



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



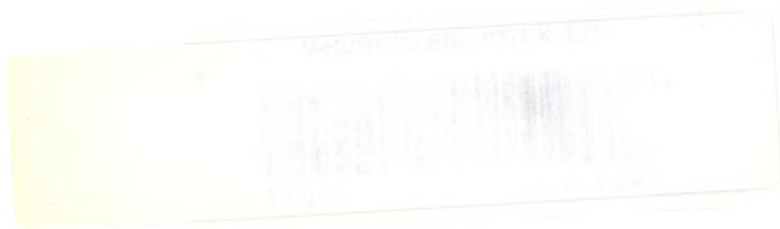
Rapport

R59:1979

Rensningsmetoder för kanalsystem

Etapp 2

**Fältnätningar samt förslag
till riktlinjer för projektering**



Byggforskningen

Ser

R59:1979

RENSNINGSMETODER FÖR KANALSYSTEM

Etapp 2

Fältmätningar samt förslag till riktlinjer för projektering

Sören Lindgren
Lars-Åke Sterneryd

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 770811-8 från
Statens råd för byggnadsforskning till Wahlings Installations-
utveckling AB, Danderyd

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

R59:1979

ISBN 91-540-3042-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1979 954115

<u>INNEHÅLL</u>	Sid
FÖRORD	4
SAMMANFATTNING	4
BESÖK I ANLÄGGNINGAR	8
RENSNINGSMETODER	10
FLÖDESMÄTNINGAR	12
RESULTAT	17
FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE	19
BILAGA 1. FÖRTECKNING ÖVER ANLÄGGNINGSBESÖK	20
BILAGA 2. AVSÄTTNINGAR I KANALER	21
BILAGA 3. ARBETSROUTINER VID RENSNING AV IMKANALER	25
BILAGA 4. FÖRTECKNING ÖVER MÄTOBJEKT	30
BILAGA 5. MÄTPROTOKOLL FRÅN RENSNING AV FRÅNLUFTSYSTEM	31
BILAGA 6. RENSNINGSOBJEKT	40
<u>RIKTLINJER FÖR UTFORMNING AV FRÅNLUFTSYSTEM I BYGGNADER MED HÄNSYN TILL RENSNING</u>	51
INLEDNING	52
RENSNINGSMETODER	55
LÄMPLIGT UTFÖRANDE AV FRÅNLUFTSYSTEM MED HÄNSYN TILL RENSNING	58

FÖRORD

Denna rapport redovisar resultaten av en undersökning avseende beläggningar i byggnaders frånluftssystem samt dessa beläggnings inverkan på frånluftsfloödena. Syftet med projektet har varit att öka kunskaperna inom detta problemområde för att härigenom ge bättre underlag till en behovsanpassad projektering och installation av rensningsanordningar i frånluftssystem.

Undersökningen som bedrivits i två arbetsetapper har omfattat okulärbesiktningar av mekaniska frånluftssystem i olika typer av byggnader kompletterat med flödesmätningar i samband med kanalrensningar i ett antal flerbostadshus. På basis av de resultat som härvid erhållits samt resultaten från litteraturstudier och intervjuer m m har riktlinjer för utformning av frånluftssystem i byggnader från rensningssynpunkt arbetats fram. Dessa riktlinjer redovisas som en fristående del av rapporten.

Denna rapport avser arbetsetapp 2. Etapp 1 har tidigare redovisats i en delrapport daterad 1977-06-30, projektnr: 76 10 66-0.

Utredningsarbetet har bedrivits vid Wahlings Installationsutveckling AB med civilingenjör Sören Lindgren som projektledare och civilingenjör Lars-Åke Sterneryd som utredningsman.

Will projektet har knutits en referensgrupp med följande medlemmar:

Docent Gösta Brown	Statens Provningsanstalt
Skorstensfejarmästare Lars-Gunnar Börjesson	Skorstensfejarmästare Täby
Civilingenjör Bo Göstring	GLSM, Gruppen Luftteknik inom Sveriges Mekanförbund
Konsulent Bertil Jangebom	Sveriges Skorstensfejarmästares Riksförbund
Byrådirektör Jan Sundell	Statens Planverk
Civilingenjör Leif Tegman	Statens Planverk

Referensgruppen har under projektets gång lämnat synpunkter på de olika delresultaten m m. Erforderliga bedömningar beträffande rensningsutföranden m m har även skett i samråd med referensgruppen.

Flödesmätningarna har kunnat genomföras genom välvillig medverkan från följande skorstensfejarmästare:

Henrik Höij	Kristinehamn
Karl Otto Skoog	Katrineholm
Göran Björk	Västerås
Lars Sundström	Nynäshamn
Bror Pettersson	Järfälla
Erik Nordström	Gävle

Dessutom har utredarna fått ta del av bildmaterial och resultat från flödesmätningar i samband med rensningsuppdrag, som utförts av skorstensfejarmästare Henrik Höij i Kristinehamn, samt GLSM:s undersökning av frånluftssystem i kontor och butiksbyggnader i Skärholmen, Stockholm.

Till alla dem som bidragit till projektet med råd och synpunkter eller på annat sätt underlättat vårt utredningsarbete vill vi härmed framföra vårt tack.

Sören Lindgren och Lars-Åke Sterneryd

SAMMANFATTNING

Bakgrund

Enligt Svensk Byggnorm 1975 gäller som allmänt krav för luftbehandlingsinstallationer att "Installationer anordnas på sådant sätt att igensättning av damm, fett o d inte varaktigt nedsätter avsedd funktion". Detta innebär att det krävs rensningsanordningar för alla kanaler där avsättningar sker även om dessa inte är rensningspliktiga enligt brandlagsstiftningen. Undantag görs för frånluftskanaler med en större tvärsnittsarea än $0,5 \text{ m}^2$.

För att möjliggöra en behovsanpassad tillämpning av byggnormen krävs kännedom om de faktorer som påverkar uppkomsten av funktionsnedsättande beläggningar i frånluftssystem, beläggningarnas omfattning i olika byggnaders frånluftssystem samt hur beläggningarna kan avlägsnas d v s vilka rensningsmetoder som är tillämpbara.

Målsättning

Syftet med denna utredning har varit att undersöka om beläggningar uppträder i alla typer av frånluftssystem, om beläggningarna är koncentrerade till speciella delar av systemen etc. Vidare har avsikten varit att försöka kartlägga vilka faktorer som främst påverkar beläggningarnas tillväxt, samt i viss mån belysa vilken inverkan beläggningarna har på funktionen hos frånluftssystem där avsättningar konstaterats.

Genomförande

Utredningen har indelats i etapper. I första etappen, som avsåg en inventering av problemområdet, undersöktes var i kanalsystemen beläggningarna normalt återfinns, beläggningarnas konsistens och vidhäftning samt faktorer som ger upphov till avsättningar. Undersökningen inriktades i första hand på flerbostadshus med mekaniska frånluftssystem men omfattade även kontor och sjukhus. Genom okulärbesiktningar inspekterades kanalsystemen stickprovsvis via demonterade frånluftsdön, rensluckor, samlingslådor och från fläktrummen. Vidare intervjuvades VVS-konstruktörer, ventilationsentreprenörer, servicebolag, förvaltningsbolag och fastighetsförvaltare. Genom en skriftlig enkät insamlades information från skorstensfejarmästare från hela landet. I arbetsetapp 2 av utredningen kompletterades de inledande okulärbesiktningarna i kontor och sjukhus samt utvidgades till att även omfatta skolor och barnstugor. Vidare utfördes mätningar av luftflödena i frånluftssystem i ett antal flerbostadshus före och efter rensning för att belysa beläggningarnas inverkan på funktionen.

Resultat

Utredningen visar att beläggningar i frånluftssystem förekommer på och i anslutning till frånluftsdonen, vid kraftiga riktningsförändringar, spjäll, fläktar m m. I raka kanaldelar där strömningen är ostörd är risken för avsättningar mindre. Undersökningen visar att risken för avsättningar beror av föroreningsgraden i frånluft-
en d v s är avhängig aktiviteten i de betjänande lokalerna. För att beläggningar av nämnvärd betydelse skall uppstå i frånluftsystemen krävs nämligen att frånluften förutom damm, fasta partiklar och dylikt innehåller något som ökar vidhäftningen t ex hög fuktighet, tobaksrök, fett m m.

Okulärbesiktningarna visar att beläggningar förekommer i kanaler från de flesta typer av utrymmen i flerbostadshus, medan beläggningarna är koncentrerade till kanaler från speciella utrymmen såsom röktrum, pentryn, kök, duschrum m m i kontor, sjukhus, skolor och barnstugor.

Resultaten av mätningarna i flerbostadshusen visar att frånluftsflyödena i regel ökar 20-30 % vid en normalt genomförd rensning. Vidare framgår av mätningarna att ökningen av frånluftsflyödena är olika stor för olika typer av utrymmen i flerbostadshus. Störst blir normalt ökningen i badrum och kök.

På basis av de resultat som erhållits vid undersökningen har riktlinjer utarbetats för utformning av frånluftssystem i byggnader med hänsyn till rensning. Riktlinjerna är anpassade till dagens rensningsmetoder. De redovisas som en separat del av rapporten.

BESÖK I ANLÄGGNINGAR

Allmänt

I arbetsetapp 1 genomfördes bl a okulärbesiktningar av frånluftssystem i flerbostadshus samt några kontors- och sjukhusbyggnader. I denna arbetsetapp har dessa besiktningar kompletterats med fler anläggningsbesök i kontors- och sjukhusbyggnader. Vidare har okulärbesiktningar utförts i skolor och barnstugor. Omfattningen av detta undersökningsmaterial framgår av BIL 1.

Anläggningsbesöken genomfördes på samma sätt som vid etapp 1. Detta betyder att frånluftsystemen okulärbesiktigades dels via frånluftdonen genom att dessa demonterades dels via samlingslådor, rensluckor och kanalöppningar i fläktrum. På grund av att frånluftsystemen ej var åtkomliga för inspektion i samma utsträckning som i flerbostadshusen ingående i etapp 1 omfattade okulärbesiktningarna främst kanaldelarna närmast frånluftsdonen. Vid inspektionen demonterades härvid frånluftsdonen. Resultaten från etapp 1 visar dock att även en sådan begränsad inspektion ger en indikation på huruvida det finns beläggningar i systemet eller ej eftersom avsättningar i första hand fås i anslutning till frånluftsdonen.

En viss styrning skedde vid valet av inspektionsställen mot sådana lokaler, som kunde förväntas ge föroreningar i frånluftsystemen.

Resultat

Resultaten av anläggningsbesöken finns redovisade i BIL 2 och omfattar kontor, sjukhus, skolor och barnstugor. För respektive byggnadstyp anges med hjälp av stapeldiagram omfattningen av beläggningarna i de undersökta frånluftssystemen vid olika beläggningstjocklekar. Frånluftskanalerna har härvid indelats i tre storleksklasser för vilka andelen beläggningar redovisas procentuellt i förhållande till det totala antalet stickprov inom respektive klass.

De fortsatta undersökningarna i kontorshus bekräftade de tendenser som framkommit vid etapp 1, nämligen att det normalt endast är i kanaler från pentryn och kök som beläggningar av betydelse återfinns. I vissa fall kan även toaletter inräknas till denna kategori. För övrigt är det mycket ovanligt med avsättningar av större tjocklek än 1 mm i frånluftskanaler i kontorsbyggnader.

De beläggningar som påträffats i frånluftskanaler i sjukhusbyggnader är betydligt kraftigare än i t ex kontorshus. Speciellt utsatta för beläggningar är frånluftskanaler från sådana utrymmen som pentryn, duschrum och röktrum. I kanaler från torra utrymmen av typ sovsalar, patientrum, expeditioner m m är avsättningarna små och mycket sällan av större tjocklek än 1 mm. Drifttiden för frånluftssystem i sjukhusbyggnader är betydligt längre än för motsvarande system i kontorsbyggnader vilket till viss del kan förklara skillnaden i beläggningstjockleken i kanaler från samma typ av lokaler i de två huskategorierna.

Anläggningsbesöken i skolor och barnstugor visar att dessa typer av byggnader kan jämföras med kontorsbyggnader vad beträffar förekomsten av beläggningar i frånluftsystemen. Pentryn och rökrum (lärarrum) uppvisar i vissa fall beläggningar i frånluftskanalerna närmast donen. Även i kanaler från träslöjdssalar, speciellt sådana med många bearbetningsmaskiner, har beläggningar påträffats. Avsättningarna bestod här av trädammer med en tjocklek varierande mellan 1-3 mm.

RENSNINGSMETODER

TVå olika metoder används idag vid rensning av frånluftssystem antingen manuell rensning eller tvättning med högtrycksaggregat. Arbetsrutinerna vid dessa rensningar är normalt följande:

Manuell rensning används i sådana kökskanaler m m där högtryckstvättning enligt nedan är möjlig eller lämplig med hänsyn till kanalsystemets utformning och tillgänglighet. Manuell rensning tillämpas även när beläggningarna i kanalsystemet är lätta att avlägsna. I de fall tvättvätska erfordras vid manuell rengöring används följande förfaringssätt:

I största möjliga utsträckning låter man fläkten vara igång under rensningsarbetets olika faser. Vertikala kanaler genomdras med rensdon s k krejs, se BIL 3, och tvättkudde indränkt med tvättvätska fastsatt på renslina. Med hjälp av lod släpps rensdonet med tvättkudden upprepade gånger till botten av kanalen eller till horisontell avlänkning. Denna metod kallas pumpning av kanal. Vid kortare kanaler såväl vertikala som horisontella används istället för lina och lod ett styvt rensband eller rundstål med vilket rensdonet dras fram och tillbaka i kanalen d v s kanalen avstöts. Grövre kanaler rengörs inifrån vilket vid vertikala kanaler kräver fasta stegar i kanalväggen. Längre horisontella kanaler rensas med hjälp av renslina. Renslinan ligger lös i kanalen, infäst i vardera änden i respektive renslucka, samlingslåda e d. Vid rensningen lösgörs linan och förses i ena änden med rensdon och återdragningslina varefter rensdonet dras genom kanalen upprepade gånger. Denna metod kallas avdragningsmetod.

Manuell rensning utan fettlösningsmedel är det vanligaste förfaringssättet vid rensning av kökskanaler i bostäder och utförs på liknande sätt som ovan då tvättkudde används. I detta fall är fläkten i drift då stigarna och frånluftsdonen rengörs. Om möjligt låter man fläkten också vara i drift då de horisontella samlingskanalerna rengörs. Horisontella kanaldelar dras med lina och rensdon. Korta kanaldelar stöts av med lina och lod samt rensdon. Kanaldelen närmast frånluftsdonet skrapas ren med plåtraka på stålskaft e d. Beläggningarnas konsistens och vidhäftning avgör här från fall till fall vilka rensdon som är lämpligast att använda.

Vid rensning av andra typer av frånluftssystem, d v s icke rensningspliktiga kanaler enligt brandlagnsstiftningen, där beläggningarna är porösare och vidhäftningen mindre, tillämpas manuell rensning utan tvätt- eller lösningsmedel. De beläggningar som frigörs vid rensning av ventilationskanalerna samlas normalt vid nedersta frånluftsdonet i respektive stam. Beroende på frånluftssystemets utformning och fläktens placering är det ibland nödvändigt att stänga av fläkten då kanaldelarna närmast fläkten rensas. De mesta av de bortskrapade beläggningarna sugas sedan till fläktrummet när fläkten startas. Härefter rengörs fläkten varvid beläggningarna i sugkammaren och i fläkten uppsamlas, i vissa fall med hjälp av en bärbar dammsugare.

Högtryckstvättning används i huvudsak vid rengöring av rensningspliktiga frånluftskanaler i större kök m m där beläggningarna utgörs av fett o d. De redskap som används förutom högtrycksaggregat är bl a:

- renslinor
- rensdon av stål (krejs) i olika dimensioner
- tvättkudde av skumplast avpassad till kanalernas tvärsnitt
- vattensugutrustning

Vertikala kanaler rengörs genom att rensdon med tvättkudde och högtrycksmunstycket dras upp genom kanalerna varvid kanalytorna översköljs med tvättvätska. Kanalerna spolats därefter med vatten, som avleds till golvbrunn. Horisontell kanal rensas på liknande sätt dock med den skillnaden att rensningsmunstycket dras med hjälp av renslina på en "släde" för att få god fördelning i hela kanalen. Se även BIL 3.

FLÖDESMÄTNINGAR

Allmänt

Syftet med flödesmätningarna var att undersöka om beläggningar i frånluftssystem påverkar luftflödena och om så var fallet, även i viss mån klarlägga i vilken grad en sådan nedsättning erhålls.

Flödesmätningarna har utförts i samarbete med skorstensfejarmästare i samband med rensningar av frånluftssystem i flerbostadshus med mekanisk frånluft. Totalt har 10 frånluftssystem med fläkt undersökts. En viss geografisk spridning har eftersträfvats vid valet av mätobjekt. Sålunda omfattar materialet förutom anläggningar inom storstockholmsområdet även några tätorter inom övriga mellansverige samt Gävle. I BIL 4 specificeras de mätobjekt som ingår i undersökningsmaterialet.

Det har ej varit möjligt att inom ramen för denna undersökning fastställa hur beläggningar påverkar funktionen i olika delar av frånluftssystemen. Detta hade krävt betydligt fler mätningar samtidigt som rensningsarbetet hade behövt modifieras. Vidare hade detta medfört en ytterligare ökning av antalet besök i lägenheterna vilket skulle ha upplevts störande av hyresgästerna. Resultaten av mätningarna ger dock en god bild av hur en normalt genomförd rensning påverkar frånluftslödena i ett flerbostadshus.

Mätningarnas genomförande

Flödesmätningarna inriktades på frånluftssystem som betjänar badrum, toaletter m fl utrymmen i flerbostadshusen. Alla utrymmen var dock ej tillgängliga för mätning. Detta berodde på att vissa lägenheter var låsta med extralås och att låskolvar bytts ut. Det var ej heller möjligt att med tillgängliga mätinstrument mäta frånluftslödena i soprum och tvättstugor. Detta skulle nämligen ha medfört tidskrävande och omfattande åtgärder i varje enskilt fall.

För att möjliggöra en bedömning av hur det totala luftflödet ändras i en anläggning efter en rensning uppmättes även flödesändringarna i de rensningspliktiga kökskanalerna.

Ovanstående innebär att mätningarna normalt omfattade ca 80 % av frånluftssystemets totala flöde.

Frånluftslödet mättes med ett varmtrådsintrument av fabrikat SWEMA-66A, med en mätnoggrannhet på $\pm 5\%$.

Innan mätningarna påbörjades kontrollerades att fläkten var i drift och att den arbetade på helfart. I de flesta fall kontrollerades också att alla frånluftsventiler stod i öppet läge. Efter denna inledande genomgång av mätobjektet mättes luftflödet i samtliga tillgängliga frånluftsdon.

Direkt efter flödesmätningen påbörjades rengöringen av frånluftssystemet. För rensningen svarade skorstensfejare från respektive distrikt. Rensningen genomfördes härvid enligt någon av de metoder som redovisats tidigare. Se även BIL 6.

I de flesta fall rengjordes först de vertikala stigarna med rensdon i form av en stålviska monterad på rensband eller renslina med lod. Därefter rensades i tur och ordning de horisontella kanalerna, donen och slutligen fläkten. Fläkten rengjordes med skrapa och/eller borste, vilket gav varierande resultat beroende på hur hårt beläggningarna satt fast samt hur åtkomlig fläkten var. Vid rensningen av donen och anslutningskanalen var fläkten i drift vilket medförde att beläggningarna som frigjordes transporterades till samlingslådor, samlingskanaler och till fläktrummet. Beläggningarna i samlingslådor och samlingskanaler sögs sedan vidare till fläktrummet då de horisontella kanalerna och samlingslådorna rensades. De kvarvarande beläggningarna i fläktrummet uppsamlades därefter med dammsugare eller dylikt.

Vid rengöring av frånluftsdonen används olika arbetsmetoder. Vissa skorstensfejare borstade endast av donen, andra tvättade under rinnande vatten eller sprutade med kristallolja e d och torkade donen med hushållspapper. I vissa fall utbyttes även dåliga packningar på donen. Vid denna hantering var det ofrånkomligt att donens inställning rubbades. Man försökte dock i görligaste mån att ändra inställningen så litet som möjligt. Inverkan av dessa faktorer bedöms dock vara av mindre betydelse, för det totala resultatet.

Efter rensningen mättes frånluftsflödena igen vid frånluftsdonen. I ett fall mättes frånluftsflödena i lägenheterna även innan fläkten rengjordes. (Mätning nr 6).

Bearbetning av mätdata

De uppmätta värdena på luftflödena, fördelade efter lokaltyp vid respektive mätobjekt, finns redovisade i tabellform i BIL 5. Uppdelningen är betingad dels av de varierande förutsättningar olika lokaler medför beträffande uppkomsten av beläggningar i frånluftskanalerna dels av att olika typer av rum har olika dimensionerade luftflöde.

För rum av viss typ har medelvärdet, standardavvikelsen och kvoten mellan dessa d v s variationskoefficienten beräknats. Se BIL 6. Dessa storheter definieras enligt nedan.

Medelvärde:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \quad \text{där } x_i \text{ är uppmätt}$$

luftflöde och n är det antal mätobservationer som summeringen avser för respektive typ av rum.

Standardavvikelse:
$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i)^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Standardavvikelsen är ett mått på variationen i de uppmätta luftflödena för respektive kategori av rum och bör vara så liten som möjligt. För att kunna jämföra förändringen i standardavvikelsen mellan olika kategorier av rum och mellan olika objekt har även variationskoefficienten beräknats.

Variationskoefficient: $V = \frac{S}{\bar{x}}$ d v s standardavvikelsen i procent av medelvärdet.

Variationskoefficienten tar hänsyn till förändringen i medelvärdet och standardavvikelsen. Eftersom medelvärdet normalt ökar efter en rensning kan även standardavvikelsen tillåtas öka utan att den relativa spridningen d v s variationskoefficienten ökar.

Enligt VVS-AMA får uppmätta värden vid injustering ej avvika mer än $\pm 15\%$ från dimensionerande flöde. Avräknas metod - instrument- och avläsningsfel d v s det sannolika mätfelet minskar tillåten uppmätt avvikelse. Den uppmätta avvikelsen från dimensionerande flöde vid varje enskilt don bör således vara mindre än $\pm 15\%$ vid en väl injusterad anläggning. Således bör även variationskoefficienten vara mindre än 15% för respektive rumskategori i en väl injusterad anläggning. Minskar variationskoefficienten i och med rensningen har således rensningen påverkat anläggningen så att en bättre fördelning erhållits än vad som var fallet före rensningen. På samma sätt kan en rensning påverka anläggningen åt andra hållet så att variationskoefficienten ökar i och med rensningen. Anläggningen är då i sämre balans än före rensningen vilket är en indikation på att en inreglering kan behövas.

Mätresultat

Utvärderingen av mätdata med avseende på medelvärde, standardavvikelse och variationskoefficient är redovisad i BIL 6. Där finns även en beskrivning över respektive mätobjekt, hur rensningen genomfördes m m samt kommentarer till mätresultaten.

I tabellen nedan har resultaten av mätningarna med avseende på totalt uppmätta flödesförändringar och medelvärdesförändringar för olika kategorier av rum sammanställts.

TAB 1 Resultat av flödesmätningar.
Procentuella flödesändringar för dels hela systemet
dels uppdelat på rumskategorier.

Mätning	Samtliga rumskategorier	Kök	Badrum	Toalett	Dusch	Övriga utrymmen
1 Kristinehamn	+22	+16	+27	-	-	-
2 Katrineholm	+16	+ 0 ^{a)}	+48	-	-	+ 2
3 Västerås	+27	+53	+21	+19	-	+15
4 Västerås	+26	+44	+24	+18	-	+ 2
5 Nynäshamn	+32	+29	+43	+23	+65	+19
6 Jakobsberg	+32	+21	+44	-	-	-
7 Jakobsberg	+21	+27	+17	-	-	-
8 Gävle	+23	+ 6	+28	+41	-	+15
9 Gävle	+22	+12	+28	+17	-	+28
10 Gävle	+23	+18	+29	+33	-	-

a) Köken ej rensade

Som framgår av tabellen varierade ökningen i det totalt uppmätta flödet mellan 16 och 32 procent. Av de olika rumskategorierna uppvisade kök, dusch- och badrum de största förändringarna. För dessa uppgick således ökningen av frånluftsflödet till mer än 40 % i vissa fall. Endast vid tre av mätningarna var ökningen större i kök än i badrummen. I två av dessa fall kan detta ha berott på att badrumsventilationen rengjorts även tidigare, (1974 mot 1975 för kök). I de flesta fall var dock ökningen av flödena större i badrummen än i köken. Badrummen hade normalt ej rensats tidigare.

Rensningarna invercade i de flesta fall positivt på luftflödesfördelningen inom de olika rumskategorierna, vilket framgår av att den relativa spridningen $d v s$ variationskoefficienten minskade. För en liten del av materialet ökade dock variationskoefficienten efter rensningen. I ett fall berodde detta på en kraftig ökning av frånluftsflödet till följd av att ett frånluftsdon saknades helt. Minskningen av den relativa spridningen $d v s$ variationskoefficienten var dock i de flesta fall ej tillräcklig för att motsvara spridningen i en väl injusterad anläggning. Mätresultaten tyder sålunda på att det i ovannämnda fall vore befogat att komplettera rensningen med en inreglering av systemet.

Resultaten av mätningarna pekar på att rensningsbehovet och därmed rensningsintervallen för systemdelar som betjänar kök och badrum bör vara lika från funktionssynpunkt. Beträffande toaletter, duschrum och grovkök är mätunderlaget ej av samma omfattning men även här tyder resultaten på att rensningsintervallen bör vara av samma storleksordning som för kök och badrum. Lämpligt rensningsintervall bör således även här vara högst 2 år. För torra utrymmen exempelvis källarlokalerna, klädkammare och liknande är beläggningarna i kanalerna normalt försumbara från funktionssynpunkt. Frånluftskanaler från dessa typer av utrymmen bör därför kunna undantas från kravet på rensning.

RESULTAT

Anläggningsbesöken i de olika typerna av byggnader samt flödesmätningarna i flerbostadshusen visar att behovet av rensning av frånluftssystem varierar mellan olika kategorier av byggnader. Som tidigare redovisats i en delrapport avseende arbetsetapp 1 av utredningen är det främst två faktorer som bidrar till uppkomsten av föroreningar nämligen dels mängden fibrer, korn och stoft i frånluften dels samtidigt förekomsten av fukt, fett eller rök i frånluften som kan binda dessa partiklar.

I flerbostadshus uppträder beläggningar främst i frånluftskanaler från utrymmen typ badrum och toaletter. I torrare utrymmen har beläggningarna vanligen en mindre tjocklek än 1 mm (t ex klädkammare).

Resultaten av anläggningsbesöken i kontor, skolor och barnstugor visar att dessa kategorier av byggnader kan betraktas som likvärdiga från rensningssynpunkt. I sådana byggnader är det normalt endast i frånluftssystem som betjänar kök, pentryn, rökrum och liknande som beläggningar erhålls. Övriga utrymmen kan betraktas som torra, d v s förutsättningar för avsättningar i frånluftskanalerna är små.

I sjukhus är beläggningarna i vissa frånluftssystem kraftigare än motsvarande system i t ex kontor. Beläggningar har här konstaterats i frånluftskanaler som betjänar pentryn, rökrum, duschrum, badrum och liknande lokaler. För normala patientrum och liknande torra utrymmen visar undersökningen att avsättningarna är små. Dessa utrymmen kan från rensningssynpunkt sålunda jämföras med kontorsrum och skollokaler.

I etapp 1 av utredningen utfördes vissa teoretiska beräkningar av beläggningars inverkan på funktionen hos en tänkt systemdel med ett konstant tillgängligt tryck motsvarande tryckförlusten vid rena kanaler. Flödesreduktionen p g a de ökade friktions- och stötmotstånden vid olika beläggningstjocklek beräknades härvid för olika kanaldimensioner. Resultaten av dessa beräkningar visar att minskningen av flödet vid samma beläggningstjocklek vid varierande kanalstorlek är störst i de klenare kanalerna. Vid exempelvis 5 mm beläggningstjocklek och dimensionen $\emptyset = 76$ mm blir sålunda reduktionen av flödet drygt 30 % medan samma beläggningstjocklek endast ger en reduktion av ca 8 % vid $\emptyset = 350$ mm.

De flödesmätningar som genomförts i samband med rensningar av frånluftssystem eller delar av frånluftssystem i flerbostadshus visar klart att större beläggningar påverkar luftflödet i ogynnsam riktning. Effekten av rensningarna är olika för olika objekt beroende på rensningsintervall, systemuppbyggnad m m. Mätningarna visar dock att flödet ökar totalt sett efter en rensning med ca 20-30 % och för respektive rumstyp inklusive kök med ca 15-45 %. Detta innebär alltså att beläggningar i frånluftssystem medför en kraftig nedsättning av funktionen.

De största ökningarna erhöles för kök, badrum och duschrüm. I de fall där badrumsventilationen tidigare aldrig rensats blev ökning- en av de utsugna luftflödena större än i motsvarande kök. I de anläggningar där rensningsintervallen var ungefär lika för både badrum och kök blev istället ökningen i tre fall störst i köken och i två fall störst i badrummen. Detta tyder alltså på att rensningsintervallet för badrum bör vara lika som för kök, d v s ca 2 år. Även för toaletter, duschrüm och grovkök bör samma rensningsintervall väljas. Torra utrymmen typ klädkammare bör istället kunna undantas från kravet på rensning.

Den relativa spridningen d v s standardavvikelse i förhållande till medelvärdet för aktuell kategori minskade i ca 75 % av de undersökta kategorierna. Detta betyder således att en bättre flödesfördelning erhöles i de flesta objekten efter rensningen.

FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE

Utredningen har givit svar på ett flertal av de frågor som är förknippade med rensning av frånluftskanaler. Fortsatt forsknings- och utvecklingsarbete erfordras dock inom problemområdet. Nedan ges exempel på några angelägna arbetsuppgifter.

- Okulärbesiktningar av andra byggnadstyper än vad som omfattas av denna utredning. Exempel på byggnader som bör besiktigas är bl a affärslokaler med varierande verksamhet, samlingslokaler, restauranger, hantverks- och industrilokaler samt enbostadshus.
- Flödesmätningar även i andra typer av byggnader med beläggningar i frånluftsystemen än flerbostadshus före och efter rensning, för att bestämma beläggningarnas inverkan på funktionen i dessa system.
- Undersökning av beläggningarnas tillväxttakt för olika typer av frånluftsystem samt hur reduktionen av flödet beror härav. Detta för att ge ett bredare underlag för bedömning av lämpliga rensningsintervall vid olika typer av frånluftsystem.
- Analys av kostnaderna för installation av rensningsanordningar vid olika alternativa utföranden och motsvarande kostnader för rensning i syfte att finna en optimal installation med hänsyn till funktion och kostnad.
- Utveckling av nya rensningsmetoder med utgångspunkt från nya tekniska hjälpmedel såsom ultraljud e d.
- Utveckling av frånluftsystem och komponenter som ger en lägre föroreningsgrad varigenom rensningsintervallen kan förlängas t ex filter för frånluft.
- Undersökning av tilluftssystem med avseende på beläggningar och med speciell inriktning på tilluftssystem med återluft.
- Undersökning av de hygieniska aspekterna rörande beläggningar i tilluftssystem och system med återluft.

FÖRTECKNING ÖVER ANLÄGGNINGSBESÖK

BILAGA 1

Område	Förvaltare	Ålder c:a	Antal vån	Antal stickprov
--------	------------	-----------	-----------	-----------------

KONTORSHUS

Torkel Knutsonsgatan	BGB	13	8	16
Tekniska Nämndhuset	Stockholms Kommun	12	8	35
Tekniska Nämndhuset lägghus barack	Stockholms Kommun	6	2	7
Pommervägen 1, brandstation	Sollentuna Kommun	10	3	<u>12</u>
				Totalt 70

SKOLOR

Tunbergsskolan	Sollentuna Kommun	12	2	23
Norrvikensskolan	Sollentuna Kommun	6	2	21
Vaxmoraskolan	Sollentuna Kommun	9	2	14
Näsbydalsskolan	Täby Kommun	10	2	9
Tibbleskolan	Täby Kommun	16	2	16
Erikslundsskolan	Täby Kommun	5	1	8
Östra Vallabrink	Täby Kommun	8	1	<u>8</u>
				Totalt 99

BARNSTUGOR

Idrottsvägen 126	Sollentuna Kommun	8		20
Folkungavägen	Sollentuna Kommun	7		12
Gammelvägen 1	Sollentuna Kommun	7		8
Ribbingsväg 87	Sollentuna Kommun	13		5
Erikslunds förskola	Täby Kommun	5		<u>15</u>
				Totalt 60

SJUKHUS

Löwenströmska Sjukhuset	Landstinget Sthlm	10		18
Sabbatsbergs Sjukhus	Landstinget Sthlm	8		9
Centrallasarettet i Eskilstuna:				
CLE-E35		15		8
CLE-E22		15		12
CLE-E19		15		5
CLE-Lungkliniken		15		<u>10</u>
				Totalt 62

BILAGA 2:1

AVSÄTTNINGAR I KANALER

KONTOR

KANALDIMENSION: $\varnothing \leq 100\text{MM}$ ELLER C: A100x100MM
 ANTAL STICKPROV: 17

< 1MM	
1-3MM	
> 3MM	

AVSER KANALER
FRÅN KONTORSRUM
KONF. RUM M.M

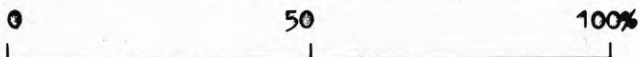
AVSER KANALER
FRÅN TOALETT,
PENTRY, RÖKRUM

KANALDIMENSION: $100 - \varnothing \leq 150\text{MM}$ ELLER C: A 150x150MM
 ANTAL STICKPROV: 40

< 1MM	
1-3MM	
> 3MM	

KANALDIMENSION: $\varnothing > 150\text{MM}$ ELLER C: A 150x150MM
 ANTAL STICKPROV: 13

< 1MM	
1-3MM	
> 3MM	






BILAGA 2:2


AVSÄTTNINGAR I KANALER

SJUKHUS



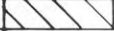

KANALDIMENSION: $\varnothing \leq 100\text{MM}$ ELLER C:A 100x100MM
ANTAL STICKPROV: 15

< 1mm	
1-5mm	
5-15mm	
> 15mm	


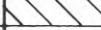
 AVSER KANALER
FRÅN PATIENTRUM
M.M

 AVSER KANALER
FRÅN PENTRY,
DUSCHRUM, RÖK-
RUM M.M

KANALDIMENSION: $100 < \varnothing \leq 150\text{MM}$ ELLER C:A 150x150MM
ANTAL STICKPROV: 41

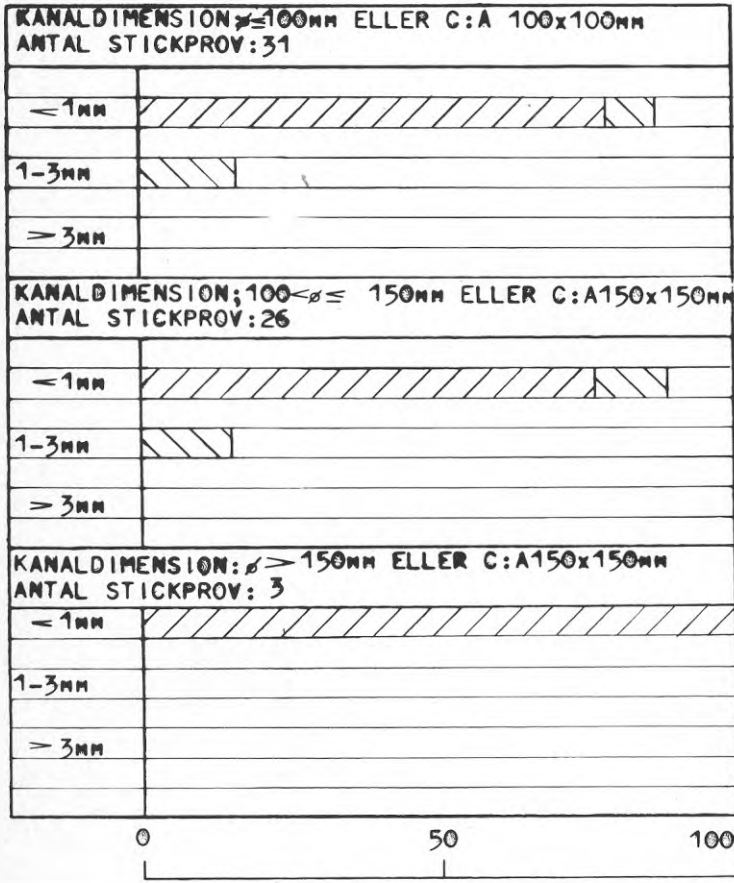
< 1mm	
1-5mm	
5-15mm	
> 15mm	

KANALDIMENSION: $\varnothing > 150\text{MM}$ ELLER C:A 150x150MM
ANTAL STICKPROV: 6

< 1mm	
1-5mm	
5-15mm	
> 15mm	

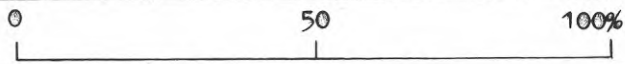


AVSÄTTNINGAR I KANALER
BARNSTUGOR



AVSER KANALER
FRÅN SAMTLIGA
TYPER AV RUM

AVSER KANALER
FRÅN PERSONAL-
RUM, PENTRYN,
RÖKRUML, KÖK M.M



Rensning av imkanaler med köksfläktar BILAGA 3:1

(ventilatorer) i bostadskök

Inledning

De moderna köksfläktarnas (köksventilatorernas) konstruktion och låga placering över spisen har medfört att en noggrann tillsyn och rensning erfordras för att minska den ökade brandrisken de medför.

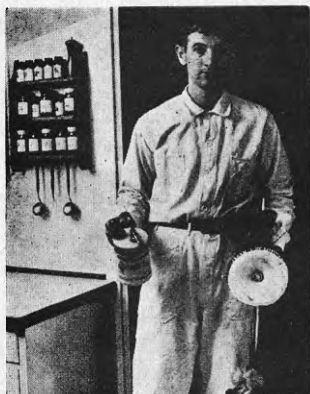
Verktyg

Förutom vanliga redskap för rensning av imkanaler och köksfläktar rekommenderas följande verktyg:

1. Uppstötare av stålris med inlagda dukar av skumplast eller annat material med god vätskeupptagningsförmåga. Skafften bör vara c:a 1,5 m och 2,5 m långa. Krejs för avpumpning kan likaledes ha inlagda dukar.
2. Svamp av material med god vätskeupptagningsförmåga, exempelvis skumplast eller natursvamp. Svampen skall vara försedd med kort skaft, som är lätt demonterbart, så att svampen vid behov även kan användas utan skaft.
3. Sprayflaska innehållande lämpligt fettlösningsmedel. Lösningssmedlet skall vara av sådan typ som icke skadar gummipackningar och målning, exempelvis varnolen eller BP avfettningsmedel, (Obs! brandfarlig vara kl. 2 b).
4. Rulle med hushållspapper eller liknande papperstyp med god vätskeupptagningsförmåga.

Rensning av kanal. Rensning av fläkt

5. Imkanalen rensas genom pumpning eller avstötning.
6. Kontrollera att fläkten och dess belysning fungerar innan arbetet i ventilatorn påbörjas.
7. Täck över spishällen med papper eller plast. OBS! Kontrollera först att ingen platta är så het att övertäckningen kan ta eld.
8. Bryt strömmen till fläkten.
9. Frilägg fläkthjul på det sätt som konstruktionen medger.
10. Spraya fläkthjul och fläkthus samt åtkomliga kanaldelar med fettlösningsmedlet. Eftertorka med hushållspapper eller dylikt. Om tvättbara fettfilter förekommer, så underlättas rengöringen i diskhon om filtren likaså sprayas. I övrigt se fabrikantens anvisningar betr. filter.
11. Övriga kanaldelar rengöres med svamp eller uppstötare fuktad med fettlösningsmedel. Eftertorka med hushållspapper eller dylikt påindat svampen eller uppstötaren. Vid rensning av fläktar med lufttrycksöppnande spjäll måste särskild försiktighet iakttagas då dessa spjäll är mycket känsliga.
12. Samtliga detaljer som demonterats monteras. Kontrollera att detta sker på rätt sätt.
13. Kontrollera att fläkten går och lyssna därvid på fläkthjulets ljud. Hörs missljud kan obalans ha uppstått på fläkthjulet eller kan detta skrapa mot godset. Justera i så fall.
14. Torka av fläktens yttertyr. Har fett eller lösningsmedel runnit ned på spisen, torkas detta upp.
15. lämna köket i samma skick som när Du kom. OBS! lämna ej papper eller plast på spisen. Detta är särskilt farligt vid klockstyrd el-spis.



1. Uppstötare med skumplastdukar och sprayflaska med fettlösningsmedel ingår i verktygsutrustningen.



2. För avstötning användes uppstötare med inlagda skumplastdukar, som fuktats med fettlösningsmedel.



3. Kanalen rensas ur med sudd genom rensluckan på bikanalen. Imstötet samlas upp i särskilt kärl.



4. Fläkthjulet och fläkthuset sprayas med fettlösningsmedel och avtorkas.



5. Efter slutfört arbete uppsnyggas arbetsplatsen.

RENSNING AV IMKANAL BILAGA 3:2

A. Manuell rensning

Utrustning

1. Kompletta linuströmningsutrustning.
2. Krejps/stånka med mellanlägg som har god vätskeupptagningsförmåga, exempelvis skumplast.
3. Stål- och gummispäcklar (bild 1).
4. Trassel/trasor.
5. Tryckspruta.
6. Sladdlampa och transformator (220/24 volt).
7. Rengöringsmedel.
8. Mätutrustning för kontroll av ventilation.
9. Eventuell arbetsbeskrivning.

Kanaler

1. Vertikal kanal rensas genom avpumpning eller avstötning. Vid behov används skumplast indränkt med rengöringsmedel.
2. När kanalarean så tillåter, kan vertikal kanal rensas inifrån. Sådan kanal bör vara försedd med fast steg (bild 2). Saknas fast steg används båtsmanstol. (Se under arbetarskydd sida 5.)
3. Horisontell kanal rensas genom rensluckor. Vid stort avstånd mellan rensluckor tillämpas avdragnings. Vid behov används skumplast e.dyl. indränkt med rengöringsmedel.
4. När kanalarean så tillåter, kan horisontell kanal rensas inifrån. Om avsättningarna är kraftiga, används späckel. För tunna beläggningar används trassel indränkt med rengöringsmedel. (Se under arbetarskydd sida 5.)
5. Imkåpa och dropplåt rensas med trassel eller trasor indränkta med rengöringsmedel. Rengöringsmedlet kan också anbringas med tryckspruta, varefter ytorna rentorkas med trassel (bild 3).

Fläkt och fläkthus

1. Rengöringsmedlet anbringas på fläkthjul och fläkthus med tryckspruta (bild 4). Låt rengöringsmedlet verka. Rentorka därefter med trassel eller trasor. Om avsättningen är kraftig eller fastbränd, används späckel. Alternativt kan trassel eller trasor indränkta med rengöringsmedel användas direkt på de ytor som skall rengöras.

Filter

1. Se sida 4.



Bild 1



Bild 2



Bild 3



Bild 4

RENSNING AV IMKANAL BILAGA 3:3

B. Rensning med högtryckstvättaggregat

Utrustning

1. Komplet linutrustning.
2. Krejs/stänka med mellanlägg som har god vätskeupptagningsförmåga exempelvis skumplast (bild 1).
3. Stål- och gummispacklar.
4. Trassel/trasor.
5. Tryckspruta.
6. Sladdlampa och transformator (220/24 volt).
7. Högtryckstvättaggregat (bild 2).
8. Utrustning för vattensugning (bild 3).
9. Specialmunstycke med spridning 360° (bild 1).
10. Rengöringsmedel.

Kanaler

1. För rensning av vertikal kanal sänks en lina ner från dess övre del till kanalbotten. Högtrycksslangen med specialmunstycket kopplas på linan. Aggregatet startas. Anordningen dras upp genom kanalen varvid kanalytorna översköljs med tvättvätska. Fettavsättningens karaktär avgör vilket blandningsförhållande vatten/rengöringsmedel som skall användas för tvättvätskan. Tempererat vatten höjer tvätteffekten. Kanalen eftersköljs med vatten.
2. Horisontell kanaldel kan rensas på samma sätt, om munstycket appteras på en "släde" (bild 1) så att tvättvätskan fördelas jämnt över kanalytan. Släden kopplas till linor så att den kan dras fram och tillbaka i kanalen. Beträffande kanalutformning och arbetsutförande (bild 4) se även sida 3:1.

Fläktar och imkåpor

1. Tvättvätska i lämpligt blandningsförhållande anbringas på fläkthjul, fläkthus, utblåsningsskorsten, imkåpor och dropplåtar. Eftersköljning utförs med vatten.

Övrigt

Om golvbrunn saknas i fläktrum, kan spillvatten avledas till hängränna eller avlägsnas med vattensug (bild 3).

Filter

1. Se sida 4.

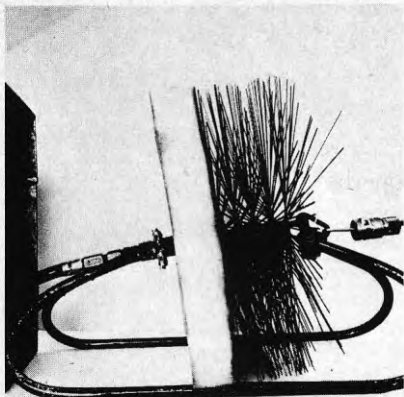


Bild 1



Bild 2



Bild 3

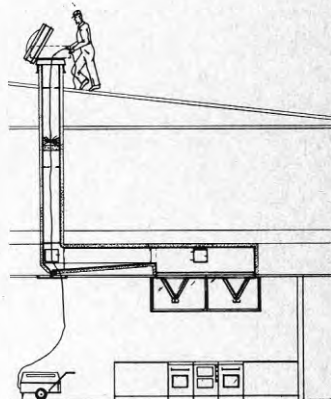
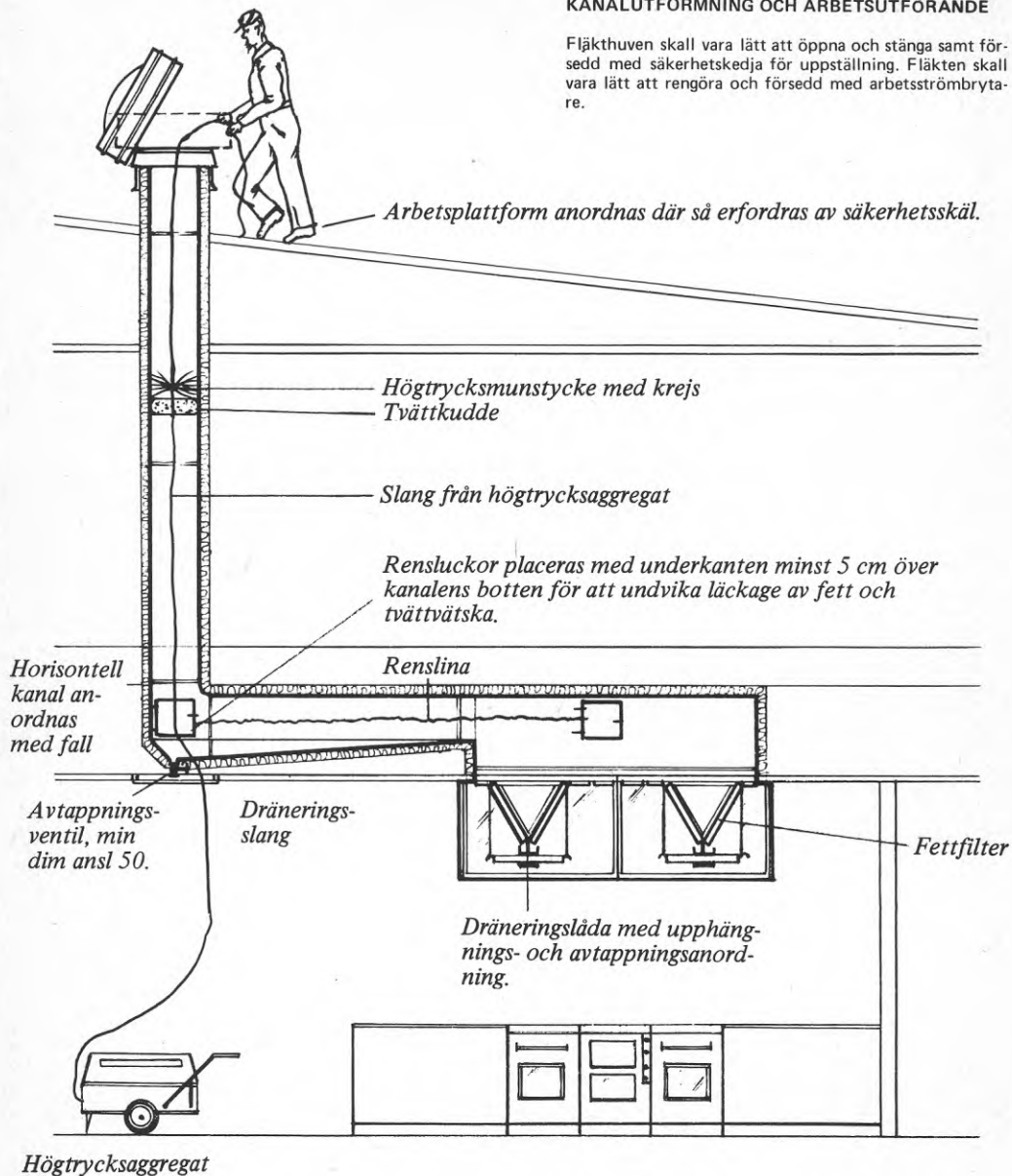


Bild 4 (se även blad 3:1)

BILAGA 3:4

KANALUTFORMNING OCH ARBETSUTFÖRANDE

Fläkthuvu skall vara lätt att öppna och stänga samt försedd med säkerhetskedja för uppställning. Fläkten skall vara lätt att rengöra och försedd med arbetsströmbrytare.



Vid projektering av imkanal från större kök kontaktas sotningsväsendet för anvisningar om arbetsutförande och placering av rensluckor.

Bestämmelser rörande ventilationskanaler och fläktars anordnande ur renbarhetssynpunkt anges i SBN 1975 kap 52:1, 52:11, 52:12, 52:122, 52:2 samt 52:21.

RENSNING AV IMKANAL

Arbetskydd

Automatisk brandsläckningsutrustning

Automatisk brandsläckningsutrustning skall blockeras mot ofrivillig utlösning. Följ anvisningarna för respektive anläggning.

Arbetskyddsstyrelsen hänvisar till Statens brandnämnds meddelande 1965:8. Detta anvisar att anläggning skall blockeras och att detta skall anges på skylt, som uppsätts vid kolsyrebatteriet (bild 1). Vidare skall skylt finnas vid samtliga luckor, filter o.dyl. där tillträde kan ske för rensningsarbete, inspektion m.m.

Rengöringsmedel

Med stöd av lagen om hälso- och miljöfarliga varor kan brukaren av rengöringsmedel begära att producent/importören redovisar varudeklaration och lämnar anvisningar om hur medlet skall hanteras för att inte brukaren skall utsättas för skadlig påverkan av medlet.

Manuell rensning

1. Beträffande utförande av båtsmanstol hänvisas till Arbetskyddsstyrelsens anvisningar nr 32 "Bygganvisningarna". Manuellt driven hängstol (båtsmanstol) får användas endast vid arbete, där ställning på grund av arbetets kortvarighet eller annan särskild omständighet inte skäligen kan komma i fråga. Båtsmanstol skall vara tillförlitligt utförd och säkert upphängd (bild 2).
2. Om horisontell kanal, som rensas inifrån, är längre än 10 m och har plan kanalbotten, bör rensningsarbetet utföras från "bilmekanikervagn", som förses med lina. Linan skall alltid hänga ut genom någon renslucka.
3. Om arbete utförs inne i kanal, skall annan personal finnas tillgänglig i lokalen för biträde i händelse av fara.

Högtrycksvätt

För att undvika inandning av finfördelat rengöringsmedel, s.k. aerosoler, skall andningskydd användas. För övrigt skydd följ de skyddsanvisningar som tillverkare av rengöringsmedlet föreskriver (bild 3).



Bild 1

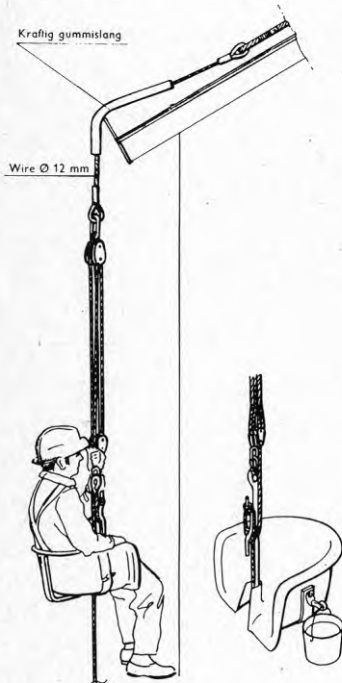


Bild 2

Säkerhetsföreskrifter

Koncentratet är frätande
 Farligt att förtära
 Ej brandfarligt
 Lagras frostfritt

Ögon och hud skyddas mot stänk av koncentrat.

God ventilation vid högtryckssprutning.

Skölj med vatten vid hudkontakt.

Bild 3

FÖRTECKNING ÖVER MÄTOBJEKT

BILAGA 4

OBJEKT NR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ålder c:a år	12	12	9	9	8	12	12	10	10	7
Antal våningar	8	3	3	3	3	4	4	2	2	5
Antal lägenheter totalt	31	12	8	8	6	10	10	4	4	30
Antal tillgängliga lägenheter vid rensning	31	11	8	8	6	9	10	4	4	21
Dimension i vertikal kanal Ø mm	160	76	76	76	100	100	100	76	76	76
Kök senast rensat år	-76	-77	-75	-75	-76	-74	-74	-76	-76	-76
Övriga F-kanaler rensade år	-	-	-74 (bad)	-74 (bad)	-	-	-	-76 (bad)	-76 (bad)	
Typ av frånluftssystem: -klen kanal-system -gemensamma stigare		X	X	X	X			X	X	X
	X					X	X			
Rensningens omfattning:										
Fläkt	X		X	X	X	X	X	X	X	X
F-kanaler	X	X	X	X	X	X ^{a)}	X	X	X	X
F-don	X	X	X	X	X	X ^{a)}	X	X	X	X

a) Mätning gjordes även innan fläkten rengjordes.

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:1

Mätning nr: 1Datum: 1978-01-30

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
B	70	73	B	33	65	K	30	47
B	64	82	B	44	58	K	83	108
B	50	73	B	115	130	K	61	77
B	32	55	B	50	62	K	61	81
B	88	79	B	44	50	K	50	63
B	42	50	B	75	70	K	88	118
B	55	67	B	49	70	K	57	67
B	93	104	B	50	60	K	51	54
B	65	72	B	59	73	K	66	84
B	70	83	B	68	85	K	85	126
B	66	86	B	53	83	K	60	60
B	32	48	B	50	65	K	83	85
B	64	84	K	87	105	K	92	108
B	20	42	K	66	83	K	30	48
B	67	91	K	59	64	K	80	80
B	74	92	K	87	75	K	52	54
B	40	55	K	108	109	K	46	67
B	30	105	K	90	111	K	70	60
B	96	85	K	77	70	K	71	87
K	45	54						
K	55	66						
K	59	71						
K	61	73						
K	51	70						

Förkortningar

K = kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5 :2

Mätning nr: 2Datum: 1978-04-07

LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h
B	45	52	K	9	7			
K	0	0	B	62	115			
B	43	50	K	0	30			
K	62	65	Ö	53	52			
B	42	78	Ö	66	75			
K	65	67	Ö	64	70			
B	25	42	Ö	67	68			
K	63	60	Ö	65	65			
B	18	42	Ö	82	75			
K	55	53						
B	55	110						
K	30	25						
B	42	27						
K	55	28						
B	43	34						
K	72	75						
B	47	33						
K	76	70						
B	7	52						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:3

Mätning nr : 3Datum: 1978-04-24

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	28	32	T	33	34			
K	36	52	T	0	20			
K	42	53	G	45	47			
K	45	47	G	43	58			
K	31	52	G	28	25			
K	20	50	G	34	40			
K	11	39	G	34	33			
B	43	60	G	17	32			
B	55	58						
B	40	45						
B	0	25						
B	40	30						
B	33	33						
B	23	31						
T	47	48						
T	49	52						
T	26	33						
T	42	40						
T	20	30						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:4

Mätning nr: 4Datum: 1978-04-25

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	7	5	T	34	45			
K	32	36	T	26	33			
K	7	4	T	27	43			
K	32	44	G	22	21			
K	50	57	G	46	30			
K	30	56	G	41	53			
K	34	40	G	37	40			
K	28	60	G	33	38			
B	5	8						
B	45	64						
B	3	5						
B	35	30						
B	50	60						
B	34	55						
B	32	37						
B	27	30						
T	45	38						
T	0	3						
T	31	38						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:5

Mätning nr: 5

Datum: 1978-05-09

LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h
K	50	43	Ö	27	32			
K	68	76	Ö	47	59			
K	12	32						
K	62	93						
K	68	90						
B	43	46						
B	45	58						
B	48	58						
B	30	62						
B	45	60						
B	29	60						
D	33	63						
D	40	58						
T	41	52						
T	46	50						
T	43	58						
Ö	45	53						
Ö	50	55						
Ö	43	53						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätningsprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:6

Mätning nr: 6Datum: 1978-05-22

LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h	LOKAL	före m ³ /h	efter m ³ /h
K	53	75	B	42	53			
K	51	65						
K	54	79						
K	59	57						
K	37	78						
K	62	67						
K	80	80						
K	24	46						
K	83	87						
K	80	75						
B	38	83						
B	28	63						
B	35	90						
B	32	67						
B	50	64						
B	44	56						
B	95	115						
B	62	64						
B	91	92						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:7

Mätning nr: 7Datum: 1978-05-22

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	57	72						
K	52	81						
K	67	80						
K	13	65						
K	93	90						
K	80	65						
K	50	61						
K	62	96						
K	70	73						
B	45	50						
B	58	70						
B	45	63						
B	92	100						
B	67	90						
B	65	67						
B	58	93						
B	115	125						
B	95	88						

Förkortningar

K = Kök

B = Badrum

T = Toalett

D = Dusch

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:8

Mätning nr: 8

Datum: 1978-08-23

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	43	43						
K	47	47						
K	60	70						
B	51	58						
B	20	50						
B	66	42						
B	24	55						
T	51	58						
T	43	80						
T	25	35						
T	28	35						
Ö	85	75						
Ö	18	30						
Ö	24	28						
Ö	10	23						

Förkortningar

K = Kök,

B = Badrum,

T = Toalett

D = Dusch,

G = Grovkök

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:9

Mätning nr: 9

Datum: 1978-08-23

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	52	56						
K	52	63						
K	51	55						
B	30	42						
B	51	50						
B	27	50						
B	37	43						
T	34	48						
T	36	34						
T	60	72						
T	32	37						
Ö	18	28						
Ö	33	37						
Ö	74	75						
Ö	32	60						

Förkortningar

K = Kök,

B = Badrum,

T = Toalett

D = Dusch,

G = Grovkök,

Ö = Källare, förråd, övriga

Mätprotokoll från rensning av frånluftssystem

BILAGA 5:10

Mätning nr: 10

Datum: 1978-08-23

LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter	LOKAL	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h
K	57	62	B	50	65	B	40	43
K	52	62	B	42	50	B	44	56
K	33	52	B	50	54	T	55	53
K	60	55	B	55	56	T	20	28
K	32	42	B	40	37	T	28	30
K	60	70	B	43	52	T	23	60
K	52	77	B	41	60	T	22	25
K	47	52	B	38	46	T	32	42
K	62	75	B	6	36			
K	49	72	B	52	48			
K	62	62	B	32	36			
K	61	75	B	37	60			
K	65	76	B	35	47			
K	42	60	B	39	47			
K	55	57	B	7	48			
K	41	43	B	35	52			
K	50	70	B	27	27			
K	65	65	B	40	40			
K	95	100	B	46	62			

Förkortningar

K = Kök,

B = Badrum,

T = Toalett

D = Dusch,

G = Grovkök,

Ö = Källare, förråd, övriga

BILAGA 6:1

ORT: KRISTINEHAMN OBJEKT NR 1

Mätobjekt: 8-våningshus med stigare som betjänar vartannat plan.

Dontyp: Rektangulära dubbelspaltventiler i både kök och badrum, ej låsbara.

Rensningsmetod: Avstötning och pumpning av kanaler, tvättning av don. Fläkten skrapades och borstades ren. Den horisontella kanalen mellan köksventil och stigare skrapades av med raka.

Speciellt: Frånluftsventilationen i 8 st sovrum samt i källaren ej uppmätt.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}		förändring	Standardavvikelse S		Variationskoefficient v	
	före	efter		före	efter	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h	%	m ³ /h	m ³ /h	%	%
Kök	67	78	+16	19	22	28	28
Badrum	58	74	+27	21	19	36	26
Totalt	-	-	+22	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 22 % varav förändringen för kök var 16 % och för badrum var 27 %. Medelvärdet av utsugna luftmängder i kök och badrum var efter rensningen 78 respektive 74 m³/h.

Variationskoefficienten v s standardavvikelsen i procent av medelvärdet minskade för badrum och förblev oförändrad för köken.

Rensningen hade således två positiva resultat beträffande ventilationssystemets funktion, dels ökade de utsugna luftflödena, dels minskade variationen i frånluftsflödena i huset.

BILAGA 6:2

ORT:

KATRINEHOLM

OBJEKT NR 2Mätobjekt:

3-våningshus med källare och två trapphus samt en gemensam frånluftsfläkt. Separata stigare till varje frånluftsdon, samt gemensamma kanaler från samlingslådorna till fläkten.

Dontyp:

Rund med bajonettfattning i både badrum och kök.

Rensningsmetod:

Stigare till badrum och övriga utrymmen utom kök rensades med rensband och rensdon. De horisontella kanalerna på vind drogs med renslina och rensdon. P g a dålig tillgänglighet kan ej fläkten betraktas som rengjord.

Speciellt:

I två badrum saknades frånluftsdon vid mätningen.

Utvärderingen av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}		förändring %	Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före m ³ /h	efter m ³ /h		före m ³ /h	efter m ³ /h	före %	efter %
Kök	44	44	+0	29	27	66	61
Badrum	39	58	+48	16	30	41	52
Övriga	66	68	+ 2	9	9	14	13
Totalt	-	-	+16	-	-	-	-

Resultat:

Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 16 %. Köksventilationen kan vid denna mätning tjänstgöra som referens eftersom den ej rensades utan lämnades orörd, bortsett från de gemensamma delarna av ventilationssystemet på vind. Badrumsventilationen ökade med 48 %. Till följd av att don saknades i två badrum ökade även spridningen av uppmätta frånluftsflöden. Ökningen av spridningen hade ej blivit så stor om frånluftsdon ej saknats, vilket bör beaktas vid jämförelse med övriga liknande rensningsobjekt.

Ökningen av frånluftsflöden från källaren var endast 2 %. Orsaken är främst att dessa frånluftsventiler och tillhörande kanaler redan före rensningen var i stort sett rena. Då fläkten ej kan beaktas som rengjord är denna ökning rimlig.

BILAGA 6:3

ORT: VÄSTERÅS

OBJEKT NR 3

Mätobjekt: 3-våningshus med separata kanaler till varje frånluftsdon.Dontyp: Runda med låsmutter, i kök också försedda med kedja.Rensningsmetod: Kanalerna sköttes av med rensband och rensdon, donen torkades av. Fläkten skrapades och borstades av.Speciellt: Ett frånluftsdon i ett kök var stängt under mätperioden, ej medtagen i utvärderingen.

Utvärderingen av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}			Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före m ³ /h	efter m ³ /h	förändring %	före m ³ /h	efter m ³ /h	före %	efter %
Kök	30	46	+53	12	8	40	17
Badrum	33	40	+21	18	14	55	35
Toalett	31	37	+19	17	11	55	30
Grovkök	34	39	+15	10	12	29	31
Totalt	-	-	+27	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 27 % om man bortser ifrån det stängda donets frånluftsflöde.

Köksventilationen ökade med 53 %, badrumsventilationen med 21 %, toalettventilationen med 19 % och grovköksventilationen med 15 %. Även standardavvikelse i procent av medelvärdet minskade kraftigt efter rensningen, förutom för grovköken där variationskoefficienten förblev i stort sett oförändrad.

BILAGA 6:4

ORT: VÄSTERÅS

OBJEKT NR 4

Mätobjekt: 3-våningshus med separata kanaler till varje frånluftsdon.

Dontyp: Runda med låsmutter, i kök också försedda med kedja.

Ränsningsmetod: Kanalerna sköttes av och donen torkades av. Fläkten skrapades och borstades ren.

Speciellt: I två lägenheter var frånluftsdonen i badrum och kök samt i en toalett stängda under hela mätningen.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}			Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före m ³ /h	efter m ³ /h	förändring %	före m ³ /h	efter m ³ /h	före %	efter %
Kök	34	49	+44	8	10	24	20
Badrum	37	46	+24	9	16	24	35
Toalett	33	39	+18	8	5	24	13
Grovkök	39	40	+ 2	6	10	15	25
Totalt	-	-	+26	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 26 % om man bortser från de don som var stängda vid mätningen.

Största ökningen erhöles i kök med 44 % och i badrum och toalett erhöles en ökning med 24 % respektive 18 %.

Grovköksventilation ökade endast med 2 %, vilket är anmärkningsvärt lite. Möjligtvis kan det bero på att något värde lästs av fel eller att kanal- eller ventilmotståndet förändrats kraftigt vid rensningen.

Variationskoefficienterna ökade för badrum och grovkök, minskade något för köken och minskade till hälften för toaletterna.

ORT:

NYNÄSHAMN

BILAGA 6:5

OBJEKT NR 5Mätobjekt:

3-våningshus med källare. Frånluftssystemet är uppbyggt med separata stigare för köken medan övriga stigare betjänar vartannat plan. På vind är kanalerna gemensamma från samlingslådorna till fläkten.

Vissa kök har horisontella kanaldragningar på c:a 2,0 m.

Dontyp:

Runda med låsmutter, i kök med kedja.

Rensningsmetod:

Stigaren pumpades av med renslina och stålviska.

De horisontella kanalerna på vind stöttes av. Kökskanalernas horisontella del skrapades med stålviska och rensband. Frånluftsdonen torkades av och fläkten skrapades och borstades ren. Frånluftsventiler i källare rengjordes ej.

Speciellt:

Ett frånluftsdon i ett kök var ej åtkomlig för mätning.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}		förändring	Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före	efter		före	efter	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h	%	m ³ /h	m ³ /h	%	%
Kök	52	67	+29	24	28	46	42
Badrum	40	57	+43	8	6	20	11
Toalett	43	53	+23	3	4	7	8
Dusch	37	61	+65	5	4	14	6
Övriga	42	50	+19	9	11	21	22
Totalt	-	-	+32	-	-	-	-

Resultat:

Det uppmätta frånluftsfloppet ökade med 32 %.

Största ökningarna erhöles i duschrum och badrum, 65 % respektive 43 %. I kök respektive WC blev ökningen 29 % respektive 23 %.

Den kraftiga ökningen av ventilationen i duschrummen beror till stor del på att frånluftsdonen var kraftigt försmutsade samt att kanalerna närmast frånluftsdonen hade en tjock beläggning. Liknande förhållande gällde även för badrummen.

Variationskoefficienten minskade i badrummen och duschrummen men blev i stort sett oförändrad i kök och övriga utrymmen.

BILAGA 6:6

- ORT: JAKOBSBERG OBJEKT NR 6
- Mätobjekt: 3-våningshus med källarvåning. Frånluftssystemet har stigare som betjänar vartannat plan.
- Dontyp: Rektangulära dubbelspaltventiler i badrum och runda don med kedja i kök.
- Rensningsmetod: Stigare rensades med rensband och stålviska.
Kanalerna på vind stöttes av. Kökskanalernas horisontella del skrapades rent med rensraka. Donen torkades av. Fläkten skrapades och torkades ren.
- Speciellt: Fläkten rengjordes för c:a 1 år sedan och kökskanalerna rensades senast för 4 år sedan. Badrumskanalerna har aldrig tidigare rengjorts.
Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}		förändring	Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före	efter		före	efter	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h	%	m ³ /h	m ³ /h	%	%
Kök	58	71	+21	19	12	33	17
Badrum	52	75	+44	24	20	46	27
Totalt	-	-	+32	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 32 % varav ökningen för badrummen var 44 % och för köken 21%.

Trolig orsak till skillnaderna mellan förändringen i badrum och kök är att badrumsdonen sitter direkt på stigarna utan någon horisontell anslutningskanal.

Variationskoefficienten minskade ungefär till hälften för både badrums- och köksventilationen efter rensningen.

Innan fläkten rengjordes mättes samtliga flöden, förändringen blev då för kök +16 % istället för +21 % och för badrum +37 % istället för +44 %. I detta fall innebar rengöringen av fläkten att flödet ökade med genomsnitt 6 %.

BILAGA 6:7

ORT: JAKOBSBERGOBJEKT NR 7Mätobjekt: 3-våningshus med källare. Frånluftssystemets stigare betjänar vartannat plan.Dontyp: Rektangulära dubbelspaltventiler i badrum och runda don med kedja i kök.Rensningsmetod: Stigare rensades med rensbad och stålviska.

Kanalerna på vind stöttes av. Kökskanalernas horisontella del skrapades rent med rensraka. Donen torkades av. Fläkten skrapades och torkades ren.

Rengöringen av fläkten mindre noggrant genomförd.

Speciellt: Fläkten rengjordes för c:a 1 år sedan och kökskanalerna rensades senast för 4 år sedan. Badrumskanalerna har aldrig tidigare rengjorts.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}			Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före	efter	förändring	före	efter	före	efter
	m ³ /h	m ³ /h	%	m ³ /h	m ³ /h	%	%
Kök	60	76	+27	22	12	37	16
Badrum	71	83	+17	24	23	34	28
Totalt	-	-	+21	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 21 % varav ökningen i kök var 27 % och ökningen i badrummen endast var 17 %.

Medelvärdet av de utsugna luftflödena före rensningen var både i kök och badrum relativt höga varför den förväntade ökningen naturligtvis ej bör bli så stor. Jämför föregående mätning där ökningen av badrumsventilationen var mycket stor men där också dess medelvärde före rensningen låg betydligt lägre.

Även vid denna rensning minskade variationskoefficienterna både för badrum och kök efter rensningen.

BILAGA 6:8

ORT

GÄVLE

OBJEKT NR 8

Mätobjekt: 2-våningshus med separata kanaler för varje frånluftsdon till fläkten.

Dontyp: Runda med kedja för reglering i kök och badrum.

Rensningsmetod: Kanalerna stöttes av och donen skrapades och torkades rena. Fläkten skrapades ren.

Speciellt: Frånluftsdonen med kedja öppnades helt före mätningen.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

Kategori	Medelvärde \bar{x}		föändring %	Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före m^3/h	efter m^3/h		före m^3/h	efter m^3/h	före %	efter %
Kök	50	53	+ 6	9	15	18	28
Badrum	40	51	+28	22	7	55	14
Toalett	37	52	+41	12	22	32	42
Övriga	34	39	+15	34	24	100	62
Totalt	-	-	+23	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 23 %.

Störst blev ökningen i toalettrum och badrum 41 % respektive 28 % Medelvärdet efter rensning blev för kök, badrum och toalett i stort sett lika, d v s c:a 50 m^3/h . Medelvärdet för övriga d v s klädkammarna blev efter rensningen istället 40 m^3/h .

Spridningen ökade för köken och toaletterna och minskade för badrum och övriga d v s klädkammarna.

BILAGA 6 :9

<u>ORT</u>	GÄVLE	<u>OBJEKT NR 9</u>
<u>Mätobjekt:</u>	2-våningshus med separata kanaler från varje frånluftsdon till fläkten.	
<u>Dontyp:</u>	Runda med kedja för reglering i kök och badrum.	
<u>Rensningsmetod:</u>	Kanalerna stöttes av och donen skrapades och torkades rena. Fläkten skrapades ren.	
<u>Speciellt:</u>	Frånluftsdonen med kedja öppnades helt före mätningen.	
	Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.	

Kategori	Medelvärde \bar{x}			Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	före	efter	förändring	före	efter	före	efter
	m^3/h	m^3/h	%	m^3/h	m^3/h	%	%
Kök	52	58	+12	1	4	2	7
Badrum	36	46	+28	11	4	31	9
Toalett	41	48	+17	13	17	32	35
Övriga	39	50	+28	24	21	62	42
Totalt	-	-	+22	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 22 %.

Störst var ökningen för badrum och övriga utrymmen d v s klädkammare. Minst ökning erhöill köken, vilka dock absolut sett hade största frånluftsflödet efter rensningen där medelvärdet blev $58 m^3/h$.

Variationskoefficienten ökade i kök och toalett och minskade i badrum och övriga utrymmen.

BILAGA 6:10

ORT GÄVLE OBJEKT NR 10

Mätobjekt: Punkthus med 5 våningar med c:a 6 lägenheter per våning. Separata stigare från varje don till samlingslådor på vind. Därifrån gemensamma kanaler till fläkten.

Dontyp: Runda med regler - kedja i kök och badrum.

Rensningsmetod: Kanalerna stöttes av och donen skrapades och torkades rena. Fläkten skrapades ren.

Speciellt: Frånluftsflödena före rensning mättes ena dagen och frånluftsflödena efter rensning dagen efter. Endast 21 av 30 lägenheter var tillgängliga för mätning båda dagarna.

Utvärdering av mätvärden uppdelade på kategorier.

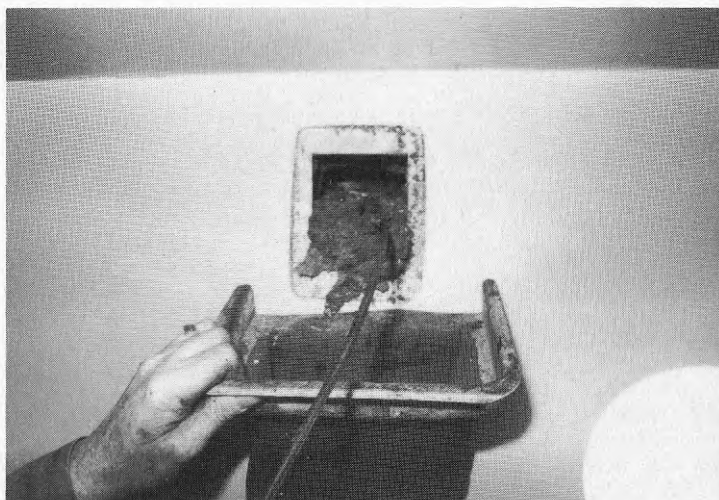
Kategori	Medelvärde \bar{x}			Standardavvikelse S		Variationskoefficient V	
	<u>före</u> m ³ /h	<u>efter</u> m ³ /h	<u>förändring</u> %	<u>före</u> m ³ /h	<u>efter</u> m ³ /h	<u>före</u> %	<u>efter</u> %
Kök	55	65	+18	14	14	25	22
Badrum	38	49	+29	12	10	32	21
Toalett	30	40	+33	13	14	43	35
Totalt	-	-	+23	-	-	-	-

Resultat: Det uppmätta frånluftsflödet ökade med 23 %. Störst blev ökningen för badrum och toalett 29 % resp. 33 %.

I badrummen och toaletterna minskade spridningen efter rensningen. I köken däremot förblev spridningen i stort sett lika före och efter rensningen.

RENSNINGSMETODER FÖR KANALSYSTEM

Riktlinjer för utformning av frånluftssystem i byggnader
med hänsyn till rensning.



INLEDNING

Enligt Svensk Byggnorm (SBN 1975, 52:1) gäller som allmänt krav för luftbehandlingsinstallationer att: "Installation anordnas på sådant sätt att igensättning av damm, fett o d inte varaktigt nedsätter avsedd funktion. Rensningspliktig kanal anordnas så att den kan rensas".

Med rensningspliktig kanal menas här sådan ventilationskanal som enligt brandlagsstiftningen skall rengöras med vissa intervall. Icke rensningspliktiga frånluftskanaler godtas anordnade som rensningspliktiga kanaler eller med särskilda anordningar för rensning t ex renslinor. Frånluftskanal med en fri tvärsnittsarea $> 0,5 \text{ m}^2$ godtas utan särskilt utförande för rensning.

De riktlinjer för tillämpning av byggnormens krav, som redovisas nedan syftar till att åstadkomma en behovsanpassad projektering och installation av rensningsanordningar i sådana frånluftssystem, som ej är att betrakta som rensningspliktiga enligt brandlagstiftningen. Riktlinjerna har utarbetats på basis av resultaten från en utredning som genomförts med medel från Statens råd för byggnadsforskning. Utredningen har omfattat okulärbesiktningar av mekaniska frånluftssystem i flerbostadshus, kontor, sjukhus och barnstugor samt flödesmätningar i samband med rensningar i ett antal flerbostadshus.

En referensgrupp har varit knuten till projektet i vilken ingått representanter från Statens Planverk, Sveriges Skorstensfejarmästares Riksförbund, Statens Provvningsanstalt och Gruppen Luftteknik inom Sveriges Mekanförbund (GLSM). Referensgruppen har under projektets gång lämnat synpunkter på de olika delresultaten m m. Erforderliga bedömningar beträffande utformningen av riktlinjerna har skett i samråd med referensgruppen.

Lokaler som ej angivits i riktlinjerna t ex affärs- och livsmedelslokaler, hotell, restauranger, industri- och hantverkslokaler m m har ej behandlats inom projektet och omfattas därför ej av riktlinjerna. För dessa lokaltyper får bedömningar göras från fall till fall med utgångspunkt från vad som gäller för likvärdiga lokaler enligt nedan.

Utredningen visar att större beläggningar i frånluftssystemen medför minskade frånluftsflöden och obalans i systemen. Sådana beläggningar erhålls i kanalsystemen där frånluften innehåller fibrer, korn eller andra fasta partiklar i kombination med hög fuktighet, tobaksrök eller fett. Beläggningarnas konsistens, mängd och vidhäftning är främst beroende av aktiviteten i de lokaler frånluftssystemet betjänar. Frånluft med hög fuktighet ger sålunda normalt porösa beläggningar som går lätt att avlägsna. Tobaksrök e d ger en något fastare (segare) beläggning som dock utan större svårighet kan avlägsnas. Fett i frånluften gör att beläggningen blir tätare och svårare att avlägsna.

Beläggningar uppträder främst på och i anslutning till frånluftsdonen, vid spjäll, kraftiga riktningsförändringar och andra störningar i luftströmmen samt i fläkten. Flödesreduktionen är störst för kanaler med små dimensioner samt på fläktar med litet avstånd mellan fläktskivlarna. Speciellt utsatta för funktionsnedsättande beläggningar är klenkanalsystem (Ø 76 mm) i flerbostadshus m m. Se bilderna 1, 2 och 3.

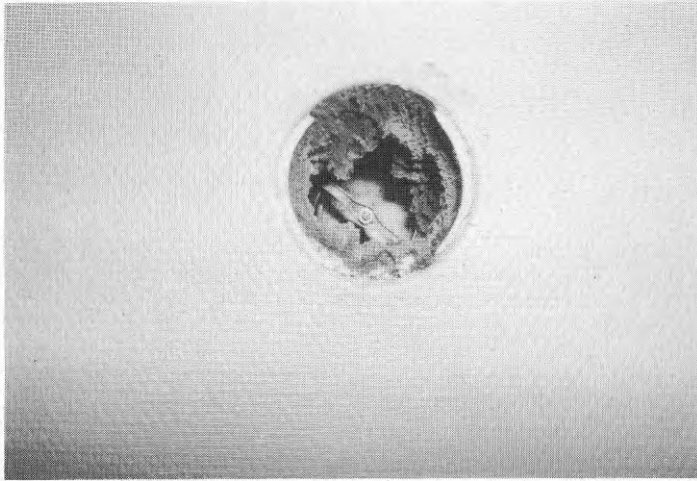


Bild 1. Frånluftsanslutning i badrum i flerbostadshus, Ø 90 mm.
Aldrig rensat (7 år).

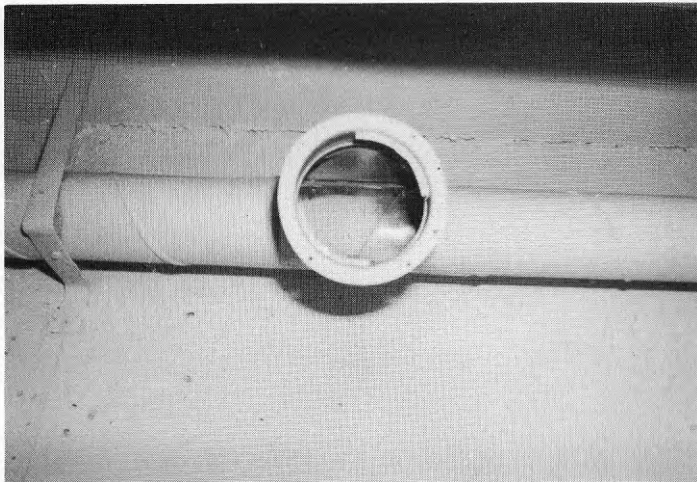


Bild 2. Frånluftskanal i källarkorridor i flerbostadshus, Ø 76 mm.
Aldrig rensat (7 år).



Bild 3. Samlingslåda på vind i flerbostadshus.

Vid tillämpningen av de riktlinjer som redovisas i det följande bör även beaktas den eventuella inverkan på luftens kvalitet, som beläggningar i frånluftssystem kan medföra t ex vid system med återluft. Dessa konsekvenser har dock ej närmare undersökts i denna utredning eftersom de legat utanför ramen för projektet.

Riktlinjerna är utarbetade och utformade med hänsyn till dagens rensningsmetoder, vilka beskrivs nedan.

RENSNINGSMETODER

Två olika metoder kan särskiljas för rensning av frånluftssystem, dels manuell rensning, dels tvättning med högtrycksaggregat.

Manuell rensning utan fettlösningsmedel är det vanligaste förfaringssättet vid rensning av kökskanaler i bostäder. Fläkten är i drift då stigare och frånluftsdon rengörs. Om möjligt är fläkten i drift även då de horisontella samlingskanalerna rengörs. Vertikala kanaler genomdras med rensdon fastsatta på renslina. Med hjälp av ett lod släpps rensdonet upprepade gånger till botten av kanalen eller till horisontell avlänkning. Metoden kallas pumpning. Vid kortare kanaler - såväl vertikala som horisontella - används i stället ett styvt rensband eller rundstål med vilket rensdonet dras fram och tillbaka i kanalen d v s kanalen avstöts. Längre horisontella kanaler rensas med hjälp av renslina och rensdon. Renslinan ligger lös i kanalen och är i ändarna fästad i respektive renslucka. Vid rensningen lösgörs renslinan varvid rensdonet och en draglina kopplas ihop med renslinans ena ände varefter kanalen dras ren. Kanaldelarna närmast frånluftsdonen skrapas rena med plåtraka på stålskaft e d, se bild 4. Beläggningarnas konsistens och vidhäftning avgör från fall till fall vilka redskap som är lämpligast att använda.

I de fall tvättvätska erfordras vid manuell rengöring används följande förfaringssätt. Rensdonet kompletteras med en tvättkudde indränkt med tvättvätska, se bild 5. Alltsammans monteras på renslinan varefter kanalen genomdras med rensdon och tvättkudde. Vid kortare kanaler används istället för renslina ett styvt rensband d v s kanalen stöts av. Grövre kanaler rengörs inifrån varvid tvättvätska sprutas direkt på kanalväggen, som sedan skrapas ren. För vertikala kanaler krävs att kanalen förses med fasta stegar i kanalväggen för att dessa skall kunna rensas inifrån.

Vid rensning av andra typer av frånluftssystem, d v s kanaler som inte är rensningspliktiga enligt brandlagstiftningen, används metoden manuell rensning utan fettlösningsmedel. Beläggningarna i dessa kanaler är i regel porösare och vidhäftningen mindre. Beläggningar som frigörs vid rensningen samlas normalt vid nederta frånluftsdonet i respektive stam och i de horisontella kanalerna före fläkten. När de horisontella kanaldelarna närmast fläkten rensas är fläkten ofta avstängd. Då fläkten startas igen sugs de kvarvarande lösgjorda beläggningarna i dessa delar av kanalsystemet till flätkammaren där de uppsamlas i samband med att fläkten rengörs. Uppsamling sker normalt med bärbar dammsugare.

Högtryckstvättningen används i huvudsak vid rengöring av rensningspliktiga frånluftskanaler i större kök m m där beläggningarna utgörs av fett o d. Redskap som används förutom högtrycksaggregat är bl a:

- renslinor
- rensdon av stål (krejs) i olika dimensioner
- tvättkudde av skumplast avpassad till kanalernas tvärsnitt, se bild 6
- vattensugutrustning

Vertikala kanaler rengörs genom att rensdon med tvättkudde och högtrycksmunstycke dras upp genom kanalerna varvid kanalytorna översköljs med tvättvätska. Kanalerna spolås därefter med vatten, som avleds till golvbrunn. Horisontell kanal rensas på liknande sätt dock med den skillnaden att rensmunstycket dras med hjälp av en renslina på en "släde" för att få god fördelning i hela kanalen.

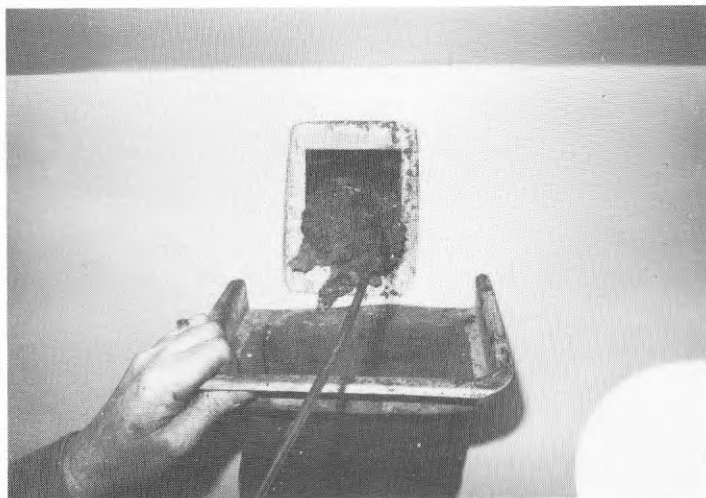


Bild 4. Rensning av kanaldel närmast don med plåtraka.

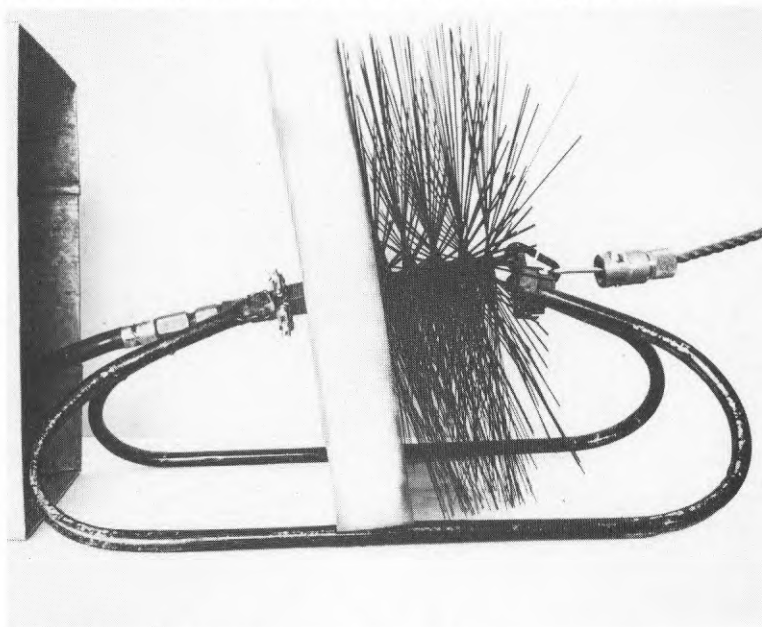


Bild 5. Rensdon (krejs) med tvättkudde av skumplast.

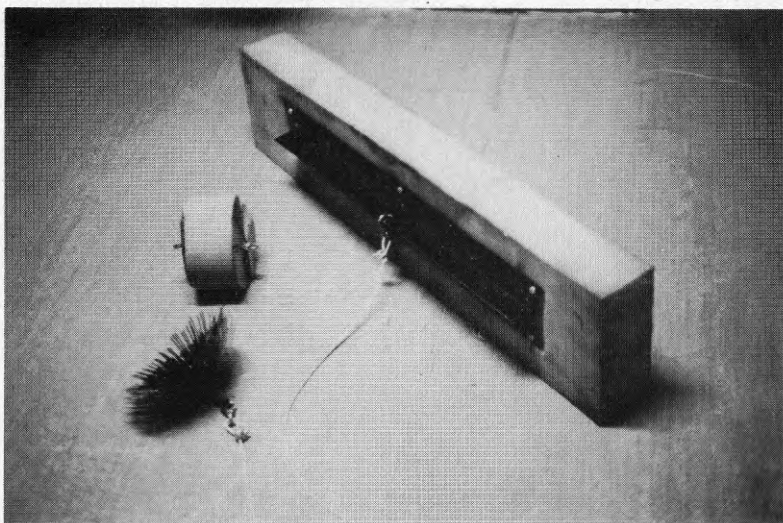


Bild 6. Rensdon för olika kanaltvårsnitt.

LÄMPLIGT UTFÖRANDE AV FRÅNLUFTSYSTEM MED HÄNSYN TILL RENSNING

Klassindelning

På grund av de olika förutsättningar som gäller för uppkomsten av funktionsnedsättande beläggningar i frånluftssystem varierar behovet av rensning med typen av lokal som frånluftssystemet betjänar. Frånluftssystemen kan med hänsyn till detta indelas i tre kategorier, nämligen:

1. Frånluftssystem som i alla delar behöver utföras rensningsbara.
2. Frånluftssystem där endast vissa delar av systemen behöver utföras rensningsbara.
3. Frånluftssystem som endast behöver utföras åtkomliga för inspektion.

Till kategori 1 hänförs system som betjänar lokaler enligt typ 1 nedan. Samtliga delar av frånluftssystemet från don till och med fläkt, behöver utföras rensningsbara. Till kategori 1 hänförs bl a mekaniska frånluftssystem i bostadshus.

Till kategori 2 hänförs system som betjänar lokaler enligt typ 2 nedan. Dessa lokaler bedöms förorsaka mindre beläggningar i frånluftssystem än lokaler enligt typ 1. De delar av frånluftssystemet som betjänar lokaler enligt typ 2 behöver utföras rensningsbara från don i aktuell lokal till vertikal samlingskanal. Alla spjäll placerade i dessa delar och i efterföljande delar av frånluftssystemet bör göras åtkomliga för rensning från renslucka eller annan lätt demonterbar kanaldel (d v s demonterbar utan verktyg).

Till kategori 3 hänförs system som betjänar lokaler enligt typ 3 nedan. Dessa lokaler bedöms förorsaka obetydliga avsättningar i frånluftssystemen. Inspektionsmöjligheten kan anses tillgodosedd genom att frånluftsdonen är lätt demonterbara (d v s demonterbara utan verktyg).

Tabellen nedan redovisar en sammanställning över olika lokaler klassificerade enligt ovanstående modell. Även lämpligt rensningsintervall har angivits för respektive lokaltyp med hänsyn till bedömd normal beläggningstillväxt. För bostäder har dessutom rensningspliktiga köskanaler medtagits som jämförelse.

Kategoriindelningen bygger på ett begränsat utredningsmaterial och gör ej anspråk på att vara komplett. Lokaler som ej är medtagna nedan får bedömas utgående från likvärdiga lokaler i tabellen och med hänsyn till förväntad aktivitet i lokalerna (d v s med avseende på förekomsten av stoft och partiklar och samtidig förekomst av fukt, fett och rök i respektive lokal). I tveksamma fall är det bättre att göra systemdelarna rensningsbara än att avstå ifrån detta. Att i efterhand komplettera med rensningsanordningar i befintliga system kan nämligen bli mycket kostsamt.

En undersökning som utförts av GLSM för vissa typer av affärslokaler såsom klädbutiker, varuhallar och liknande torra utrymmen tyder på att sådana lokaler bör vara jämförbara med kontor från rensningssynpunkt.

BYGGNADSTYP	LOKAL	TYP	LÄMPLIGT RENSNINGSS- INTERVALL, CA ÅR
BOSTÄDER	Kök	1	2
	Badrum	1	2
	Toalett	1	2
	Duschrum	1	2
	Grovkök	1	2
	Sopnedkast	1	2
	Tvättstuga	1	2
	Torkrum	1	2
	Sovrum	3	-
	Klädkammare	3	-
Förråd	3	-	
KONTOR	Kontorsrum	3	-
	Pentry	2	5
	WC	2	5
	Duschrum	2	5
SJUKHUS	Vårdrum	3	-
	Förråd	3	-
	Toalett	2	5
	Dagrum	2	5
	Personalrum	2	5
	Pentry	2 ^{a)}	5
	Duschrum	2	5
	Sköljrum	2	5
Badrum	2	5	
SKOLOR	Lärosal	3	-
	Slöjdsal	2	5
	Duschrum	2	5
	Pentry	2	5
	Personalrum	2	5
	Toalett	2	5
FÖRSKOLA	Lekrum	3	-
	Våtlekrum	3	-
	Pentry	2	5
	Personalrum	2	5
	Toalett	2	5
Duschrum	2	5	

a) Avser pentryn utspridda i övriga frånluftssystemet. Om separat system väljs för pentryn klassas dessa som typ 1.

Utförande med hänsyn till valet av rensningsmetod

Genom att utforma kanalsystemen med hänsyn till aktuell rensningsmetod kan rensningsarbetet underlättas och inverkan av funktionsstörande beläggningar minskas. Rensningsbara kanaler bör sålunda utföras släta och med en hård yta för att tåla mekanisk rensning. Kanalerna bör förläggas så rakt som möjligt och med få dimensionsändringar. Rektangulära rensningsbara kanaler bör med hänsyn till rensningsdonen ej ha större sidoförhållande än 2:1, annars krävs specialverktyg som fördyrar rensningen.

Lämpligt avstånd mellan rensluckor i rensningsbara kanaler beror av kanalsystemets utformning och vald rensningsmetod. Med renslinna i kanaler klaras längre avstånd mellan rensluckorna än vid avstötning med rensband.

Mellan rensluckor eller motsvarande är både maximal riktningsförändring och maximal dimensionsändring begränsad med hänsyn till rensningsmetoderna.

Spjäll och andra komponenter såsom batterier, värmeväxlare i rensningsbara kanaler (kategori 1 och 2) skall göras åtkomliga för rensning från renslucka eller på annat sätt.

Frånluftssystem enligt kategori 1, som i alla delar behöver utföras rensningsbara, utformas normalt för manuell rensning enligt de metoder som beskrivits ovan. Detta betyder att vertikala kanaler pumpas eller stöts av och att horisontella kanaler dras av eller stöts av.

Frånluftssystem enligt kategori 2 d v s som endast till vissa delar behöver utföras rensningsbara, utförs rensningsbara från don till vertikal samlingskanal. Spjäll placerade i såväl den rensningsbara kanaldelen som i efterföljande delar bör göras åtkomliga för rensning från renslucka eller från lätt demonterbar kanaldel. Antalet rensluckor beror på rensningsmetoden enligt nedan.

Anslutningskanal som är avsedd att rensas från don bör ej vara längre än ca 7,5 m. Längre anslutningskanal skall göras rensningsbar med hjälp av renslucka. Placeras rensluckan enligt FIG 1 bör anslutningskanalen ej vara längre än 15 m. Vid längre anslutningskanal förses denna med renslucka eller med renslinna enligt nedan. Stosen enligt FIG 1 bör ej vara längre än 0,5 m och bör ha en diameter av minst 160 mm.

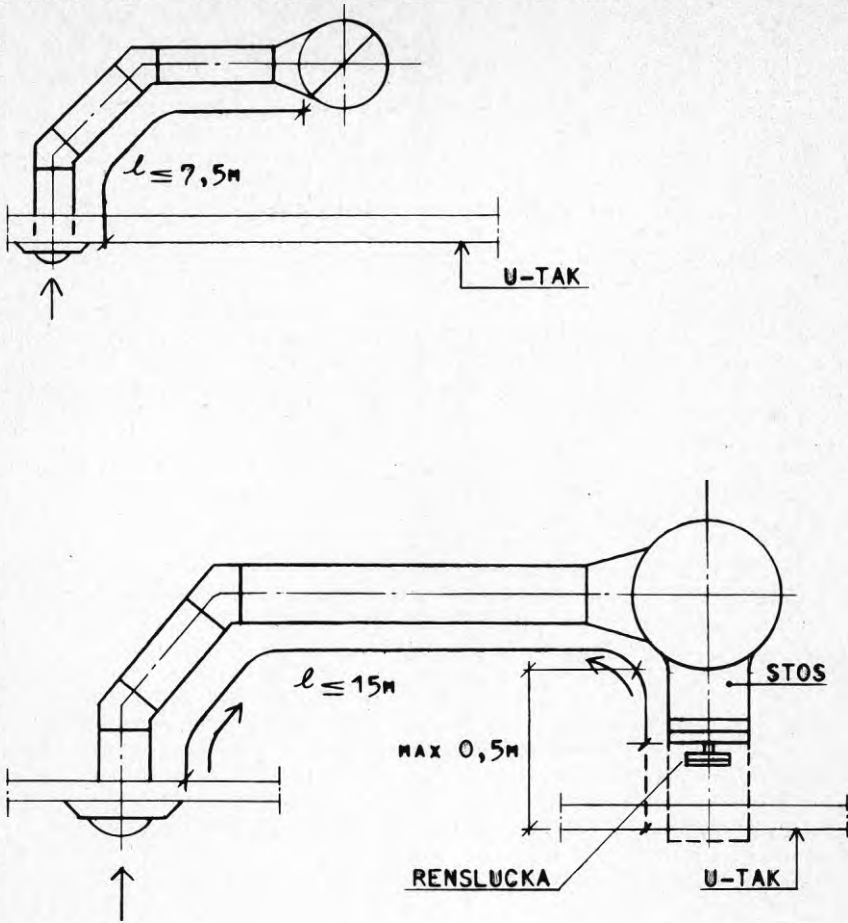


FIG 1. ANSLUTNINGSKANAL FÖR DON M.M.

I botten av vertikal samlingskanal, som är ansluten till kanaler som skall rensas, bör renslucka placeras så att de vid rensningen frigjorda beläggningarna kan uppsamlas.

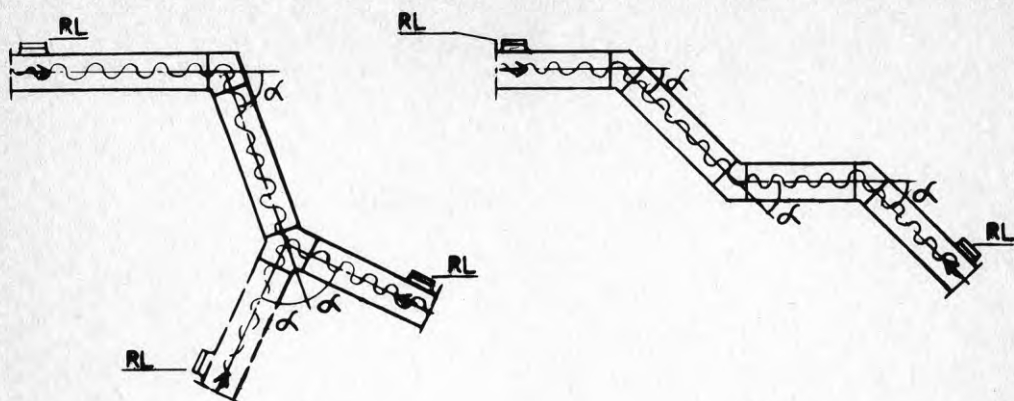
I det följande redovisas ytterligare krav på utformningen av frånluftsystemen med hänsyn till aktuell rensningsmetod.

Avdragning med renslina mellan rensluckor

Denna rensningsmetod förutsätter att aktuell kanaldel förses med renslina. Rensningsarbetet kräver två personers arbetsinsats samtidigt. Med hänsyn till erforderlig dragkraft är största godtagbara avstånd mellan rensluckor ca 25 m. Om kanalen mellan rensluckorna utförs med cirkulärt tvärsnitt och utan area- eller riktningsförändring kan avståndet dock ökas till ca 50 m.

Kanaldelen mellan två rensluckor i vilken renslina är inlagd, bör ej ha större sammanlagt riktningsförändring än 135° varvid ej mer än 75° i enskild böj utan mellanliggande rakdel. Riktningsförändringen innefattar ändring i såväl horisontell som vertikal led. Vid större riktningsförändring inplaceras renslucka så att riktningsförändringen blir mindre än 135° i kanal mellan två rensluckor. Exempel på lämpligt utförande visas i FIG 2.

I kanal mellan två rensluckor bör kanalarean ej minska mer än 40 % vid cirkulär kanal och ej mer än 30 % vid rektangulär kanal. För cirkulära kanaler motsvarar detta en ändring till närmaste standarddimension enligt SIS 82 72 06. Vid större ändring av kanalarean placeras en renslucka vid dimensionsövergången på den större kanalen så att byte av rensdon möjliggörs.



RL = RENSLUCKA
 A A A = RENSLINA I KANAL
 α = MAX 75°
 $\alpha_{TOT} = (3 \times 45) = \text{MAX } 135^\circ$

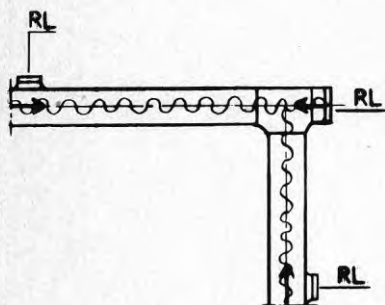


FIG 2. KANAL MED RENSNINGSLINA.
 ALTERNATIVA UTFÖRANEN

Avstötning med rensband eller rundstål

Denna rensningsmetod kräver större antal rensluckor än övriga rensmetoder. Rensningsarbetet klaras dock med en persons arbetsinsats.

Avståndet mellan två rensluckor bör ej vara större än ca 15 m d v s kanaldelen mellan rensluckorna kan rensas ca 7,5 m i vardera riktningen. I en rensningsriktning, d v s inom 7,5 m från rensluckan, bör kanalen ej ha större sammanlagd riktningsförändring än 90° och ej mer än 45° i enskild böj. Mellan två rensluckor bör kanalen sålunda ej ändra riktning mer än $4 \times 45^\circ$. (Avser total riktningsförändring, i olika plan, jämför ovan). Exempel på lämpligt utförande visas i FIG 3.

I en rensningsriktning bör kanalarean ej minska mer än 40 % vid cirkulär kanal och ej mer än 30 % vid rektangulär kanal. Vid större dimensionsändring placeras en renslucka på den större kanalen så att byte av rensdon kan ske.

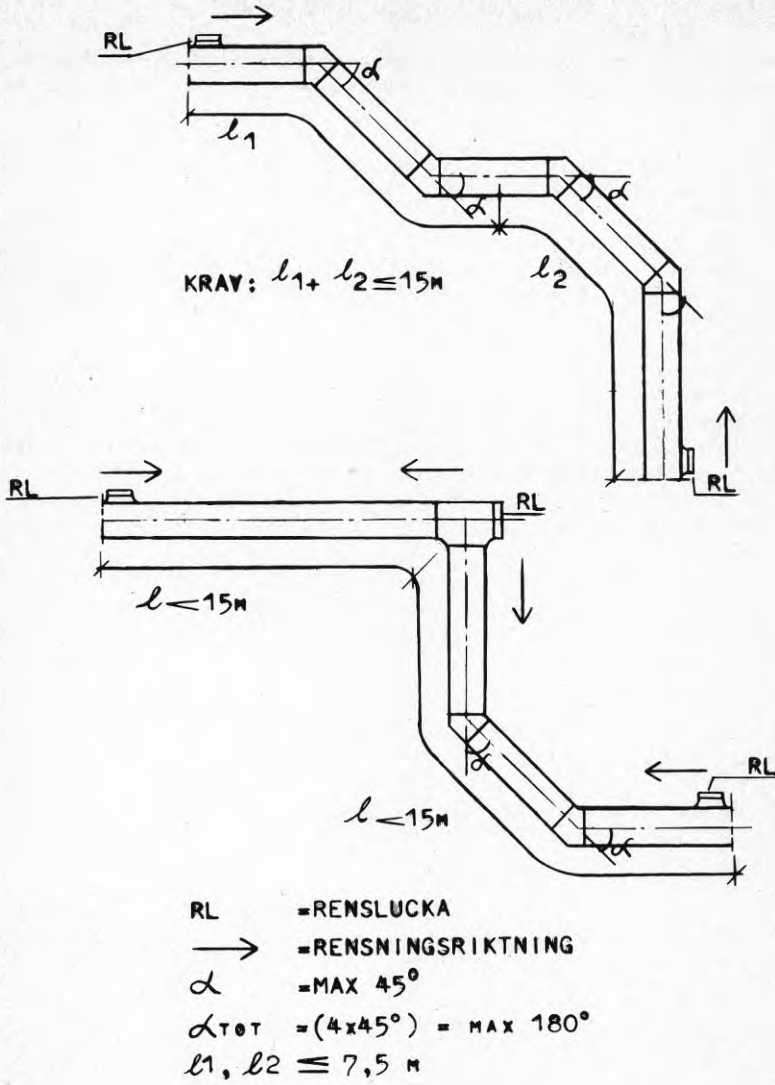


FIG 3 KANAL UTAN RENSLINA
 ALTERNATIVA UTFÖRANEN.

Avdragning med renslina och lod

Denna metod är endast tillämpbar på vertikala kanaler. Rensningsarbetet kan klaras med en persons arbetsinsats.

Kanal inom rensningssträcka bör utföras med en total riktningförändring (sidoförskjutning) av högst $2 \times 30^\circ$. Största godtagbara rensningssträcka är ca 40 m. Längre kanaler kräver installation av rensluckor i stigaren. I botten av stigare bör kanalen avslutas så att rensdonet ej kan trycka ut frånluftsdonet. Anslutningskanalen bör således ej utformas som en rund böj. Istället bör t ex vinkelrät anslutning mot stigaren väljas.

Rensluckor

Rensluckor kräver ett fritt arbetsutrymme av 1,3 m vinkelrätt mot luckan och minst 1 m längs kanalen i vardera rensningsriktningen. För renslucka eller samlingslåda med lock placerad på vind anordnas med arbetsbelysning, tillträdesväg och arbetsplattform. Vid lägre takhöjd än 1,3 m vid renslucka erfordras taklucka. Rensluckor bör placeras i allmänna utrymmen och ej i förråd, vinds- eller källarkontor där tillgängligheten som regel är begränsad. Rensluckor bör ej placeras så att avståndet mellan renslucka och golv överstiger ca 3 m utan att erforderligt utrymme och godtagbart arbetsplan anordnas.

Renslucka bör anpassas efter kanalens tvärsnitt. För cirkulära kanaler upp till dimension \emptyset 500 mm bör rensluckans area utgöra minst 60 % av kanalens tvärsnittsarea. Sidoförhållandet på rektangulära rensluckor bör vara högst 2:1. För större kanaler behöver rensluckan ej vara större än vad som gödas för kanaler av dimension \emptyset 500 mm. Motsvarande förhållande bör även gälla rektangulära kanaler. Där renslinor är inlagda bör rensluckorna vara försedda med linfästen.

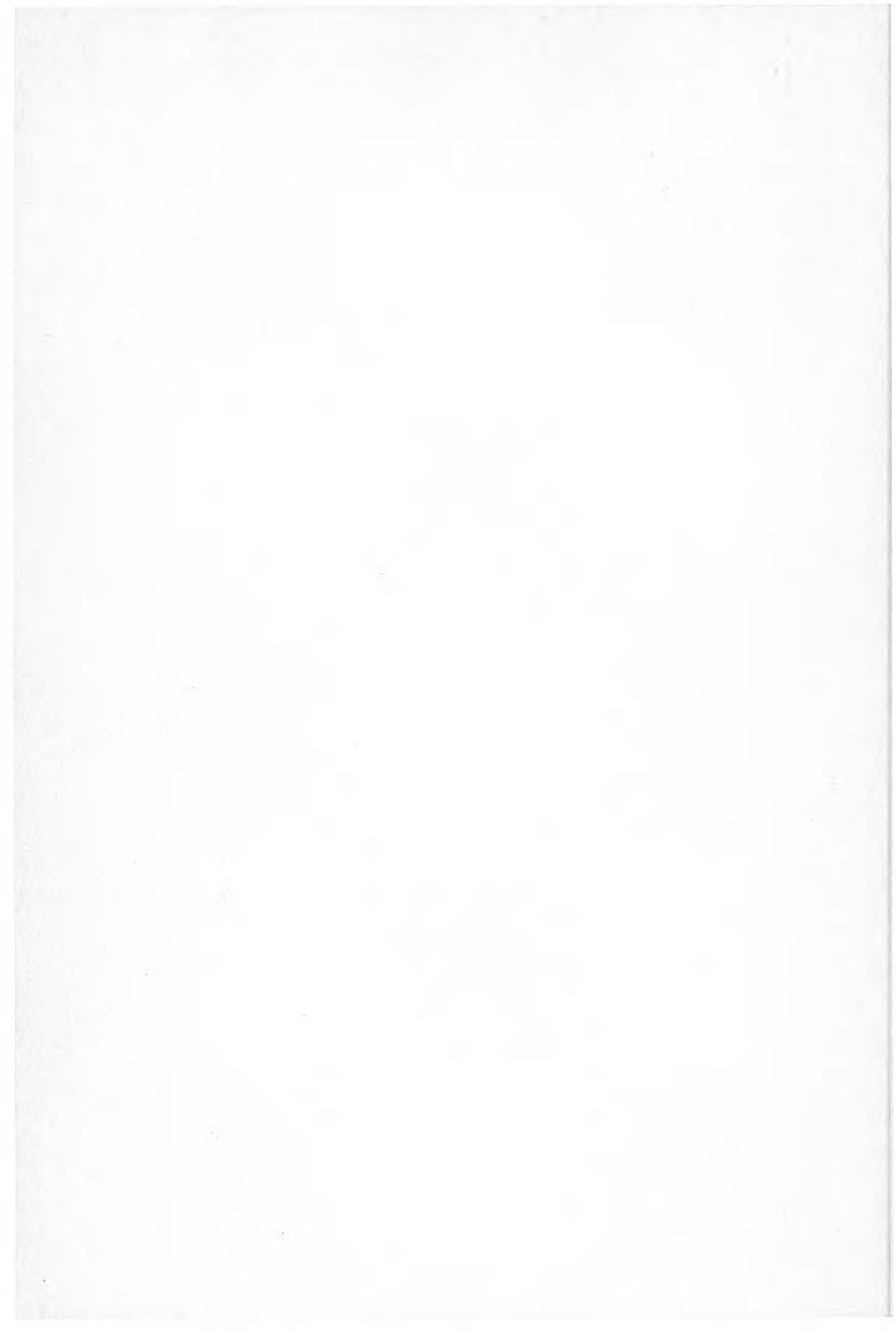
Renslucka placerad i brandskyddsisolerad kanal utförs i samma brandtekniska klass som kanalen.

Fläktrum m m

Fläktrum bör förses med belysning, jordat eluttag 220 V, kallt och varmt tappvatten samt golvbrunn så att frånluftsfläktarna kan rengöras.

Fläkt som ej kan rensas på annat sätt förses med renslucka. Rensluckor på fläkthåpan bör placeras lågt och lätt åtkomliga så att frigjorda beläggningar kan uppsamlas.

Fläkthåpan placeras i utrymmen där åtkomligheten och möjligheten till rengöring är begränsad bör anordnas så att de på enkelt sätt kan flyttas till annan plats för rengöring samt förses med arbetsbelysning och jordat eluttag. Även fläkthåpan på tak bör förses med eluttag.



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 770811-8 från
Statens råd för byggnadsforskning till Wahlings Installations-
utveckling, Danderyd**

BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation
Hälsingegatan 49
113 31 Stockholm, Sweden
Tel 08-34 01 70
Telex 125 63. Telefax 08-32 48 59

R59:1979

ISBN 91-540-3042-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600959

**Abonnemangsgrupp:
X. Installationer**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirkapris: 30 kr exkl moms