhållanden

2.2.1 TEMPERATUREN I RUMSUTRYMMES VISTELSEZON BÖR REGLERAS SÅ ATT TRIVSEL OCH PRESTATIONSFÖRMÅGA INTE BLIR LIDANDE ELLER ENERGI FÖRBRUKAS I ONÖDAN.

2.2.1.1 Riktvärden för vistelsezonens temperatur under uppvärmningsperioden återfinns i bilaga 1. Om särskilda skäl föreligger kan temperaturen planeras högre än vad riktvärdena anger.

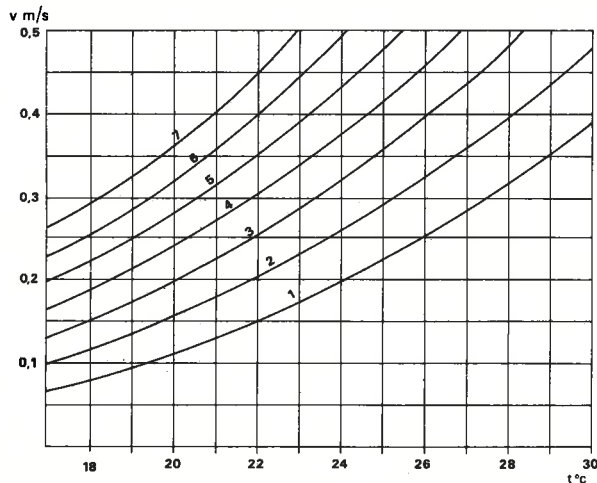
Riktvärdena får under drifttiden underskridas, om utetemperaturen underskrider den i byggbestämmelsesamlingen, del D5 "Beräkning av effekt- och energibehov för uppvärmning av byggnader" angivna dimensionerande utetemperaturer för orten. Möjligheterna att sänka temperaturen utom byggnadens användningstid klarlägges från fall till fall. För att undvika onödig energiförbrukning får de kalkylerade temperaturerna under uppvärmningsperioden endast av vägande skäl överskridas, då detta sker med användande av energi från värmeanläggningen.

2.2.1.2 Då byggnaden är i användning får temperaturen i vistelsezonen i allmänhet inte överskrida +27°C. Då utetemperaturen överskrider +22°C får dock temperaturen överskrida medeltalet för

utetemperaturens fem timmars maximiperiod med högst 5°C. I bostadsbyggnader får avvikelser från dessa värden förekomma.

2.2.2 I RUMSUTRYMMES VISTELSEZON FÅR INTE FÖREKOMMA STÖRANDE DRAG ELLER ANDRA TEMPERATURFENOMEN SOM I BETYDANDE GRAD NEDSÄTTER TRIVSEL ELLER PRESTATIONSFÖRMÅGA.

2.2.2.1 I bild 1 återges värden för luftens maximihastighet inom vistelsezonen i rumsutrymmen där man vistas kontinuerligt. I bilaga 1 ges anvisningar för val av dragkurva enligt utrymmets art.



v = luftens maximihastighet
t = luftens temperatur i mätpunkten för hastigheten

Bild 1

Dragkurvor för att bestämma luftens maximihastighet

2.2.2.2 Om speciella temperaturfenomen förekommer, såsom kraftig värmestrålning eller låga eller höga yttemperaturer, bör man med kalkyler eller vid behov med mätningar kontrollera den operativa temperaturen, för vilken riktvärden anges i bilaga 1.

Den operativa temperaturen återger den inverkan på människans värmekänsla, som från rumstemperaturen avvikande yttemperaturer har. Ofta kan den operativa temperaturen med tillräcklig noggrannhet mätas som medeltalet av rumsluftens temperatur och medelstrålningstemperaturen.

Den operativa temperaturen definieras som temperaturen i ett sådant provrum, där människokroppens torra värmeavgivning genom strålning och konvektion är lika stor som i det verkliga rum, vars temperatur skall mätas. Provrumsinnerytor är svarta och deras yttemperatur densamma som lufttemperaturen i provrummet.

2.2.2.3 Den operativa temperaturen kontrolleras exempelvis för rum med exceptionellt stora fönster eller för rum belägna ovanför ouppvärmde utrymme. Om den operativa temperaturen i något rum inte är godtagbar, bör man, i stället för att ändra hela byggnadens temperaturförhållanden, sträva till att förändra det ifrågakvarande utrymmets operativa temperatur t ex genom

- byggnadstekniska åtgärder såsom placering av fönster, dimensionering, solskydd osv
- lokala värmeanläggningar eller luftflöden.

2.3 Inneluftens renhet

2.3.1 I INNELUFT FÅR INTE I SKADLIG MÄNGD FÖREKOMMA GAS- ELLER PARTIKELFORMIGA FÖRORENINGAR ELLER MIKROORGANISMER.

2.3.1.1 Inneluftens halt av föroreningar bör i normala utrymmen understiga de värden, som ges i följande myndighetsbeslut eller i beslut som ersätter eller kompletterar de nämnda:

Riktvärden för uteluft enligt statsrådets beslut nr 537/84

		års- medel- tal	dygns- medel- tal	tim- medel- tal
Svaveldioxid	µg/m ³	40	200	500
Kvävedioxid	µg/m ³		150	500
Kolmonoxid	mg/m ³		10 ¹⁾	30
Partiklar	µg/m ³	60	150	

1) 8 timmar

Medicinalstyrelsens anvisningar DNr 5674/02/81

Formaldehyd nya byggnader 0,15 mg/m³
(gamla byggnader 0,30 mg/m³)

Medicinalstyrelsens anvisningar nr 2/1986 (DNr 5740/02/85)

Radon målvärde vid konstruktion av nya byggnader 200 Bq/m³, för alla byggnader max. 800 Bq/m³

Koldioxidhalten bör understiga värdet 2 500 ppm, varav högst 1 500 ppm får vara av mänskligt ursprung. Då reglering av uteluftströmmar sker på basen av koldioxidhalten i inneluften, användes som reglervärde högst 800 ppm (cm³/m³).

2.3.1.2 Halten av övriga föroreningar får i normala utrymmen vara högst 1/10 av de föroreningshalter, vilka enligt arbetarskyddsstyrelsens säkerhetsmeddelande nr 3 är kända som skadliga på arbetsplatser. Detta gäller då ett ämne är härskande. Om flera skadliga ämnen uppträder samtidigt och deras sammanlagda inverkan är okänd, anses den godtagbara halten överskridas då

$$\sum_i \frac{C_i}{HTP_i} > 0,1$$

där

C_i = uppmätt mängd av ett ämne
HTP_i = känd skadlig halt av detta ämne.

2.3.1.3 För utrymmen i endast tillfällig användning kan föroreningsvärdena överskridas med tillstånd av arbetarskydds- och hälsovårdsmyndigheterna.

2.3.1.4 Halten av föroreningar enligt punkt 2.3.1.1 och 2.3.1.2 får dock överskridas på arbetsplatser med betydande, t ex från arbetsprocessen härstammande föroreningskällor, förutsatt att myndigheterna godkänt de åtgärder som vidtagits för att skydda arbetarna. Halten av föroreningar bör dock understiga de värden som ges i följande myndighetsbeslut eller i beslut som ersätter eller kompletterar de nämnda:

Asbest	Enligt statsrådets beslut nr 290/ 86 fibrer med längd över 5 μm högst 1 st/cm^3 , fr o m 1.1.1989 högst 0,5 st/cm^3
Bensen	Enligt statsrådets beslut nr 355/ 82 får luftens bensenhalt på arbetsplats inte överstiga 16 mg/m^3 som 8 timmars medeltal, ej heller 48 mg/m^3 som 15 minuters medeltal
Bly	Enligt statsrådets beslut nr 356/82 får luftens blyhalt på arbetsplats inte överstiga 0,1 mg/m^3 som 8 timmars medeltal
Radioaktiva ämnen	Värden enligt social- och hälsovårdsministeriets beslut om strålskydd (594/68)
Övriga ämnen	Kända skadliga halter enligt arbetarskyddsstyrelsens säkerhetsmeddelande nr 3

Då ventilationen dimensioneras på basen av föroreningshalter, användes även i dessa utrymmen värdena enligt punkt 2.3.1.2 som dimensionerande. Om föroreningsutsläppet i luften och dess tidsmässiga och lokala variationer är väl kända och det är möjligt att planera en mycket effektiv ventilation, kan som dimensionerande värden användas värden som är högst 1/3 av ovan angivna värden.

- 2.3.1.5** Om uteluftens föroreningshalt är betydligt lägre än riktvärdena enligt statsrådets beslut nr 537/84, fyller ineluftens kvalitet i normala utrymmen vanligen fordringarna enligt punkterna 2.3.1.1 och 2.3.1.2 vid ventilation i enlighet med punkterna 3.2.1.1 och 3.2.1.3 då objekt med speciellt stora utsläpp förses med lokal utsugning som förhindrar föroreningarnas utbredning i rumsutrymmet.
- 2.3.1.6** Länsstyrelsernas miljömyndigheter ger i samarbete med kommunernas miljö- och hälsovårdsmyndigheter uppgifter om uteluftens föroreningsgrad. Om föroreningsgraden i området är betydande kan man påverka tilluftens kvalitet genom korrekt placering av uteluftöppningarna och luftens kvalitet kan förbättras genom filtrering.
- 2.3.1.7** Vid behov klarlägger myndigheterna uteluftens kvalitet genom mätningar. Om annan bestämning inte gjorts anses följande områden ha förorenad luft:
- Ett 50 m brett område på var sida om livligt trafikerad väg eller gata, mätt från dess mittlinje. Trafikled anses livligt trafikerad åtminstone då dygnsmedeltrafiken (KVL) är över 10 000 bilar per dygn.
 - Förorenande anläggningars närmaste omgivning enligt miljö- och hälsovårdsmyndigheternas anvisningar.

2.4 Inneluftens fuktighet

2.4.1 INNELUFTENS FUKTIGHET BÖR BIBEHÅLLAS INOM DE ENLIGT BYGGNADENS ANVÄNDNINGSSÄNDAMÅL BESTÄMDA VÄRDEN, SOM LIGGER TILL GRUND FÖR KONSTRUKTIONER OCH VENTILATIONSANLÄGGNING. KONDENSERING

AV FUKT I KONSTRUKTIONER ELLER VENTILATIONSANLÄGGNING FÅR INTE FÖRORSAKA FUKTSKADOR, TILLVÄXT AV MIKROORGANISMER ELLER ANNAN HÄLSORISK.

2.4.1.1 Om luftfuktigheten i ett rumsutrymme är hög, upprätthålles där undertryck gentemot uteluften och omgivande utrymmen. Konstruktionernas ångtäthet och isolering bör motsvara den planerade luftfuktigheten hos ineluften. I synnerhet gäller detta s k våtutrymmen såsom dusch-, simbassäng-, bastu- och liknande utrymmen. Fordringarna på värmeisolering framgår ur byggbestämmelsesamlingens del C3, "Värmeisolering" och anvisningar om isoleringsarbetets utförande och fuktskydd av konstruktioner ur del C4, "Värmeisolering".

2.4.1.2 Om inneluftens fukthalt på grund av i rummet uppstående eller med uteluften införd fukt överstiger värdet 7 g $\text{H}_2\text{O}/\text{kg}$ torr luft (= 45 % då $t = +21^\circ\text{C}$) befuktas ineluften endast av vägande skäl, t ex då en tillverkningsprocess eller lagring så kräver. För att förhindra olägenhet på grund av för låg luftfuktighet bör alltför höga temperaturer undvikas under uppvärmningsperioden.

2.5 Ljudnivå

2.5.1 VENTILATIONSANLÄGGNING FÅR EJ FÖRORSAKA ELLER TILL VISTELSEUTRYMME LEDA LJUD, VILKA MED HÄNSYN TILL UTRYMMETS ALLMÄNNA LJUDNIVÅ KAN ANSES STÖRANDE.

2.5.1.1 Riktvärden för maximal ljudnivå framgår ur bilaga 1. De motsvarar uppmätta värden på ljudtrycket i oinredda rum.

Bestämmelser om den sammanlagda ljudnivån för alla vuse-apparater återges i byggbestämmelsesamlingens del C1, "Ljudisolering". Där angivna ljudnivåvärden är s k normaliserade värden, vid vilka hänsyn har tagits till dämpning på grund av inredningen.

2.5.1.2 Om riktvärdena i bilaga 1 följes, kan i allmänhet föreskrifterna i byggbestämmelsesamlingens del C1 uppfyllas. Vid tillämpning av bilaga 1 bör dock hänsyn tas till ventilationens och övriga ljudkällors sammanlagda verkan samt till olika bestämningssätt för olika ljudnivåer.

3 Ventilation och ventilationsanläggningar

3.1 Ventilationsbehov

3.1.1 VENTILATIONEN I RUMSUTRYMMEN BÖR I NORMAL DRIFT PÅ ETT ENERGIEKONOMISKT SÄTT KUNNA SÄKERSTÄLLA TILLFREDSSTÄLLANDE KVALITET HOS INNELUFTEN.

3.1.1.1 Energiekonomisk ventilation förverkligas på ett med hänsyn till byggnadens användning ändamålsenligt sätt, såsom t ex

- genom att gruppera ventilationsanordningarnas funktionsområden och -tider
- genom att styra ventilationen enligt behov
- genom värmeåtervinning ur avluften.

I utrymmen eller byggnader som inte är i kontinuerlig användning bör den allmänna ventilatio-

nen kunna stängas av för den tid utrymmet ej är i bruk. Avstängning får inte förorsaka hälso- eller annan olägenhet.

3.1.1.2 Ventilationsanläggning förses med styr-, regler- och övervakningsanordningar med vilkas hjälp inomhusklimatfaktorerna, anläggningens funktion och energiförbrukningen kan behärskas under varierande drift- och väderleksförhållanden.

3.1.1.3 Behovsstyrd ventilation kan förverkligas genom att reglera luftflödet individuellt till olika utrymmen eller genom att reglera det gemensamma luftflödet till flera sammanslagna utrymmen med likartad och samtidig användning. Vid självdragsventilation förses alla rum med individuella avstängnings- och regleranordningar för luftflödet.

3.1.1.4 I kontorsrum och motsvarande arbetsutrymmen ordnas reglermöjlighet av luftflödet rumsvis. Som godtagbar reglermöjlighet anses exempelvis att fastighetsskötaren på ett enkelt sätt kan minska luftflödet till rummet med minst 50 % och öka densamma med minst 20 % räknat på dimensionerande luftflöde. Enligt personantal beräknade minsta uteluftflöden får dock ej underskridas. Reglermöjligheterna bör beaktas vid konstruktion av luftdon och regleranordningar. Då man strävar till ett gott inomhusklimat ordnas för rummets användare reglermöjlighet av luftflödet.

3.2 Luftflöden

3.2.1 TILL VISTELSEUTRYMMEN BÖR LEDAS EN SÅDAN MÄNGD UTELUFT ATT INNELUFTENS TILLFREDSSTÄLLANDE KVALITET SÄKERSTÄLLES.

3.2.1.1 Till vistelseutrymmen bör per person ledas minst följande mängder uteluft:

- till utrymmen där rökning är tillåten 10 dm³/s/person
- till utrymmen där rökning är förbjuden enligt bild 2, dock minst 4 dm³/s/person.

Luftväxlingen i normalhöga rum bör dock vara minst 0,5 gånger per timme.

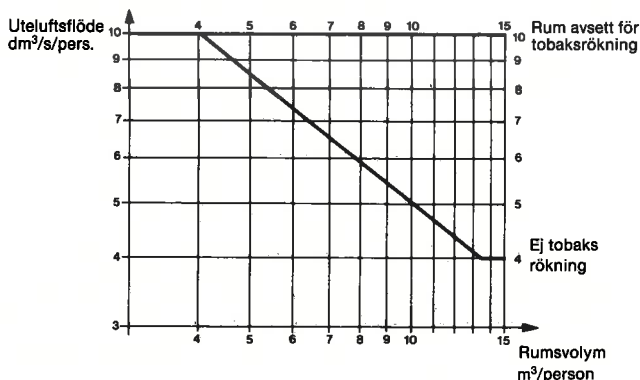


Bild 2
Uteluftsflöde per person

3.2.1.2 Om det inte finns tillräckliga grunder för att dimensionera enligt personantal, användes riktvärdena för ute- och avluft enligt bilaga 1. Dessa motsvarar normalanvändning av allmänt förekommande rumsutrymmen.

3.2.1.3 Ofta behövs större luftflöden än riktvärdena enligt bilaga 1, exempelvis:

- för att uppnå tillräcklig kyl- eller värmeeffekt
- på grund av livligare aktivitet eller större luktintensitet än normalt
- för att avlägsna större fukt- eller föroreningsmängder än normalt
- för att säkerställa god luftfördelning
- för att motsvara dimensioneringen av punktutslugningarna.

I dessa fall dimensioneras luftflödena enligt beräkning.

3.2.1.4 Ovan anförda luftflöden kan reduceras, om man endast tillfälligt vistas i utrymmena och luftens nedsmutsning är ringa, såsom t ex i rena lagerutrymmen.

3.2.1.5 För att reducera värmeanläggningens dimensionerande effekt kan, då uteluftens temperatur är högst 15°C högre än den lokala dimensionerande utetemperatur, luftflödenas riktvärden för separata utrymmen enligt bilaga 1 tillfälligt reduceras med högst 50 %, om detta inte uppenbart förorsakar hälsorisk eller annan olägenhet. Luftflödena i bostäder kan minskas endast angående frånluften.

3.3 Tilluftens renhet, åter-, cirkulations- och överluft

3.3.1 RENHETSKRAVEN PÅ TILLUFTEN BESTÄMMES AV DE KRAV SOM STÄLLS PÅ INNELUFTENS RENHET. TILLUFT SKALL VID BEHOV RENAS.

3.3.1.1 Emedan verksamheten i rumsutrymmena samt konstruktionsmaterial, inredning m m förorsakar förorening av luften, bör tilluften vara renare än ineluften. Luften bör fylla kraven enligt punkterna 2.3.1.1—2.3.1.4 då till uteluftens i allmänhet ringa föroreningsgrad lägges den förorening som förorsakas av källor i rumsutrymmet.

3.3.2 SOM ÅTER- OCH ÖVERLUFT FÅR ENDAST ANVÄNDAS LUFT SOM INTE INNEHÅLLER SKADLIGA MÄNGDER PARTIKLAR ELLER GASFORMIGA FÖRORENINGAR FRÅN MED AVSEENDE Å LUFTENS RENHET LIKVÄRDA ELLER RENARE UTRYMMEN.

3.3.2.1 Användning av återluft får inte förorsaka spridning av föroreningar, i synnerhet lukt. Användningen av återluft begränsas av spridningen av gasformiga föroreningar till andra utrymmen. Beträffande användning av åter- och överluft, se även byggbestämmelsesamlingens del E7, "Ventilationsanläggningars brandsäkerhet".

3.3.2.2 Återluft och ofta även cirkulationsluft renas. Reningsanordningarnas funktion i kontinuerlig drift måste kunna påvisas med mätningar.

3.3.2.3 Återluft användes inte som tilluft för bl a följande utrymmen:

- bostadslokaler
- storkök
- inkvarteringsutrymmen i hotell, restauranger och internat
- inkvarteringsutrymmen i sjukvårds-, socialvårds-, straff- och liknande anstalter

- restauranger och kaféer
- utrymmen med speciella renhetskrav såsom sjukhus och liknande, om inte återluften renas åtminstone med filter enligt standard SFS 5150, filterklass EU 7.

Som återluft användes inte avluft av klasserna 3, 4 och 5 enligt punkt 3.6.4.2.

3.3.2.4 Tilluften kan ledas till rumsutrymmena även som överluft från rena korridor- och tamburutrymmen. Överluftens hastighet får inte överstiga värdena enligt bilaga 1.

3.3.2.5 För cirkulation av luft i bostadslokaler tas i allmänhet luft endast från vardags- och sovrum, separat matrum samt från tambur- och motsvarande utrymmen. Från bad- och tvättrum kan överluft tas för utsugning genom WC-utrymmen. Om köket har gasspis, användes alltid spiskåpa, genom vilken kökets hela luftflöde avlägsnas ur byggnaden. Om t ex vid luftvärmeanläggning tilluftflödet till köket är större än det dimensionerande frånluftflödet kan från köket ledas överluft till andra än bostadsutrymmen.

3.4 Tryckförhållandena i byggnaden

3.4.1 TRYCKFÖRHÅLLANDENA I BYGGNAD, DESS UTRYMMEN OCH VENTILATIONSANLÄGGNING BÖR PLANERAS SÅ ATT LUFT STRÖMMAR FRÅN RENARE UTRYMMEN TILL SÅDANA UTRYMMEN DÄR FÖRORENINGSGRADEN ÄR STÖRRE. TRYCKFÖRHÅLLANDENA FÅR INTE FÖRORSAKA LÅNGVARIG FUKTBELASTNING.

3.4.1.1 Byggnad planeras i allmänhet med något undertryck jämfört med uteluften för att undvika bl a fuktskador i konstruktioner och hälsorisker på grund av mikroorganismer. Undertrycket får dock ej överstiga 30 Pa.

Speciella utrymmen, såsom "rena rum" och sådana utrymmen vars ytterdörrar eller andra öppningar på grund av verksamheten ofta hålls öppna, kan dock planeras med övertryck jämfört med uteluften.

3.4.1.2 Om stora mängder föroreningar eller fukt alstras i ett utrymme, bör detta ha undertryck jämfört med andra utrymmen. Tryckförhållandena i trapphus, korridorer och andra passager bör vara sådana att luft inte genom dem kan strömma ut ur bostadslägenhet eller från en lägenhet till en annan.

3.4.1.3 Om radon eller andra föroreningar avses från jordmånen på byggnadsområdet, ordnas tryckförhållandena så, att de inte främjar föroreningarnas inträngande i byggnaden.

3.4.2 NORMAL DRIFT ELLER VÄDERLEKSFÖRÄNDRINGAR FÅR INTE I MÄRKBAR GRAD FÖRÄNDRA TRYCKFÖRHÅLLANDENA I BYGGNAD ELLER DESS UTRYMMEN, EJ HELLER FÖRSÄMRA VENTILATIONEN.

3.4.2.1 Ventilationsanläggningen planeras och bygges så att väderleksförändringar inte förändrar luftens strömningriktningar i byggnaden eller i ventilationsanläggningen, ej heller förändrar anläggningens luftflöde med mer än 15 %.

Vid behovsstyrda luftflöden bör styr- och regleranordningar utföras så att tryckförhållandena i byggnaden och dess olika utrymmen inte förändras.

3.4.2.2 Vindens menliga inverkan kan reduceras genom att t ex rikta avluftflödena uppåt och genom att vid placeringen av öppningar beakta de lokala vindförhållandena.

Då självdragssystem planeras beaktas inte vindens inverkan. Olägenheterna begränsas förutom på ovannämnda sätt genom att föra upp avluftöppningen ovanför takåsen och genom att vid behov använda vindskydd, vindhattar eller motsvarande anordningar.

3.4.2.3 För att förhindra den s k skorstenseffekten på grund av temperaturskillnader, delas flervåningshus i höjddel i flera ventilationszoner. Maximiavståndet mellan det högsta och det lägsta frånluft- eller tilluftdonet är 12 m, då byggnaden har mekanisk utsugning och 14 m, då både inblåsning och utsugning är mekaniska. Alternativt kan anläggningen förses med reglerdon, t ex konstant flödesregulatorer, för att behärska tryckförhållandena.

3.4.2.4 Kanalerna i självdragssystem dimensioneras våningsvis och vertikalkanalerna ledes rumsvis separat upp till vattentaket. I självdragssystem är minsta höjdskillnad mellan uteluft- och avluftöppning 4,5 m.

Eftersom tryckdifferensen och luftens strömningshastighet i ett självdragssystem är små, föres kanalerna vanligen från varje utrymme upp till vattentaket utan krökar och horisontala delar, vilka förorsakar tryckförluster och i vilka föroreningar samlas. Horisontala kanaldelar ersätts genom att helt eller delvis luta kanalerna maximalt 30° mot lodlinjen.

Om det av speciella skäl är nödvändigt att använda horisontala kanaler, placeras de omedelbart efter frånluftventilen, deras längd begränsas vanligen till 10 % av höjdskillnaden mellan avluftöppning och frånluftventil och deras tvärsektion dimensioneras så stor att kanalens och krökens sammanlagda tryckförlust inte överstiger tryckförlusten hos en normal vertikal kanal. Materialet för horisontala kanaler väljes med tanke på att de inte får samla damm och bör vara lätta att rengöra. I första hand användes rund metallkanal, som förses med frånluftsdon, som är lätt att lösgöra, eller rensningslucka av minst kanalens dimension.

För horisontala kanaler ges även i småhus serviceföreskrifter enligt punkt 5.3.1, där rengöringsätt och -intervall framgår. Intervallet får vara högst hälften av de i inrikesministeriets beslut av den 21.6.1984 nämnda intervallerna angående rengöring av ventilationskanaler.

3.4.3. SJÄLVDRAGS- OCH MEKANISK VENTILATION FÅR INTE KOMBINERAS SÅ, ATT TRYCKFÖRHÅLLANDENA MELLAN RUMSUTRYMMENA ELLER LUFTFLÖDETS RIKTNING MELLAN RUMMEN ELLER I KANALERNA KAN FÖRÄNDRAS. DETSAMMA GÄLLER ÄVEN DÅ TVÅ ELLER FLERA VENTILATIONSAGGREGAT FÖRENAS TILL SAMMA KANAL ELLER KAMMARE.

3.4.3.1 Om flera aggregat förenas till samma kanal eller kammare, väljes deras fläktar enligt standarden SFS 5148 så, att de inte stör varandras funktion. Om endast en del av aggregaten är samtidigt i drift, dimensioneras den gemensamma kanalen eller kammaren så rymlig och fläktarnas karakteristika samt arbetspunktens läge på dem väljes så,

att luftflödena inte förändras mer än 3 % på grund av avstängning. De aggregat som skall kunna stoppas förses med avstängningsspjäll, vilkas läckage är högst 2 % av de i drift varande aggregatens luftflöde.

Om återluft användes i aggregaten eller luftflödena under drift regleras oberoende av varandra, rekommenderas inte gemensam kammare.

3.4.3.2 Ventilationen i en lägenhet eller annat enhetligt utrymme baserar sig vanligen enbart på självdrag eller enbart på mekanisk ventilation.

Självdragsventilation kan tillfälligt effektiveras genom en utsugningsfläkt. Tillgången på tilluft tryggas då så, att återström genom andra kanaler eller rökgångar undviks.

3.5 Inblåsning, utsugning och ventilationens effektivitet

3.5.1 TILLUFT BÖR LEDAS IN I RUMSUTRYMME SÅ, ATT LUFTEN UNDER ALLA DRIFTSFÖRHÅLLANDEN NÅR HELA VISTELSEZONEN EFFEKTIVT OCH UTAN DRAG. FÖRSKÄMD LUFT FÅR INTE I SKADLIG MÄNGD ÅTERSTRÖMMA TILL VISTELSEZONEN.

3.5.1.1 Ventilationen planeras så effektiv som möjligt så att tilluften spolar hela vistelsezonen, att föroreningarna förs direkt till frånluftöppningen utan att spridas i rummet samt att luftströmmen mellan tilluft- och frånluftöppningar inte passerar genom vistelsezonen.

3.5.1.2 Tilluften kan ledas till rumsutrymme antingen med mekanisk inblåsning, genom byggnadens yttermantel eller som överluft.

Uteluften kan tas in genom yttermantele genom en till sina strömnings- och ljudtekniska egenskaper känd byggnadsdel, öppning, spalt eller ventil, med vilken luftflödet rumsvis kan ställas in.

Strömningsöppningar i samband med fönster eller vädringsluckor dimensioneras så att dimensionerande luftflöde nås med stängt fönster, resp. stängd lucka.

Om ljudisoleringskrav ställes på fönster eller andra konstruktioner, förses uteluftöppningen med motsvarande ljuddämpning.

I allmänhet förses normala arbets- och bostadsutrymmen dessutom med en lättmanövrerad vädringsanordning.

3.5.1.3 Luftfördelningen, luftintaget, överluftens strömningsvägar och anordningar för dessa dimensioneras och placeras så att dragkriterierna enligt punkt 2.2.2.1 inte överskrides.

I frånluftssystem dimensioneras tryckfallet i uteluftens strömningsväg minst dubbelt så stort som överluftens. Maximitryckfallet i överluftens strömningsväg är 10 Pa i mekaniska och 2 Pa i självdragssystem, där höjdskillnaden mellan tilluft- och avluftöppningarna är under 10 m.

Om höjdskillnaden mellan tilluft- och avluftöppningarna är under 10 m i ett självdragssystem, placeras uteluftöppningarna så att vinden inte kan påverka dem eller också användes vindskyddade uteluftdon eller någon annan pålitlig lösning.

3.5.1.4 I allmänhet förses varje rum med frånluftsentil. Undantag kan göras i bostadslägenheter, där dock åtminstone kök, kokvrå, badrum, WC och klådrum förses med utsugning. Frånluften från övriga bostadsrum ledes genom ovan nämnda ventiler. Om strömningsvägarna för överluften är långa, rekommenderas frånluftsentil även i sovrum.

Frånluft från korridor kan i normala fall, såsom i fråga om kontors- och inkvarteringsutrymmen, ledas t ex genom WC-utrymmena.

3.5.1.5 Punktutsugning användes alltid då damm, gas eller ånga alstras koncentrerat i ett utrymme. Frånluftsentilationens effektivitet kan förbättras genom inkapsling.

Om föroreningen är förbunden med kraftiga termiska strömningar, tillgodogör man sig den varma luftens naturliga uppåtstigande rörelse.

I höga rum kan frånluftöppningarna samlas på ändamålsenligt sätt.

3.6 Ventilationsanläggningar

3.6.1 VENTILATIONSSYSTEM BÖR VÄLJAS MED HÄNSYN TILL BYGGNADENS ÄNDAMÅL OCH ANVÄNDNING SÅ ATT INOMHUSKLIMATET ÄR TILLFREDSSTÄLLANDE UNDER NORMALA VÄDERLEKSFÖRHÅLLANDEN OCH NORMAL DRIFT.

3.6.1.1 Självdragsventilation baserar sig på temperaturskillnader. Den lättare varma luften strömmar uppåt i frånluftkanalerna och slutligen ut. Den ersätts av kallare uteluft, som uppvärms i rumsutrymme.

Självdragsventilation kan användas i bostadsutrymmen, då möjlighet till vädring finns, främst i småhus. Det förutsättes att uteluften är ren och att krav på ljudisoleringskrav på grund av buller i omgivningen inte föreligger.

Självdragsventilation lämpar sig även för i huvudsak ovan jord belägna utrymmen i tillfällig användning, vilkas inneluft endast i ringa grad förorenas, främst av byggnadsmaterial.

Bilaga 2 innehåller anvisningar om användande av självdragsventilation i garageutrymmen.

3.6.1.2 I mekaniska frånluftssystem åstadkommes luftens strömning i frånluftkanalen mekaniskt, t ex med en toppfläkt. Frånluften ersättes av kallare uteluft, som uppvärms i rumsutrymme. Luftväxlingens storlek är oberoende av utetemperatur och vindförhållanden.

Mekanisk frånluftsentilation kan användas då uteluften är ren och den behövliga luftväxlingen så liten att uteluftens inströmning inte förorsakar drag i vistelsezonen.

Oppvärmad uteluft kan ledas exempelvis till bostäder, lager och därmed jämförbara arbetsutrymmen, där ej sittande arbete utföres samt till små kontorsutrymmen under 50 m², klubblokaler, butiker o s v.

3.6.1.3 I mekaniska till- och frånluftssystem sker utsugningen av luften mekaniskt med fläkt. Ersättningsluften består av uppvärmd uteluft som även den transporteras med fläkt. Luftväxlingens stor-

lek är oberoende av utetemperatur och vindförhållanden.

Mekanisk till- och frånluftventilation kan användas i alla byggnadstyper. Systemet användes i allmänhet i kontors-, utbildnings-, samlings-, serverings-, dagvårds- och hälsovårdsutrymmen samt i utrymmen där rikliga föroreningar uppstår såsom kök, laboratorier och industriutrymmen.

3.6.2 VENTILATIONSANLÄGGNING BÖR PLACERAS OCH UTFÖRAS SÅ ATT DEN EJ FÖRORSAKAR VATTEN-, FUKT- ELLER ANDRA SKADOR. ANVÄNDAV AV VATTEN ELLER KONDENSERING AV FUKT I ANLÄGGNINGEN FÅR EJ FÖRORSAKA TILLVÄXT AV HÄLSOFARLIGA MIKROORGANISMER.

3.6.2.1 Om i rumsutrymme placerat tilluftsaggregat är kopplat till ett rörsystem för transport av vätskor, förhindras skador vid läckage exempelvis genom vattentätt golv och golvbrunn i maskinrummet.

Detta gäller inte cirkulationsluftsaggregat, inte heller i omedelbar närhet av ytterdörr placerade tilluftsaggregat, vars uteluftsström inte överstiger 0,9 m³/s. Vatten bör dock hindras från att intränga i lägenheten exempelvis genom lämplig golvutning.

3.6.2.2 Om regnvatten eller snö kan tränga in i ventilationskammare eller -kanaler förses dessa med avtappningsmöjlighet.

Ventilationsaggregat, -kammare och kanaler värmeisolerar så att kondenserande fukt inte skadar konstruktioner eller anläggningar.

Kanaler och kammare värmeisolerar alltid då temperaturskillnaden mellan luftflöde och omgivning kan förorsaka betydande energiförbrukning eller försämrade regleringsfunktioner.

Kanaler förstyrkas och stödes så att de tål tryckvariationerna i anläggningen och är stadigt fästade. Kammare utföras så att de tål hela fläktrycket vid stängda spjäll.

3.6.2.3 Uteluftöppningar samt deras anslutningar till ventilationsanläggning och byggnad placeras, skyddas och dimensioneras så, att genom dem inträngande snö eller regnvatten inte förorsakar skador på byggnaden eller ventilationsanläggningen eller i betydande grad försvårar anläggningens funktion.

En på en vertikal yttervägg placerad oskyddad uteluftsöppning som är direkt utsatt för vinden, dimensioneras för en högsta fronthastighet av 2,0 m/s om inte genom pålitliga testresultat kan påvisas att ifrågavarande gallertyp fungerar väl även vid högre hastigheter.

3.6.2.4 Befuktningens anordningar utföres så att de inte vid korrekt skötsel försämrar inelufts kvaliteten. Vatten som kommit i kontakt med tilluften återföres i allmänhet inte till befuktningens del. Om dock av särskilda orsaker cirkulationsvatten användes, bör befuktarna förses med överströmning och med vattenbehandlingsanläggningar som förhindrar tillväxt av mikroorganismer.

3.6.2.5 Vatten från öppna kyltorn tas ej direkt till kylning av tilluft, utan en separat sluten kylkrets med minst 200 kPa övertryck jämfört med kyltornets bassäng användes. Läckage i kylkretsen övervakas med pålitliga säkerhetsanordningar.

3.6.3 UTELUFTÖPPNINGAR PLACERAS SÅ ATT DEN UTELUFT SOM LEDES IN I BYGGNADEN ÄR SÅ REN SOM MÖJLIGT.

3.6.3.1 Uteluftöppningar placeras så långt som möjligt och alltid på minst 8 m avstånd från uppbevaringsplatser för avfall, parkeringsplatser för tre eller flera bilar, nedsänkta körleder, lastningsplatser, kyltorn, avloppsluftningsledningars och skorstenars öppningar samt andra objekt som förorenar uteluften.

Om skorstens eller luftningslednings öppning är mer än 3 m högre än uteluftsöppning, är 5 m ett tillräckligt avstånd. I småhus kan ovannämnda minimiavstånd underskrivas med undantag av avståndet till rökkanalöppning för centralvärme-panna för fast bränsle.

3.6.3.2 Uteluftöppningarnas avstånd till avluftöppningarna visas i bild 3. Det vertikala minimiavståndet från uteluftsöppningens nedre kant till mark eller gårdsplan är i allmänhet 2 m. Vädringsöppningar samt individuella uteluftsöppningar för utrymmen i gårds- eller gatuplanet kan dock ligga lägre än 2 m från markytan, likaså uteluftsöppningar för trapphus, hisstrumror, källarlagar, WC- och tvättutrymmen, klädrum och andra för tillfällig användning avsedda utrymmen. Uteluftöppningar bör dock inte placeras i fördjupningar under gårds- eller gatuplan.

3.6.3.3 Uteluft- och avluftöppningars nedre kant bör befinna sig på tydligt högre höjd över tak eller annat plan än snötäckets dimensionerande tjocklek. Höjden dimensioneras i allmänhet högre än medeltalet av tjockaste snötäcke, som i västra Finland är 70 cm och i övriga delar av landet 90 cm. Västra Finland avser här det område där största snöbelastning på tak är 1,4 kN/m² (jämför byggbestämmelsesamlingen, del B 1).

Om snötäckets tjocklek genom snöskydd eller på annat pålitligt sätt kan begränsas, kan öppningarnas höjd vara lägre.

3.6.3.4 Uteluftöppningar placeras eller skyddas så att uteluftsens temperatur sommartid är möjligast låg.

3.6.3.5 Om uteluften på området ej är ren (se punkt 2.3.1.5, 2.3.1.6 och 2.3.1.7), förhandlas om uteluftsöppningarnas placering och om luftbehandling med luftskyddsmyndigheterna. Detta gäller även system där uteluften ledes in rumsvis.

I byggnad, som är belägen invid livligt trafikerad led, placeras uteluftsöppningarna så högt som möjligt och i allmänhet på den motsatta sidan av byggnaden än trafikleden.

3.6.3.6 Vid placering av uteluftsöppningar bör beaktas även de föreskrifter och anvisningar, som gäller strukturell brandsäkerhet samt ljudisolerering.

3.6.4 AVLUFT BÖR LEDAS UT UTAN ATT HÄLSORISK ELLER ANNAN OLÄGENHET UPPSTÅR I BYGGNADEN, FÖR DESS NYTTJARE ELLER I OMGIVNINGEN.

3.6.4.1 I allmänhet förhindras avluften bäst från att nå uteluftsöppningar, fönster och vistelseområden genom att avluften ledes ut över vattentaket på byggnadens högsta del och utblåsningen riktas uppåt.

3.6.4.2 Avledning av avluft från byggnad grundar sig på följande klassificering av avluft.

- Klass 1** Frånluft vars fukthalt är jämförbar med uteluftens från utrymmen vars huvudsakliga föroreningskällor är byggnadsmaterial. Luften lämpar sig som åter- och överluft.
- Klass 2** Frånluft från vistelseutrymmen, vars huvudsakliga föroreningskällor är människor och byggnadsmaterial. Luften lämpar sig som åter- och överluft.
- Klass 3** Frånluft från vistelseutrymmen, innehållande föroreningar i någon mån. Luften användes ej som återluft i andra utrymmen, men den kan ledas som överluft till WC-, tvätt- och liknande utrymmen.
- Klass 4** Frånluft från utrymmen i vilka fuktighet, processer, kemikalier och liknande väsentligt försämrar luftens kvalitet. Luften användes inte som åter- eller överluft.
- Klass 5** Frånluft som innehåller illaluktande eller hälsovådliga föroreningar i betydligt högre grad än godtagbara halter för inneluft. Luften användes inte som åter- eller överluft.

Exempel på utrymmen i olika frånluftsklasser:

- Klass 1** Trapphus, hisstrummor, kylluft för tekniska utrymmen, speciellt rena utrymmen (rena rum, sterila rum)
- Klass 2** Kontorsutrymmen och små lagerutrymmen i anslutning till dessa, betjäningutrymmen, undervisningsutrymmen, vissa samlingsutrymmen, affärsutrymmen utan luktbelastning
- Klass 3** Bostadsrum, serveringsutrymmen, kaffekök, butiker, lagerlokaler i kontors- och liknande byggnader, omklädningsrum
- Klass 4** WC- och tvättrum, bastur, bostadskök och skolkök, centralkök, kemiska laboratorier, kopieringsutrymmen för ritningar, rökrum
- Klass 5** Dragskåp i yrkesmässig användning, punktutugning i grillar och storkök, bilgarage, körtunlar, hanteringsutrymmen för färger och lösningsmedel, förvaringsutrymmen för smutskläder, förvaringsutrymmen för livsmedelsavfall.

3.6.4.3 Avluftöppningarna placeras enligt tabell 1 och bild 3. Måtten i tabellen är minimimått, större avstånd användes alltid då det är möjligt.

Avståndet till en uppåtriktad avluftöppning kan räknas antingen till öppningens kant eller till en punkt ovanför öppningen vars avstånd till öppningen i meter är lika med 1/3 av utblåsningshastighetens siffervärde i m/s.

Tabell 1. Avluftöppningens placering

Frånluftsklass	A	B	C	D	E	F
		m	m	m		m
1	—	—	—	0,8	3.6.3.3	2
2 och 3	bild 3	2	3	2	3.6.3.3	2
4	bild 3	4	6	3	3.6.3.3	5
5	bild 3	6	10	5	3.6.3.3	8

Avluftöppningens avstånd i meter från

- A Uteluftöppningarna
 B Öppningsbara fönster under öppningen
 C Öppningsbara fönster eller uterum på samma plan eller ovanför
 D Från markyta, gårdsplan eller liknande
 E Från takyta
 F Från granntomt (berör ej småhus)

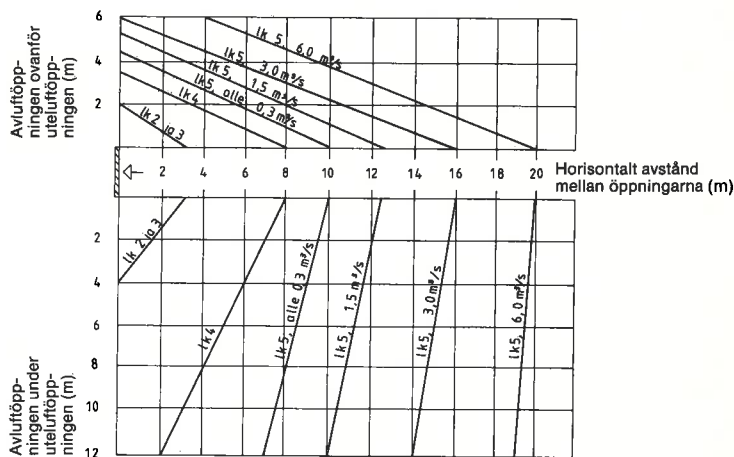


Bild 3

Avstånd mellan uteluft- och avluftöppningar, m

3.6.4.4 Frånluft av klass 1 kan utan begränsningar avledas från byggnad. Den ledes dock inte mot utgångsleder eller vistelseområden.

Frånluft av klass 2 kan ledas ut genom avluftöppning i byggnadens vägg förutsatt att

- öppningens avstånd från granntomten är minst 4 m och från motstående hus minst 8 m
- öppningens avstånd från uteluft eller avluftöppningar på samma vägg är minst 1,5 m
- luftflödet är högst 1 m³/s
- lufthastigheten är minst 5 m/s.

Öppningen placeras i allmänhet på vägg mot trafikled eller parkeringsplats. Öppningen kan placeras i vägg mot gårdsplan, om gården på öppningens höjd är öppen åt minst två håll.

3.6.4.5 Om placering av avluftöppning för frånluftsklass 5 underhandlas på förhand med myndigheterna, om avluftflödet är över 3 m³/s eller avluften innehåller skadliga mängder gas, damm, ånga eller andra föroreningar. Vid behov renas avluften.

3.6.4.6 Avluftöppning placeras på minst 1 m avstånd från skorstensöppning och luftningslednings öppning. Avståndet mellan avluftstoppningar för självdrags- och mekanisk ventilation bör även vara minst 1 m.

Om det ovanför öppningen finns en takkant, utbyggnad eller annan från väggen utskjutande konstruktion, placeras avluftöppningen lika långt nedanför utbyggnaden som det utskjutande måttet eller drages ut i plan med den utskjutande konstruktionen.

3.6.4.7 Vid placering av avluftöppningar bör beaktas även de föreskrifter och anvisningar, som gäller strukturell brandsäkerhet och ljudisolering.

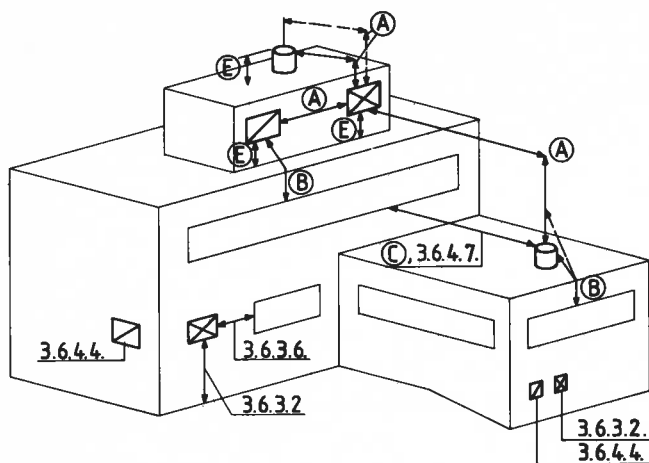


Bild 4
Exempel på placering av ventilationsöppningar i en byggnad. Bokstäverna hänvisar till tabell 3, siffrorna till motsvarande anvisningspunkt.

3.6.5 FÖRORENINGAR FÅR EJ HA MÖJLIGHET ATT SPRIDAS I BYGGNAD GENOM VENTILATIONSKANALER ELLER -ANORDNINGAR.

3.6.5.1 Kanaler för mekanisk ventilation av olika utrymmen kan sammankopplas, om detta inte förorsakar risk för spridning av rökgaser eller andra föroreningar och inte heller stör ventilationsanläggningens funktion.

Som utgångspunkt för förening av kanaler användes användnings- och brandbelastningsgrupperingen i byggbestämmelsesamlingens del E7 samt principerna i punkterna 3.1.1.1 och 3.1.1.3 här ovan.

Luft av olika frånluftsklasser avledes från byggnad enligt följande principer:

- luft av klass 1, 2 och 3 kan i allmänhet ledas till gemensam kanal
- frånluft av klass 4 ledes i allmänhet ut, till samlingskanal eller frånluftskammare i separat kanal eller i gemensam kanal med frånluft av samma klass
- frånluft av klass 5 ledes alltid ut längs separata frånluftsvägar.

Om luft av olika frånluftsklasser sammanföres i samma kanal, bestäms den sammanförda luftens frånluftsklass av dess mest förorenade del, om denna del överstiger 10 % av totalflödet.

3.6.5.2 Rumsutrymme förses med separata utelufts- och frånluftsvägar om där hanteras eller förvaras betydande mängder hälsovådliga eller starkt lukta ämnen. Sådana utrymmen är t ex avfallsrum, utrymmen för smutsvätt och giftlager.

3.6.5.3 Från WC-, tvätt- och städutrymmen i anslutning till arbets-, vistelse- eller korridorutrymmen ledes i allmänhet frånluften ut genom separat frånluftsanläggning. Undantag från denna regel utgör dock exempelvis bostads- och inkvarteringsutrymmen.

I undantagsfall och förutsatt att frånluftflödet är högst 10 % av det totala luftflödet kan frånluft från högst två WC- eller motsvarande utrymmen ledas till vertikala kanaler för frånluftsklass 1, 2 och 3.

3.6.5.4 All frånluft från en bostad utom köksfrånluften kan ledas ut genom samma vertikala kanal, samlingskanal eller -kammare. Detta gäller endast mekaniska ventilationssystem.

Frånluft från tekniska utrymmen samt separata utrymmen i sekundär användning såsom små lager och sportredskapsrum, kan ledas till vertikala kanaler för frånluftsklass 4.

3.6.5.5 Värmeåtervinningsanordningar konstrueras och deras tryckförhållanden väljes så att frånluft inte i dem kan blandas med tilluften.

Om luft genom värmeåtervinningsanordning kan överföras till tilluften, får i frånluften finnas högst 5 % frånluft av klass 4 och ingen av klass 5.

3.6.5.6 Frånluftskanalerna utanför maskinrummet inom byggnaden utföres vanligen för undertryck. Frånluftskanaler för klasserna 1, 2 och 3 kan dock ha övertryck inom byggnaden, förutsatt att kanalerna fyller minst kraven för täthetsklass B enligt punkt 3.6.6.2 och att i samma schakt inte finns utelufts- eller tilluftskanaler med undertryck.

3.6.5.7 Frånluftsvägarna i mekanisk ventilationsanläggning förses, åtminstone då avluftkanalens tvärsnitt överstiger 0,06 m², med anordningar som automatiskt stänger kanalerna då anläggningen stoppas och som förhindrar återströmning och oreglerad luftväxling.

3.6.6 VENTILATIONSANLÄGGNINGENS ALLA DELAR BÖR VARA TILLRÄCKLIGT TÄTA.

3.6.6.1 För över- och undertryck utsatta delar i ventilationsanläggning får inte ha läckageluftflöden som var för sig överstiger 6 % av anläggningens totala luftflöde. I normala anläggningar nås vanligen tillräcklig täthet enligt anvisningarna 3.6.6.2 och 3.6.6.3 här nedan.

Läckageluftflödet och täthetskraven kan bestämmas även från fall till fall enligt bild 5. I allmänhet nås tillräcklig noggrannhet då medeltrycket i de över- eller undertryck utsatta delarna användes som tryckvärde. Man kan bestämma läckageluftflödet även separat för varje del av anläggningen, varvid som tryckvärde användes det i ifrågavarande anläggningsdel härskande över- eller undertrycket vid dimensionerande luftflöde. Delarnas läckageluftflöden adderas.

3.6.6.2 Ventilationskanaler och till dem direkt anslutna komponenter såsom inspektionsluckor, reglerspjäll, ljuddämpare m m väljes och anslutes till varandra så, att följande täthetsklasser enligt standarden SFS 4699 och bild 6 nås:

Täthetsklass A:

Synliga kanaler i luftkonditionerat utrymme, vilkas tryckskillnad jämfört med omgivningen är högst 150 Pa.

Täthetsklass B:

Kanaler utanför luftkonditionerat utrymme eller därifrån genom täckplåtar avskilda kanaler samt i utrymmet befintliga kanaler vilkas tryckskillnad jämfört med omgivningen är över 150 Pa.

Täthetsklass C:

Denna täthetsklass användes efter prövning från fall till fall, bl a i kanaler för högtryckssystem, i vidsträckt kanalsystem med många fogar samt i allmänhet då läckage allvarligt kan påverka sys-

temets funktion, byggnadens tryckförhållanden, rumsluftens renhet eller ljudnivån.

3.6.6.3 Inkapslade luftkonditioneringsaggregat samt kammare och maskinrum för fläktar och andra maskiner får högst ha ett läckageluftflöde enligt bild 6, klass K.

Läckageluftflödet får dock inte under drift överstiga 6 % av det totala luftflödet. Sålunda tillämpas en strängare täthetsklass då aggregatets eller kammarens mantelyta är ovanligt stor jämfört med totala luftflödet, då aggregatets eller kammarens tryckskillnad jämfört med omgivningen är stor eller då läckage förorsakar särskilt stora olägenheter på grund av renhetskrav på luften, risk för kondensering av fukt eller av annan orsak.

Aggregatets eller kammarens yta räknas enligt ytermåtten.

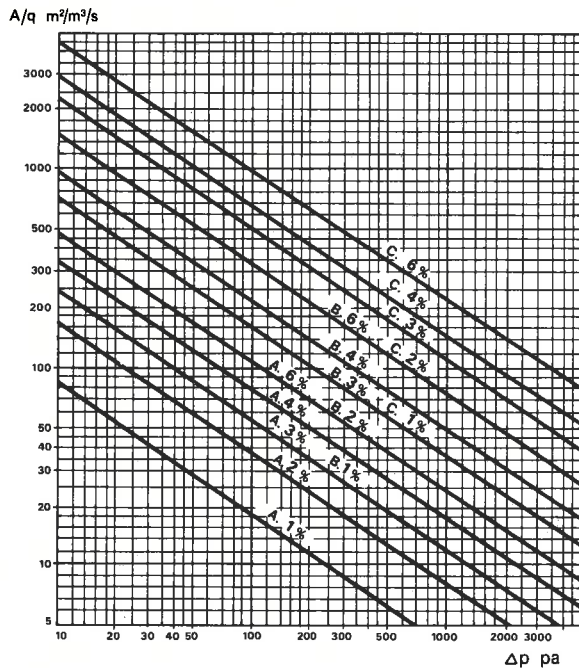


Bild 5
Urvalskurvor för täthetsklass i kanaler

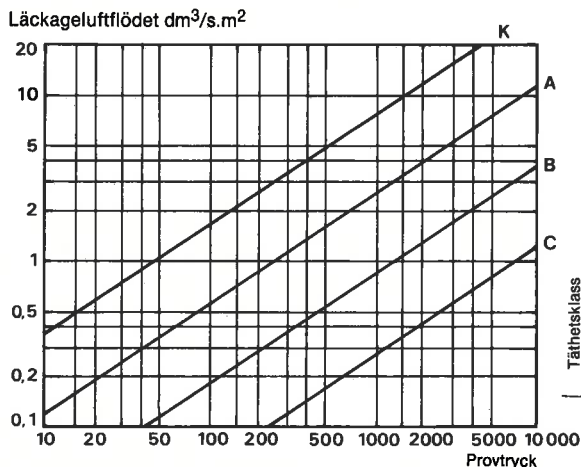


Bild 6
Täthetsklasser

3.6.7 VENTILATIONENS ENERGIFÖRBRUKNING SKALL VARA SÅ LITEN SOM MÖJLIGT. ENERGIBESPARING FÅR DOCK INTE SKE PÅ BEKOSTNAD AV ETT TILLFREDSSTÄLLANDE INOMHUSKLIMAT.

3.6.7.1 Mekaniska till- och frånluftsanläggningar förses i allmänhet med värmeåtervinningsanordningar, vilkas temperaturverkningsgrad överstiger 50 % då förhållandet mellan tilluft- och frånluftflöden är 1.

Värmeåtervinningsanläggning behöver inte installeras om den kan visas vara oändamålsenlig av t ex följande orsaker:

- frånluftsflödet mindre än 1 m³/s
- anläggningens drifftid är kort, t ex mindre än 35 h per vecka
- frånluften är speciellt smutsig eller fuktig eller dess temperatur under uppvärmningsperioden understiger +15°C
- förhållandet mellan tilluft och frånluft är större än 1,4 exempelvis på grund av punktutsugning
- uppvärmning av tilluften sker i tillräcklig grad med annan avfallsenergi, t ex från kylmaskiner.

3.6.7.2 Fläktar och deras drivanordningar väljes och anslutes till kanalsystemet så att verkningsgraden vid dimensionerande luftflöde, mätt enligt till motorn tillförd effekt, överstiger värdena enligt bild 7. Verkningsgraden beräknas enligt standarden SFS 5147 ur formeln

$$\eta = \frac{q_{v1} \cdot P_{tF}}{P_E}$$

där

- q_{v1} = fläktens volymflöde m³/s
- P_{tF} = fläktens totaltryck kPa
- P_E = till motorn tillförd effekt, kW

Totalverkningsgrad

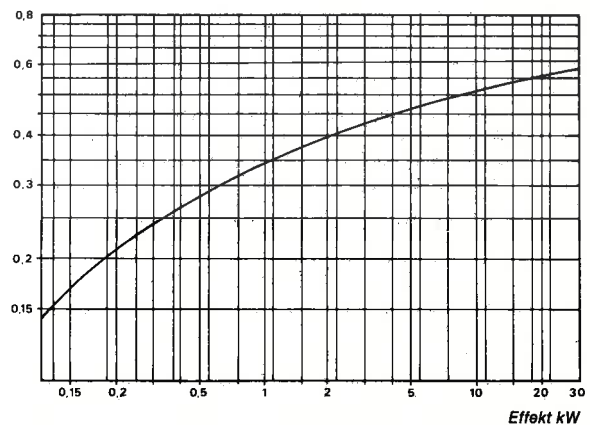


Bild 7
Fläktverkningsgrad

3.6.7.3 Verkningsgraden enligt bild 7 kan av särskilda orsaker underskridas. Exempelvis på grund av nedsmutsningsrisk, slitage eller ljudnivåkrav kan man vara tvungen att välja en fläkttyp, som ej fyller verkningsgradskravet. Om fläkten har två motorer, gäller verkningsgradskravet inte den lägre effekten.

4 Planering, utförande och ibruktagande av ventilationsanläggningar

4.1 Ventilationsplanen

4.1.1 UR VENTILATIONSPLANEN BÖR FRAMGÅ MÅLVÄRDEN FÖR INOMHUSKLIMATET, ANLÄGGNINGENS KVALITETSNIVÅ SAMT VÄSENTLIGA UPPGIFTER OM ANLÄGGNINGENS DIMENSIONERING, UTFÖRANDE OCH DRIFT.

4.1.1.1 Om ventilationsanläggning och dess delar ges i planen bl a följande uppgifter:

- ute- och avluftsflöden
- till- och frånluftsflöden, i självdragssystem vid +10°C utetemperatur
- ute- och innetemperaturer vid olika årstider
- tillåten ljudtrycksnivå i rumsutrymmen samt nivån på ljudeffekten som från aggregatet riktas mot kanalsystemet
- dragkriterier i rumsutrymmena
- kanal- och ventildimensioner
- tryckfall i kanalsystemet och tillåtna maximitryckfall i de olika aggregatdelarna
- filtereringsklass, största sluttryckfall och minsta dammsamlingskapacitet för filter
- apparaternas värme-, kyl- och befuktningseffekter
- luftens samt värme- eller kylmediets temperaturer och/eller tryck och vätskeströmmar
- fläktarnas totalverkningsgrad eller maximala effektförbrukning
- placering av mätpunkter och mätapparater
- täthetskrav på kanalsystem och apparater
- punktutslagningsarrangemang och -anordningar
- utredning skadliga ämnen som hänför sig till processer eller arbetsmetoder, utslagningsystem samt målvärden för halt av skadliga ämnen.

Förteckningen tillämpas från fall till fall så att dimensionerande värden blir entydigt bestämda.

4.1.1.2 Krav på ventilationsanläggningens och dess delars kvalitetsnivå, hållfasthet, brand- och korrosionssäkerhet, ytbehandling, vibrationsdämpning och material framställs i ventilationsplanen.

4.1.2 I PLAN FÖR VENTILATIONSANLÄGGNING BÖR INGÅ FUNKTIONSPLAN, FUNKTIONS- OCH INREGLERINGSDIAGRAM, RITNINGAR, TEKNISK SPECIFIKATION AV VENTILATIONSARBETENA, PROGRAM FÖR IBRUKTAGANDE SAMT SYSTEMTEKNISKA BRUKSANVISNINGAR.

4.1.2.1 Ventilationsanläggningen framställs enligt föreskrifterna i Finlands byggbestämmelsesamling, del D4, "VVS-ritningsbeteckningar", i plan och skärningar. Anläggningens och anordningarnas funktion visas i funktions- och reglerdiagram.

Till den tekniska specifikationen hör arbetsbeskrivningen, där kvalitetskrav på apparaterna, tillbehören och installationsarbetet framställs samt en apparatförteckning med tekniska data ingår. Tekniska data kan ges även i ritningarna.

Planen kan göras i förkortad form, om byggnaden är liten, t ex ett enfamiljsbostadshus, eller om luftkonditioneringsanläggningen är enkel, t ex för endast ett utrymme eller en bostad.

4.1.2.2 I funktionsplanen ingår en detaljerad funktionsbeskrivning av ventilationsanläggningen. I denna beskrivs anläggningens och de olika

komponenternas funktion under olika årstider och varierande belastning, de olika ventilations-systemens verkningsområden i byggnaden samt anläggningens uppskattade energiförbrukning.

För självdragssystem beskrivs de åtgärder som är nödvändiga för att säkerställa minimiluftväxling då utetemperaturen överstiger det dimensionerande värdet.

4.1.2.3 I programmet för ibruktagandet ingår de kontrollåtgärder som vidtas under ibruktagandet såsom

- att inomhusklimatet överensstämmer med det planerade
- att komponenternas dimensionerande värden och kvalitetsnivå är korrekta
- att rotations-, funktions-, strömnings- och reglerriktningar är riktiga.

I programmet definieras de driftförhållanden, under vilka dimensionerande och reglervärden mäts, mätställen, mätmetoder och -utrustning samt mätningarnas omfattning och för dem reserverad tid.

I programmet för ibruktagandet ingår dessutom en förteckning över de dokument som skall överlämnas till anläggningens skötare samt uppgifter om orienterings- och skolningsprogram för denne.

4.1.2.4 I den systemtekniska bruksanvisningen beskrivs anläggningens drifttider, styr- och övervakningsåtgärder, kontrollmätningar, kontroll av komponenternas funktion och renhet samt allmänna serviceåtgärder.

4.2 Utförande och ibruktagandet av ventilationsanläggningar

4.2.1 VENTILATIONSANLÄGGNINGENS TÄTHET SKALL MÄTAS OCH EN REDOGÖRELSE ÖVER DETTA FÖRETES VID ANFORDRAN.

4.2.1.1 Tätheten konstateras genom tryckprov enligt standarden SFS 3542. Anläggningar för endast en bostadslägenhet kan provas även på annat ändamålsenligt sätt.

4.2.2 VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL UPPMÄTAS OCH INREGLERAS SAMT DESS FUNKTION KONSTATERAS ÖVERENSSTÄMMA MED PLANEN INNAN BYGGNADEN TAS I BRUK. ANLÄGGNINGENS FUNKTION I OLIKA BELASTNINGS- OCH VÄDERLEKSFÖRHÅLLANDEN SKALL KONTROLLERAS OCH INREGLERAS.

4.2.2.1 Ventilationsanläggningens elektriska utrustning provköres med slutliga elkopplingar gjorda och säkringarna på plats.

4.2.2.2 Funktionsproven göres före mätning och inreglering av luftflödena. Innan proven påbörjas kontrolleras att inte byggnaden eller anläggningen är i så halvfärdigt skick att detta skulle påverka luftflöden, tryckförhållanden eller överluftens strömningsriktning. Sålunda kontrolleras bl a att alla filter är installerade, att dörrar och fönster är på plats osv.

Kanalerna rengöres vid behov, då smuts och skräp som samlas i dem förändrar anläggningens luftflöden och tryckförhållanden. Luftventiler, fil-

ter mm rengöres och förnyas vid behov före mätningarna.

4.2.2.3 Grundinställning av luftflödena göres enligt värdet för den vanligaste driftsituationen. Regleranordningarna ställs in vid driftsituationer som motsvarar medelförhållanden under olika årstider. Tryckförhållandena kontrolleras överensstämma med planen genom rökprov eller luftflödes- och tryckdifferensmätningar.

4.2.2.4 Inomhusklimatfaktorerna samt luftflöden, värme-, kyl-, befuktnings- och elektriska effekter jämte andra dimensionerande värden mäts vid anläggningens dimensionerande luftflöde. Godtagbara avvikelser från dimensionerande värden är:

— Luftflöde rumsvis	$\pm 20 \%$
— Luftflöde systemvis	$\pm 10 \%$
— Lufttemperaturer vid effektmätning	
— värmeeffekt	$\pm 2^\circ \text{C}$
— kyleffekt	$\pm 1^\circ \text{C}$
— Relativ fuktighet	± 10 procentenheter
— Energiförbrukning omräknad att motsvara dimensionerande luftflöden	+ 20 %
— Värme- och kyleffekt	— 10 %
— Lufthastighet i vistelsezon	+ 0,05 m/s
— Ljudeffektnivå vid kanal-mätning	+ 4 dB
— Lufttemperatur i vistelsezon	$\pm 1^\circ \text{C}$
— Operativ temperatur	$\pm 1^\circ \text{C}$
— Ljudtrycknivå i rum	+ 2 dB(A)

Om anläggningens funktion förutsätter strängare toleranser, definieras dessa separat i planen. Om produktstandarder kräver strängare toleranser, följes dessa. Alla temperatur- samt värme- och kyleffekt toleranser bör samtidigt uppfyllas.

I de tillåtna avvikelserna ingår såväl mätningens fel som mätosäkerhet.

4.2.2.5 Mätningarna och mätvärdena omräknas till dimensionerande värden enligt gällande SFS- och ISO-standarder. Mätningarna utföres med instrument, vilkas kalibrering är i kraft och mätosäkerhet i allmänhet högst hälften av de i punkt 4.2.2.4 uppräknade toleranserna. Om endast övre eller undre gräns angivits, såsom speciellt för ljudnivån, kan en större mätosäkerhet godkännas.

4.2.2.6 Alla kontroller, prov, mätningar samt grundinställningar av kanalsystem och automatik protokollföres. Protokollet fogas till överlåtelsehandlingarna.

Protokollen för de under garantitiden utförda kompletterande proven överlätes efter garantitidens slut.

4.2.3 I RITNINGAR SOM ÖVERLÅTES TILL DEN SOM NYTTJAR BYGGNAD SKALL ANTECKNAS ALLA ÄNDRINGAR SOM UNDER BYGGNADSTIDEN GJORTS I PLANERNA.

FÖR DRIFT OCH SKÖTSEL AV VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL TILLRÄCKLIGA ANVISNINGAR OCH RITNINGAR UPPGÖRAS.

DÅ ANLÄGGNINGEN TAS I BRUK SKALL FASTIGHETENS SKÖTARE TILLRÄCKLIGT GRUNDLIGT ORIENTERAS I ANLÄGGNINGENS FUNKTION, DRIFT OCH SKÖTSEL.

4.2.3.1 Då anläggningen tas i bruk, går man igenom funktion av och skötselåtgärder för anläggningen, när fastighetsskötaren är närvarande.

5 Drift och underhåll

5.1 Krav på planeringen med hänsyn till drift och underhåll

5.1.1 VENTILATIONSANLÄGGNING BÖR PLACERAS OCH UTFÖRAS SÅ ATT DEN RIKTIGT ANVÄND OCH UNDERHÅLLEN BEVARAR SIN FUNKTIONSDUGLIGHET UNDER RIMLIG TID.

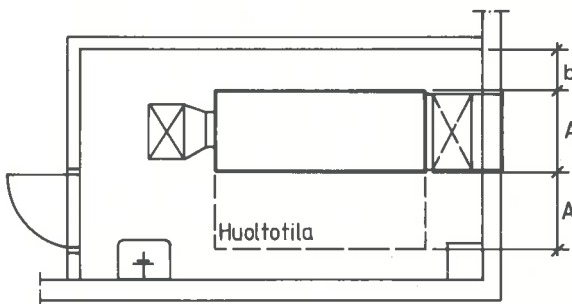
5.1.1.1 Ventilationsanläggningens och dess delars livstid bestäms på basen av anläggningens användningsändamål och driftförhållanden. I normala fall användes de i SFS-standarderna givna riktvärdena för anläggningens olika delar. Sålunda bör t ex ventilationsanläggningen i en normal bostadsbyggnad hålla till följande grundreparation.

5.1.2 VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL PLACERAS, KONSTRUERAS OCH UTFÖRAS SÅ ATT DESS DELAR ÄR ENKLA ATT RENGÖRA, UNDERHÅLLA OCH REPARERA.

5.1.2.1 Framför maskineriet reserveras för översyns- och rengöringsarbeten minst lika stor plats som maskineriet upptar i underhållsriktningen. I underhållsutrymmet placeras inga fasta eller tunga föremål. Runt maskineriet reserveras tillräcklig plats för att demontera detsamma vid översyn och reparationer.

Komponenter och anordningar känsliga för föroreningar placeras inte oskyddade i frånluftkanaler, om frånluften innehåller rikligt med föroreningar, t ex fett.

Då plats reserveras för ventilationsanläggningar följes de principer och dimensioneringsexempel som ges i bild 8.



Serviceutrymme
 $b = 0,4 \times h$ eller 400 mm
 $h =$ maskineriets höjd

Bild 8
 Placering och dimensionering av underhållsutrymme för kapslat ventilationsmaskineri.

Om flera maskiner finns i maskinrummet, reserveras separat plats för översyn och reparationer.

5.1.2.2 Ventilationsanläggning förses med rensluckor enligt byggbestämmelsesamlingen, del E7.

Anordningar som installeras i kanalsystemet eller kanaldelar som direkt anslutes till dem göres lätt löstagbara eller förses med tillräckligt stora rensluckor.

5.1.2.3 Rensluckor och anordningar som fordrar översyn får inte placeras på svåråtkomliga platser. Nedsänkta tak förses där så är nödvändigt med utan verktyg löstagbara eller öppningsbara delar med måtten minst 500 x 500 mm.

5.1.2.4 Maskiner som installeras på vattentaket utrustas med servicegång och säkerhetsanordningar enligt byggbestämmelsesamlingen, del F2, "Säkerhet vid användning och underhåll av byggnader". Serviceställe, vars överkant ligger högre än 2,5 m från golvytan förses inomhus med stege, med fast eller lätt flyttbar serviceplattform enligt byggbestämmelsesamlingen, del F2, punk 2.1.1.1.

Ventilationsmaskinrum samt bl a industrilager och -produktionsutrymmen utrustas med gångvägar, servicegångar och -plan enligt standarden SFS 5069 och/eller enligt de standarder som gäller för enskilda fack och enligt arbetarskyddsmyndigheternas anvisningar.

Över 2 m höga stegar får ej användas som transportvägar för filterelement och andra skrymmande komponenter som ofta behöver flyttas. I stället bör en serviceplattform, eventuellt med lyftanordning, användas.

5.1.3 MASKINER OCH APPARATER BÖR FÖRSES MED SKYDDS- OCH SÄKERHETSANORDNINGAR FÖR SERVICE- OCH REPARATIONSARBETEN SAMT FÖR NÖDSTOPP.

5.1.3.1 Elmotorer förses med säkerhetsavbrytare, varmed motorns strömkrets jämte hjälp- och styr-anordningar bortkopplas. Beträffande säkerhetsavbrytare följes gällande bestämmelser.

Belysningsarmatur som fungerar som frånluftsdon anordnas så att de tryggt kan rengöras utan att belysningsanordningen bortkopplas från nätet.

5.1.3.2 Fritt tillgängliga in- och utloppsöppningar till fläktar förses med ändamålsenliga och pålitliga beröringsskydd enligt arbetarskyddsmyndigheternas föreskrifter.

5.1.3.3 Ventilationsanläggning förses med tydligt utmärkt stoppkontakt, varmed hela anläggningen under alarmtillstånd kan stoppas.

5.1.4 VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL FÖRSES MED MÄTANORDNINGAR FÖR ÖVERVAKNING AV DESS VIKTIGASTE FUNKTIONER.

5.1.4.1 Ventilationsanläggningens funktioner övervakas med lokalt, fast monterade visarinstrument. Om luftflödet är mindre än 0,5 m³/s kan de fasta instrumenten ersättas med mätstudsar för portabla mätinstrument.

Värme- och kylbatterier samt värmeåtervinningsanordningar förses med termometrar på in- och utlopp. Filter förses med tryckdifferensmätare.

I maskin- eller kanaldel efter befuktningsdel installeras en mätstuds för fuktighetsmätare.

5.1.4.2 Mätinstrumenten installeras på lätt åtkomlig plats där de lätt kan avläsas.

5.2 Underhåll, drift och service

5.2.1 VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL ANVÄNDAS OCH SKÖTAS SÅ ATT DE HYGIENISKA OCH ENERGIEKONOMISKA KRAVEN I DESSA FÖRESKRIFTER STÄNDIGT UPPFYLLES.

5.2.1.1 Ventilationsanläggning brukas och skötes så att byggnadens inomhusklimat förblir hälsosamt och energiförbrukningen rimlig.

Om ventilationen stoppas då byggnaden inte är i bruk, får detta inte orsaka hälsorisk eller annan olägenhet. Ventilationen startas i god tid, i allmänhet så att minst en fullständig luftväxling hinner ske före den nya driftperioden.

Sommartid är kontinuerlig ventilation att rekommendera för att bortföra överflödigt värme och för kylning av byggnadskonstruktionerna.

Under det första bruksåret hålles ventilationsanläggningen i allmänhet i kontinuerlig drift på grund av byggnadens fukthalt samt större än normala föroreningsutsläpp från byggnadsdelar och inredning. Senare kan t ex separata utsugningsfläktar i WC-utrymmen hållas i kontinuerlig drift för att undvika långvarigt övertryck som kan försäkra fuktskador.

5.2.1.2 Vid service och rengöringsarbeten iakttages brandsäkerhets-, arbetarskydds- och sotningsföreskrifter.

5.2.1.3 Serviceintervallen för befuktningsanordningar bestäms i serviceplanen med hänsyn till befuktartyp, driftsätt, vattenkvalitet och -behandling, den befuktade luftens renhet m fl faktorer. Befuktningsanordningar rengöres alltid då de tas i bruk eller då användningen upphör. Deras renhet kontrolleras och rengöring företas vid behov åtminstone i samband med varje service- och kontrollåtgärd i övrigt på ventilationsanläggningen, vid behov oftare.

5.3 Bruks- och serviceanvisningar

5.3.1 FÖR VENTILATIONSANLÄGGNING SKALL UPPGÖRAS DETALJERADE OCH TYDLIGA BRUKS- OCH SERVICEANVISNINGAR.

5.3.1.1 Till byggherren överlåtes bruks- och serviceanvisningar för anläggningen samt anläggningens slutliga planer, i vilka gjorda ändringar har antecknats. Anvisningarna uppgörs på finska eller svenska enligt byggherrens anvisningar.

Anvisningar, ritningar och arbetsbeskrivningar samt funktions- och reglerdiagram som rör byggnadens underhåll placeras på en ändamålsenlig plats tillgängliga för fastighetsskötare.

I underhållsanvisningarna bör speciellt betonas betydelsen av tillräckligt effektiv service för hälsosamt inomhusklimat och god energiekonomi.

5.3.1.2 För husets invånare avsedda bruks- och serviceanvisningar fästes permanent t ex i köksinredningen. I anvisningarna beskrivs rätt användningssätt och inställningsmöjligheter, behövliga och tillåtna rengöringsåtgärder samt lämpliga rengöringsintervaller för ventilationsanordningarna. Dessutom redogörs för de risker för hälsa och

byggnad som avstängning av ventilationen för med sig.

Till fastighetskötare i bostadshus överlåtes bruks- och serviceanvisningar för hela byggnadens ventilationsanläggning och dess komponenter. I anvisningarna ingår anläggningens driftsprogram, lokaliserings- och monteringsritningar samt reglervärden för anläggningen.

5.3.1.3 I de bruks- och serviceanvisningar som överlåtes till skötare av annan fastighet än bostadsbyggnad ingår beskrivning av anläggningens och de olika systemens funktionsprinciper, drifts-

program, kopplings- och reglerdiagram, lokaliserings- och monteringsritningar samt reglervärden och bruks- och serviceanvisningar för anläggningens komponenter.

Anvisningar för den personal som vistas i byggnaden placeras i ändamålsenliga, för personalen tillgängliga utrymmen.

5.3.1.4 I serviceanvisningarna för apparater och komponenter ingår serviceåtgärder, uppskattad servicetidtabell samt reservdels- och tillbehörsförteckning.

Bilaga 1.

Riktvärden för inomhusklimat och ventilation i olika utrymmen

Om riktvärdena enligt bilaga 1 följes, är inomhusklimatet i normala utrymmen vanligen tillfredsställande. Om man strävar till ett gott inomhusklimat bestämmas planeringsvärdena från fall till fall med hänsyn till belastningen i de olika utrymmena.

Riktvärdena för lufttemperatur och operativ temperatur gäller uppvärmningsperioden. Vanligen tages lufttemperaturen till utgångsvärde för dimensionering av värmelanläggningen. I utrymmen, där lufttemperaturen inte tillräckligt väl beskriver värmeförhållandena användes den operativa temperaturen som bas. Sådana utrymmen är t ex rum med stora fönsterytor eller med strålningsvärme.

På basen av dragkurvan kan luftens maximihastighet i vistelsezonen bestämmas ur bild 1.

Riktvärdena för luftflöden är minimiutluftflöden under vintern. Vid köldtoppar kan utluftflödet rumsvis reduceras enligt anvisningarna i punkt 3.2.1.5. Luft-

flödet bestäms i första hand av personantalet. Om personantalet i ett rum är okänt, kan golvytan användas som dimensioneringsgrund. I utrymmen vilkas personbelastning varierar rekommenderas behovsstyrd ventilation. Totalluftflödet måste ofta dimensioneras större än givna riktvärden för att temperaturerna skall kunna behärras.

Riktvärdena för ljudnivå gäller den minimiljudtrycknivå som förorsakas av ventilationsanläggningen i ett oinrett utrymme. I byggbestämmelsesamlingen, del C1, ges föreskrifter för tillåten sammanlagd ljudnivå för vvse-anordningar. Då tabellens riktvärden tillämpas bör hänsyn tas till samverkan av ventilationen och andra ljudkällor.

Om ventilationen eller cirkulationen individuellt kan ställas in på högre värden än riktvärdena, får under sådan effektiviserad drift riktvärdena överskridas enligt följande:

- lufthastighet, maximihastighet enligt dragkurva + 0,1 m/s
- ljudnivå, riktvärde + 10 dB.

Bilaga 1. Riktvärden för inomhusklimat och ventilation i olika utrymmen.

1. Bostadsbyggnader A)

Utrymme/användning	Lufttemperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde dm ³ s, enh.	Ljudnivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
Bostadsutrymmen							
1.1 Vardagsrum	21	20	2		0,5		30
1.2 Sovrum	21	20	2	4	0,7		30
1.3 Tambur	19	17	5		(s)		35
1.4 Kök	21	20	2		(s)	20 B)	35
1.5 Separat matutrymme	21	20	2		0,5		30
1.6 Klädrum	19	17			(s)	3	35
1.7 Badrum, tvättrum	22	22	2		(s)	15	40
1.8 WC	21	19			(s)	10	35
1.9 Hemvårdsrum	21	19	3		(s)	15	35
1.10 Lägenhetsbastu					2 C)	2/m ² C)	35
1.11 Hobbyrum	21	19	3		0,7	0,7/m ²	35
Allmänna utrymmen							
1.12 Trapphus	17				0,5 1/h	0,51/h	40
1.13 Lagerutrymmen (även i bostad)	17				0,35 D)	0,35/m ²	45
1.14 Kalkkällare (även kylrum i bostad), vars yta > 4 m ²)	5				0,20	0,20/m ²	45
1.15 Omklädningsrum	21	20	2		2	2/m ²	35
1.16 Tvättrum	22	22	2		3	3/m ²	40
1.17 Basturum					2	2/m ²	35
1.18 Tvättstuga	21				1	1/m ²	45
1.19 Torkrum	21				2 E)	2/m ² E)	45
1.20 Hobbyrum, klubbbrum	20	18	3		1 F)	1/m ² F)	35

A) Bostäders ventilation dimensioneras i allmänhet på basen av tabellens frånluftvärden. Små bostäders frånluftflöden kan dimensioneras mindre än riktvärdena, dock sålunda att bostadens luftväxlingskoefficient är minst 1,0. I stora bostäder måste ofta frånluftflödena dimensioneras större än riktvärdena för att bostadsrummens utluftflöde skall uppfylla riktvärdena.

Luftväxlingen i bostäder kan reduceras då det inte finns behov av dimensionerande frånluftflöden i kök och i hygienrum. Härvid bör man försäkra sig om, att utluftflöden i sovrummen fyller riktvärdena samt att luftväxlingskoefficienten för hela bostaden är minst 0,4.

B) Riktvärde, då köket är försett med spiskupa eller motsvarande punktut sugning; om inte är frånluftflödet minst 50 dm³/s.

C) Dock minst 6 dm³/s.

D) Till lagerutrymme inom bostaden kan överluft tas från bostadsrum eller tambur

E) Kan dimensioneras mindre då lufttorkare användes.

F) Förutsätter vädringsmöjlighet; i annat fall 1,5 dm³/s, m².

2. Kontorsbyggnader A)

Utrymme/användning	Lufttemperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde $\frac{\text{dm}^3}{\text{s, enh.}}$	Ljudnivå dB (A)
				$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, pers.}}$	$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, m}^2}$		
2.1 Kontorsrum	21	20	2	10	1		35
2.2 Landskapskontor	21	20	2	10	1,5		35
2.3 Konferensrum	21	20	3	10	4		35
2.4 Ritkontor	21	20	2	10	1,5		35
2.5 Betjäningsrum för allmänheten	21 B)	19 B)	4 B)	6	2		40
2.6 Utställningsutrymme	20 B)	18 B)	4 B)	5	1,5		40
2.7 ADB-utrymme							
— maskinsal	21	19	5	4	0,4		55
— printerrum	21	19	4	4	0,4		55
2.8 Arkiv, lager (ej arbetsutrymme)	20	18			(s)	0,35/m ²	45
2.9 Kafé, pausrum	20	19	3	10	5		40
2.10 Kopieringsrum	20	18			1	4/m ² C)	45
2.11 Kontorskorrridor, aula	20 B)	18 B)	5 B)		D)		40
2.12 Rökrum	20	19	3	10	5	10/m ²	40
2.13 Skolningsutrymme	21	20	3	10	4		35

A) Frånluft från smutsiga rum, se punkten "Hygienutrymmen".

B) För fasta arbetsplatser gäller dragkurva 2, temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C.

C) Om kopieringsförfarandet förorsakar stark lukt, dimensioneras frånluftflödet större enligt anvisning 2.3.1.2 eller 2.3.1.4 och punktutsugning användes.

D) Den behövliga uteluften kan helt eller delvis ledas in från korridorerna som överluft.

3. Undervisningsutrymmen

Utrymme/användning	Lufttemperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde $\frac{\text{dm}^3}{\text{s, enh.}}$	Ljudnivå dB (A)
				$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, pers.}}$	$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, m}^2}$		
3.1 Klassrum	21	20	2	6	3		35
3.2 Undervisningslaboratorium	21	19	3	6	3 A)	140/ drag- skåpsm., B)	35
3.3 Hemhushållningsklass	21	19	3	6	3 A)	A)	35
3.4 Klassrum för tekniska ämnen	21	19	4	6	3 A)	A)	40
3.5 gymnastiksal, festsal, C)							
— använd som gymnastiksal	21	20	5	12	2 D)		35
— använd som festsal	21	20	3	8	6		35
3.6 Föreläsningssal	21	20	2	8	6		35
3.7 Matsal	21	18	4	6	5		35
3.8 Aula/tamburkorridor/ utställningsutrymme	E)	E)	5 E)	4	1 F)		40
3.9 Lager för undervisningsutrustning						0,35/m ²	40

A) I allmänhet bestäms dimensioneringen av utsugningsbehovet. Vanligen bör utrymmena förses med punktutsugning, dimensionering separat för varje fall.

B) Mindre luftflöde kan godkännas på basen av ett undersökningsutlåtande eller liknande som givits angående frånluftsystemet.

C) Inomhusklimatet och luftväxlingen dimensioneras efter den mest krävande användningen. Möjlighet bör finnas att reglera ventilationen enligt olika användningssituationer.

D) Aktivitet förutsätter större ventilationsbehov än normalt.

E) För fasta arbetsplatser gäller dragkurva 2, temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C.

F) Om utrymmet är i pausbruk, är luftflödets dimensionerande värde 4 dm³/s, m².

4. Restauranger och hotell A)

Utrymme/användning	Lufttemperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde $\frac{\text{dm}^3}{\text{s, enh.}}$	Ljudnivå dB (A)
				$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, pers.}}$	$\frac{\text{dm}^3}{\text{s, m}^2}$		
4.1 Restaurangsal	21	20	3 B)	10	10		40
4.2 Kafé	21	20	4 B)	10	10		40
4.3 Bar	21	20	4 B)	10	10		40
4.4 Separat kabinett, konferensutrymme < 25 m ²	21	20	3	10	4		35
4.5 Hotellrum	21	20	2	10	1		30
4.6 Korridorer	20	18 B)	5 B)	10	0,5		40
4.7 Aula, hallar	20	18 B)	3 B)	10	2		40
4.8 WC i restauranger	21	20			(s)	30/plats	40

A) Frånluft, se punkten "Hygienutrymmen".

B) För fasta arbetsplatser gäller dragkurva 2, temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C.

5. och 6. Butiker och Teatrar m m

Utrymme/användning	Luft-temperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde dm ³ s, enh.	Ljudnivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
5.1 Livsmedelsbutik	18 A)	15 A)	4 A)	4	2		45
5.2 Annan butik	18 A)	15 A)	4 A)	4	2		45
5.3 Butik med stark luktbelastning	18 A)	15 A)	4 A)		4 B)		45
6. Teatrar m m							
6.1 Salong	21	20	2	8			30
6.2 Aula, foajé	21	18 C)	2	10	5		40
6.3 Scen	21	20	3	8	3		30
6.4 Biografteater	21	20	2	8			35
6.5 Konsertsal	21	20	2	8			27
6.6 WC	21	20			(s)	30/plats	40

A) För fasta arbetsplatser gäller dragkurva 2, temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C.

B) På grund av luktintensiteten.

C) Biljettförsäljning: operativ temperatur 20°C.

7. och 8. Idrottsutrymmen, simhaller och kaserner

Utrymme/användning	Luft-temperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde dm ³ s, enh.	Ljudnivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
7.1 Motionsutrymme	21	17	4	12	3 A)		40
7.2 Läktare	21	19	3	8			40
7.3 Aula, korridor där man vistas	19 B)	17 B)	5 B)	10	7		40
7.4 Korridor där man ej vistas				10			50
7.5 Simbassängutrymme	27	24	3	14		2 C)	40
8.1 Manskapsutrymmen	20	18	3	5	1		35
8.2 Matsal	20	18	4	6	5		45
8.3 Tvättutrymme	22	22	3		(s)	5/plats	40
8.4 Korridorer	18	16	5	4	0,8		40
8.5 Vistelseutrymme	21	20	4	10	5, s D)		35

A) På grund av aktiviteten större luftväxlingsbehov än normalt.

B) Arbetsplatser, t ex biljettförsäljning: temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C, dragkurva 2.

C) Avlägsnande av fukt är dimensionerande faktor. Förhållandet mellan vatten- och lufttemperatur beräknas från fall till fall.

D) Kan tas som överluft från korridorerna.

9. Vårdanstalter

Utrymme/användning	Luft-temperatur °C	Operativ temperatur °C	Dragkurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluftflöde dm ³ s, enh.	Ljudnivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
9.1 Patientrum i sjukhus	22	21	2	8 B)	1,2		30
9.2 Behandlingsrum i sjukhus	21	20	2		A)	8	30
9.3 Rehabiliteringsrum i sjukhus	21	20	2			8	35
9.4 Vistelseutrymme i sjukhus	21	20	3	10	3 C)		30
9.5 Barnvårdsrum	22	21	2	4	2		30
9.6 Behandlingsutrymme för kroniker	22	21	2	8	2 B)		30
9.7 Korridor	21	20	3	10	C)		35
9.8 Vänttrum	21	20	3	10	3		35
9.9 WC, sköljrum för patient- och vänttrum	21	19			(s)	30	40
9.10 Rum för anhållna	21	19	3	10	2 B)		35
9.11 Fångcell	21	19	3	5	1		35
9.12 Förhørsrum	21	19	3	5	1		35
Daghem:							
9.13 Lek-, vilo- och grupprum	21	20	2	5	2		30
9.14 Vattenlektrum, hemkök	21	20	2	5	2	2/m ²	35
9.15 Tambur	21	20	3	5	2	2/m ²	35
9.16 Våt tambur	21	20	5		(s)	D)	35

A) Ventilationen för speciella utrymmen, såsom operationssalar, behandlingsrum, röntgenutrymmen, servicerum för redskap och utrustning samt patienttvätttrum planeras separat från fall till fall.

B) Större luktintensitet än normalt är sannolik.

C) Tilluft till vistelseutrymmen kan även tas som överluft från korridorer och liknande utrymmen.

D) Torkskåpet bestämmer utsugningsbehovet. Allmän utsugning 2 dm³/sm².

10. Övriga offentliga utrymmen

Utrymme/Användning	Luft-temperatur °C	Opera-tiv tem-peratur °C	Drag- kurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluft- flöde dm ³ s, enh.	Ljud- nivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
Stationsutrymmen:							
10.1 Väntsal	18		3	10	5 A)	5/m ²	45
10.2 Korridor				10	3	3/m ²	50
10.3 WC	21				(s)	30/plats	40
Utställningsutrymmen (kom- mersiella utställningsrum)							
10.4	20 B)	18 B)	3 B)	6	3 C)	3	40
10.5	20 B)	18 B)	3 B)		C)	3	35
Bibliotek:							
10.6 Allmän läsesal, betjäningstrymme	21	20	2	4	2		35
10.7 Studiesal	21	20	2	4	1		35
10.8 Aula	19	17	4	4	1		40
10.9 Lager	19	17			(s)	0,35/m ²	45
Kyrkor:							
10.10 Kyrksal	19	17	3	6	6		35
10.11 Andra offentliga utrymmen	20	18	3	6	6		35

A) Kan delvis ersättas med överluft från försäljningsutrymmen i anslutning till väntrummet. Ventilationen i försäljningsutrymmen i väntsal beräknas enligt prövning antingen som kontors- eller som butiksutrymme.

B) Fasta arbetsplatser: Temperatur/operativ temperatur 21°C/20°C, dragkurva 2.

C) Dimensioneras från fall till fall på grund av största tillåtna personantal. Möjlighet att reglera luftflödet efter behov bör finnas.

11. Arbetsutrymmen och liknande A)

Utrymme/Andvändning	Luft-temperatur °C	Opera-tiv tem-peratur °C	Drag- kurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluft- flöde dm ³ s, enh.	Ljud- nivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
Fabrikarbete:							
11.1 Lätt	20 B)	18 B)	2 B)	10	1,5 B)		
11.2 Medeltungt	17 B)	16 B)	6 B)	10	1,5 B)		
11.3 Laboratorier (kemiska)	20 B)	19 B)	3 B)	5	1 B)	140/ drags- kåpsm. C)	40
11.4 Bilreparationsverkstad	17	16	6	4	7 D)	3	
11.5 Besiktningsutrymmen							
11.6 Förvaringsutrymmen för fordon E)							

A) I kontorsutrymmen som hör till byggnaden tillämpas anvisningarna angående kontorsbyggnader.

B) Ventilationsanläggningen dimensioneras minst för ifrågakvarande luftflöde. Anläggningen kan köras med mindre luftflöde på basen av utredning om arbetsmetoder m m. Processen fordrar vanligen betydligt större luftlöden och punktutslugningsystem. Dimensioneras från fall till fall på basen av uppskattade föroreningsutsläpp och värmebelastningar. Dragkurvor och temperaturer är exempel. Arbetets art bestämmer temperaturnivå och dragkurva från fall till fall.

C) Mindre luftflöde kan godkännas på basen av ett undersökningsutlåtande som givits angående frånluftsystemet.

D) Förutsätter punktutslugning av avgaser med en kapacitet av minst 100 dm³/s för personbilar och 300 dm³/s för lastbilar. Om permanent avgasutslugning finnes, till vilken fordonen alltid är kopplade, kan luftflödet vara 2 dm³/s. Frånluftflödet dimensioneras med hänsyn tagen till punktutslugningen så att utrymmet ej får undertryck. Se även SFS 3352.

E) Dimensioneras enligt bilaga 2.

12. Matberedningsutrymmen; arbetsplatsmatserveringar

Utrymme/Användning	Luft-temperatur °C	Opera-tiv tem-peratur °C	Drag- kurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluft- flöde dm ³ s, enh.	Ljud- nivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
12.1 Matberedning	20	18	4		15 A)	15/m ²	40
12.2 Centralkök	20	18	4		6 A)	6/m ²	40
12.3 Uppvärmning	20	18	4		10 A)	10/m ²	40
12.4 Hjälpkök	20	18	4		10 A)	10/m ²	40
12.5 Kokvrå					3 B)		
Lagerutrymmen							
12.6 — torrt lager och liknande	5				0,5		
12.7 — kallförråd						0,35/m ²	
12.8 Matsserveringar där rökning är förbjuden	21	20	4	5	3		40
12.9 Matsserveringar där rökning är tillåten	21	20	4	10	6		40

A) Minimiluftflöden. Dimensionering från fall till fall på basen av värmebelastningen.

B) Dock minst 22 dm³/s.

13. och 14. Hygienutrymmen för kontors-, affärs- och offentliga byggnader och övriga utrymmen i allmänhet

Utrymme/Användningen	Luft-temperatur °C	Opera-tiv tem-peratur °C	Drag- kurva	Uteluftflöde (överluftflöde = s)		Frånluft- flöde dm ³ s, enh.	Ljud- nivå dB (A)
				dm ³ s, pers.	dm ³ s, m ²		
13.1 WC	20				(s)	20/plats	40
13.2 Badrum	22	22	2		(s)	16/plats	40
13.3 Omklädningsrum	21	20	2		(s)	4/klädskåp	40
13.4 Basturum	18				(s)	4/person	40
13.5 Utrymmen för städredskap							
14.1 Avfallsrum						5	5/m ²
14.2 Hissar A)							
— hisstrumma				4	8 B)		50
— hissmaskinrum						16 C)	60

A) Ventilation i hissar utföres enligt elektriska inspektionscentralens anvisningar.

B) Om överluft genom trumman ledes till maskinrummet är luftflödet i motsvarande grad större.

C) Kontrollräknas enligt värmebelastningen; maskinrummets maximitemperatur är 35°C.

Bilaga 2

Anvisningar beträffande ventilation i bilgarage

Dessa anvisningar tillämpas i garage avsedda för parkering. Om i anslutning till garaget finnes service- eller reparationsutrymmen, last- eller bussterminaler eller andra utrymmen där det kontinuerligt arbetas, kan dessa anvisningar inte direkt tillämpas.

Ventilation i garage ordnas så, att luftens föroreningar inte förorsakar olägenhet för dem som rör sig i garaget. Om bilköer kan tänkas uppstå t ex vid kassan för parkeringsavgifter eller genom trafikregleringar, effektiveras ventilationen inom dessa områden genom extra utsugningsventiler. Den effektiverade utsugningen kan lämpligen styras av luftens CO-halt. Om arbetsplatser finns i anslutning till garaget, ordnas ventilationen för dessa enligt respektive krav.

Om garaget är byggt i anslutning till annan byggnad, ordnas garagets ventilation så, att undertryck råder i detsamma jämfört med övriga utrymmen.

Garagets tilluft kan bestå av överluft.

Till- och frånluftöppningarna placeras så att tillräcklig ventilation säkerställs i garagets alla delar. Öppningarna placeras så, att luft inte onödigtvis sprides från områden där föroreningen är stark. Föroreninghalten får inte ens lokalt på någon plats i garaget överskrida tillåtna värden. För att undvika detta kan punktutsugning eller överluftfläktar anordnas.

Frånluftflödet vid mekanisk ventilation är

- i utrymmen där i medeltal en körning per bilplats förekommer under den livligaste 8-timmarsperioden i dygnet, minst $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$, m^2 . Sådana utrymmen är t ex parkeringsutrymmen i bostadshus.
- i utrymmen där i medeltal 2...4 motsvarande körningar förekommer, minst $2,7 \text{ dm}^3/\text{s}$, m^2 . Sådana utrymmen är t ex personalparkeringsutrymmen i kontors- och ämbetshus.

— i utrymmen med flera körningar än de ovan nämnda bör frånluftflödet vara minst $n \times 0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$, m^2 , där n avser bilantalet, dock minst 4. Exempel på dylika utrymmen är egentliga parkeringshus, samt kundparkeringar i kontors-, ämbets- och affärshus.

Garage med mindre yta än 60 m^2 och radgarage

Ett radgarage är ett garage i vilket man kör endast in och ut och vars djup är högst 7 m för personbilar eller 14 m för tunga fordon.

Garaget bör ligga helt ovan mark eller i ventilationshänseende på motsvarande sätt, t ex i en sluttning.

Till- och frånluftöppningarna placeras så, att tillräcklig luftväxling och luftcirkulation erhålles. Tillluftöppningen placeras i nedre delen av yttervägg eller dörr. Frånluftöppningen placeras i väggens överdel eller i taket på garagets motsatta sida.

Både till- och frånluftöppningarna bör ha en fri genomströmningssektion om minst 0,1 % av golvytan, dock minst 150 cm^2 .

Om i ett uppvärmt garage, t ex ett parkeringshus, minst 30 % av ytterväggen är öppning och öppningarnas storlek uppgår till minst 10 % av golvytan i varje plan, kräves ingen separat ventilation. Utrymmet får dock inte ha mellanväggar, balkar eller liknande som i nämnvärd grad försvårar luftcirkulationen.

Ventilationen i garage kan reduceras utom den normala användningstiden om ventilationen styrs enligt CO-halten i luften och garaget förses med separat alarmsystem. Ventilationen kopplas till full effekt då CO-halten vid en givare överstiger 50 ppm. Alarm utlöses då CO-halten överstiger 70 ppm. Minst 3 st styr- och alarngivare installeras per våningsplan, vanligen i närheten av körramp och -leder. Givarnas funktion bör kontrolleras regelbundet och de bör kalibreras minst en gång per år.

Denna publikation säljs
av



**STATENS
TRYCKERICENTRAL**

POSTFÖRSÄLJNINGEN
PB 516

00101 Helsingfors
Tel. (90) 566 0266
Växel (90) 56601
Telex 123458 vapk sf

BOKHANDLARNÄ I HELSINGFORS

Annegatan 44
(I hörnet av S. Järnv.g.)
Växel (90) 173 4396
Södra esplanaden 4
Tel. (90) 662 801

ISBN 951-860-669-2