

version 971112

Brandventilation

Innehållsförteckning

	Sid
Brandventilation	
Varför ventilera?	1
Termiska krafter	1
Mekanisk kraft	1
Vindtryck	2
Ejektorverkan med dimmstrålrör	2
Mekanisk kraft (fläkt)	3
Brandgasspridning	4
Teknik vid håltagning	5
Säkerhet vid brandventilation	5
Taktik	
Brand på vind	6
Platta tak med ventilerad vind	7
Brand i lägenhet	7
Villabrand	7
Brand i källare	8
Arbetsgång vid håltagning	8
Utvädning av hotade lokaler	8
Fasta installationer	
Bostadshus	9
Övertrycksventilering	
Exempel på fläktar	10
Teknik vid övertrycksventilation	11
Praktik	
Moment 1: Formell genomgång av fläktarrangemang...	12
Moment 2: Visning av olika fläktarrangemang	12
Moment 3: Ventilation av trapphus	14
Moment 4: Ventilation med strålrör	14
Moment 5: Ventilation av lägenhet	15
Moment 6: Övertrycksventilation	16
Litteraturförteckning	17

Brandventilation

Varför ventilerar?

- ♦ Avleda brandgaser och värme till det fria
- ♦ Hindra brandgaser att spridas till angränsande lokaler och utrymmen
- ♦ Öka möjligheten till räddning av människor, byggnader och djur

Fördelar:

- ♦ Förebygga brandgasspridning
- ♦ Förebygga övertändning
- ♦ Förbättra släck- och inträngningsmöjligheterna för rökdykarna
- ♦ Förbättra sikten
- ♦ Sänka temperaturen
- ♦ Säkra utrymningsvägarna
- ♦ Utvädring av angränsande lokaler
- ♦ Åstadkomma begränsningslinjer
- ♦ Underlätta för sprinkler
- ♦ Restvärde

Termiska krafter

Den av branden alstrade värmen medför att luften stiger.
1 m³ luft väger vid 20° C 1,2 kg och vid 800° C 0,3 kg.

Mekanisk kraft

Fläktens arbete transporterar gasen och förändrar trycket i lokalen.

- ♦ Sugande fläkt - Laminär strömning
- ♦ Tryckande fläkt - Turbulent strömning

Vindtryck

Vid 30 graders takvinkel och därunder är hela takets yta utsatt för undertryck.

Vid takvinkel över 30 grader uppstår både övertryck och undertryck.

Om vinden kommer parallellt med taknocken uppstår undertryck över hela taket oberoende av takvinkel.

Om vinden kommer vinkelrätt mot en vägg uppstår undertryck på de övriga väggarna.

Passerar vinden parallellt med väggen uppstår ett undertryck.

En vindstyrka på 3-4 meter/sek på en öppning av 1 m² ger en rent teoretisk luftström som är lika stor som en normal rökfläkt.

Slutsats:

Tillluftsöppningen skall göras på vindsidan och så långt ned som möjligt.

Frånluftsöppningen skall göras i anslutning till takets högsta punkt.

På plant tak skall öppningen göras närmast vindsidan.

Ejektorverkan med dimmstrålrör

Öppna fönstret och öppna strålröret med maximalt flöde.

Backa sedan sakta ca 1-1,5 meter in i rummet samtidigt som konen på strålröret minskas.

Det bör vara ca 10 cm luft mellan vattnet och fönsterkarmen runt om, för att få maximal ejektorverkan.

Mekanisk kraft (fläkt)

Sugande fläkt: Laminär luftström

Fördelar:

- ◆ Endast ett luftombyte behövs teoretiskt

Nackdelar:

- ◆ Omrörning i hörnen blir sämre
- ◆ Inläckaget blir större
- ◆ Lokalen bör vara smal
- ◆ Heta gaser skadar fläkten (fläkten tål max 320° C)

Tryckande fläkt: Turbulent luftström

Fördelar:

- ◆ Omrörning i hörnen blir effektivare
- ◆ Inget inläckage
- ◆ Lokalen kan vara bred
- ◆ Heta gaser går ej genom fläkten

Nackdelar:

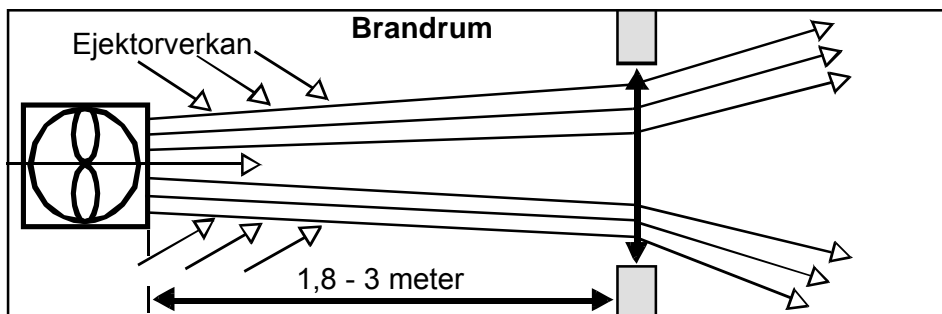
- ◆ Åtskilliga luftombyten innan lokalen är ventilerad
- ◆ Utläckage till angränsande lokaler

Seriekörning:

Det är praktiskt möjligt att serieköra upp till sex fläktar vid långa transportsträckor för att öka kapaciteten

Fläktens placering

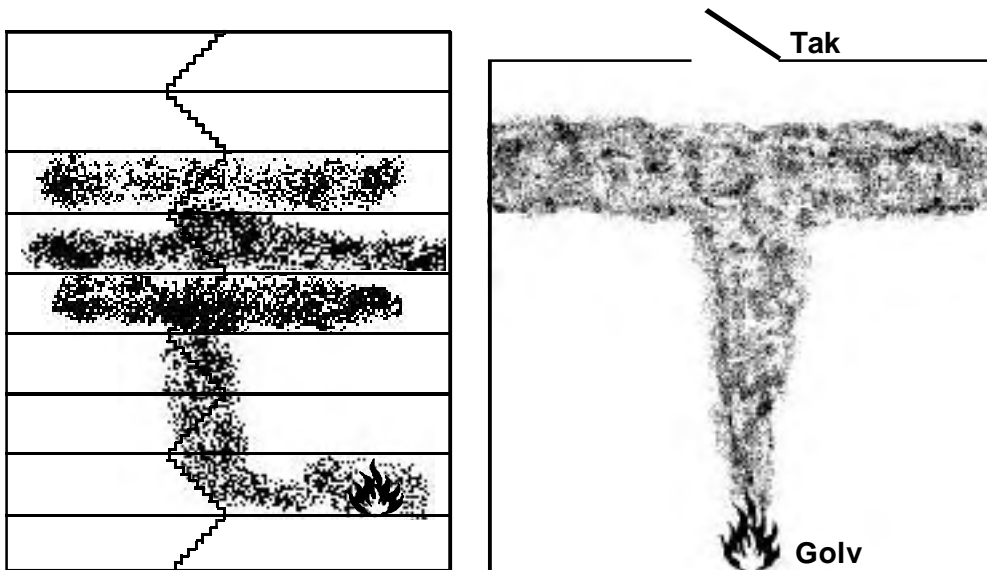
För att nå bästa effekt bör fläkten placeras 1-2 meter över golvytan



Brandgasspridning

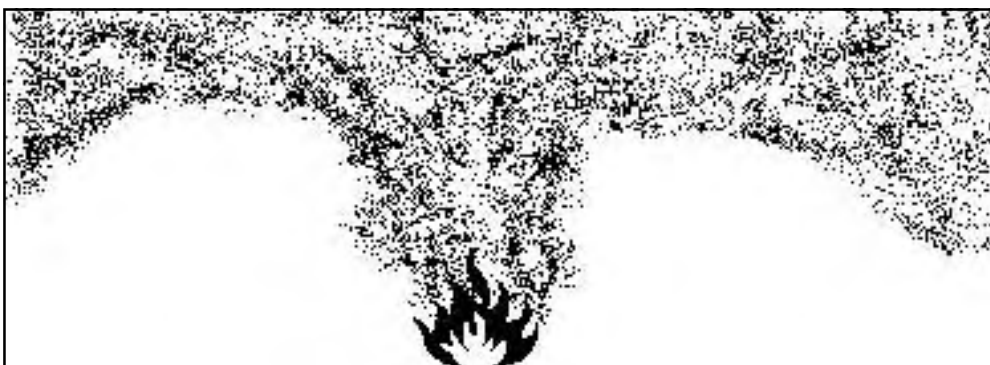
Vertikal spridning:

Brandgaserna kyles under transportvägen. Följden blir att plymen slutar att stiga och breder ut sig på den nivån den är.



Horisontell spridning:

Sker när plymen är hindrad att stiga uppåt eller om temperaturen sjunkit till samma nivå som omkringliggande luft.



Teknik vid håltagning

- ◆ Sprängramar
- ◆ Vätskeskärning (175-200 bar)
- ◆ Vinkelslip
- ◆ Kapmaskin med katastrofslinga
- ◆ Adamant tvillingkap
- ◆ Yxa, kofot, brytjärn
- ◆ Motorkedjesåg

Säkerhet vid brandventilation

- ◆ Arbetet måste koordineras med invändig insats
- ◆ Tak får ej beträdas utan säkring i stege/hävarkorg eller annan säker punkt. Undantag kan göras på platta tak som ej är påverkade av brand
- ◆ Även maskiner som används på taket skall säkras
- ◆ Lätta takkonstruktioner som är brandpåverkade får ej beträdas

Träbalk brinner med ca 0,5 mm i minuten Limträbalk brinner med ca 0,35 mm i minuten Stålbalk har vid 500° C förlorat hälften av sin bärighet Stålbalk har vid 700° C förlorat hela sin bärighet Lättmetall har vid 400° C förlorat hela sin bärighet Betongbalkar, vid 700-1000° C finns risk för ras
--

- ◆ Jobba aldrig utan andningskydd
- ◆ Vatten skall finnas i beredskap
- ◆ Alternativ reträttväg skall finnas
- ◆ Sträva efter att så få som möjligt arbetar samtidigt på taket
- ◆ Vid arbete med motorkedjesåg gäller AFS 1990:7 § 12, 13, 25 angående teknik, säkerhet och utrustning
- ◆ Organisationen skall vara övad

Taktik

Följande faktorer måste vägas in för att inte hamna i underläge:

- ◆ Brandens spridning och omfattning
- ◆ Takkonstruktion
- ◆ Vindens påverkan
- ◆ Tillgänglighet
- ◆ Säkerhet
- ◆ Hålet bör vara 2-4 m²

Brand på vind

- ◆ Inträngningssvårigheter p g a hög temperatur
- ◆ Rasrisk
- ◆ Risk för övertändning

Vid håltagning:

- Kraftsamla
- Arbeta säkert från stege eller hävare
- Om branden är lokaliserad, använd dimspik
- Övergå till att lägga en begränsningslinje med dimspik eller rökdykare
- När brandgaserna är kylda, ta upp hål för ventilering
- Ta hänsyn till vindriktningen
- Hålet bör göras så nära branden som möjligt
- Håltagningen sker så att rökdykarna får frisk luft i ryggen
- Brandspridningen blir mot det upptagna hålet
- Tryckande fläkt
- Alternativt tvärsnittsventilering med hål på både läsidan vid taknocken och vindsidan vid takfoten

Platta tak med ventilerad vind

Konstruktion:

- ◆ Trapetsplåt
- ◆ Isolering (40-50 cm)
- ◆ Takbjälkar
OBS! Det kan vara långt mellan takbjälkarna (8-10 m)
- ◆ Ev. innertak

Vid håltagning:

- Kraftsamla innan håltagningen börjar
- Arbeta säkert från stege eller hävare
- Använd dimspik (rökdykare)
- Börja med att ta upp ett hål på läsidan
- Ta upp ett hål på vindsidan (1-1,5 ggr från luften)
- Starta ev. med mellanskumfyllning

Brand i lägenhet

- Öppna trapphusventilationen
- Stäng dörrar till angränsande utrymmen
- Håll dörrar till angränsande lägenheter stängda
- Öppna fönster i lägenheten
- Ev. ventilation med dimstrålrör
- Tryckande fläkt i första hand

Villabrand

- Kraftsamla innan håltagning påbörjas
- Arbeta säkert från stege eller hävare
- Kyl brandgaserna med dimspik vid taknock och takfot
- Gör hål på läsidan
- Använd tryckande fläkt
- Genom att göra hål på vindsidansnock eller takfot så blir det bra ventilation utan fläkt
- Överväg skumfyllning med mellanskum

Brand i källare

- ♦ Inträngningsproblem p g a hög temperatur
- ♦ Brandgasspridning till trapphus

Ventilation:

- Öppna ventilationen i trapphuset
- Öppna dörrar och fönster i källarplan (ej till trapphus)
- Sugande fläkt i första hand

Arbetsgång vid håltagning

- Starta uppe vid taknocken och kapa horisontellt mellan takstolarna
- Kapa ett snitt på höger sida ner till takfoten
- Kapa ett snitt horisontellt vid takfoten
- Återgå till taknocken och kapa ett snitt från nock till takfot och den kapade delen faller in
- Kyl brandgaserna, starta ventileringen och starta invändig insats med rökdykare
- Överväg skumfyllning av hotade utrymmen

Utvädring av hotade lokaler

- Öppning tas i taket för frånluft
- Dörr eller fönster öppnas för tilluft
- Använd en tryckande fläkt om möjligt

Om övertryck önskas bör frånluftshålet vara mindre än fläktdiametern.

Fasta installationer

- ◆ Rökluckor
- ◆ Flamskärmar
- ◆ Fläktar
- ◆ Röschakt
- ◆ Anslutningar för rökfläktar

Bostadshus

I bostadshus med mer än två våningar, men med mindre än nio våningar, sker brandventilationen på fyra alternativa sätt.

1. Trapphus försett med öppningsbara fönster i varje plan
2. Mörkt trapphus ventileras med röklucka som är öppningsbar från utsidan, har smältsäkring (70° C) och ev. vevanordning i bottenplan
3. Fläkt för räddningstjänsten längst upp i trapphuset som skall manövreras från bottenplan. Fläkten skall vara EE 30 klass
4. Trapphus ventileras genom röschakt med självdrag

I bostadshus med fler än åtta våningar får brandventilationen ske enligt punkt 1 eller 3.

Fläkt skall starta automatiskt då temperaturen överstiger 70° C.

Övertrycksventilering

Övertrycksventilering som ett taktiskt grepp vid räddningsinsatser är effektiva vid små bränder och när röken är det viktigaste problemet. Vid restvärde är det ett mycket effektivt sätt att vädra ut brandgaser.

Om övertrycksventilation påbörjas vid en ventilationskontrollerad brand kommer branden att öka kraftigt och man kan möta en betydligt större brand än väntat.

Vid bränslekontrollerad brand kan branden antingen öka eller minska i intensitet. Det beror på att flam- och rökspredningsvägarna ändras. Förändringarna blir dock inte lika stora som vid den ventilationskontrollerade branden.

Ett säkert användande av övertrycksventilation förutsätter välkända och väldefinierade lokaler. Man måste också känna till tilluft, frånluft och luftens väg genom byggnaden.

Det är viktigt att ingen befinner sig mellan branden och frånluftöppningen.

För rökdykarna blir sikten bättre och värmebelastningen minskar.

För att kunna använda övertrycksventilation på ett säkert och effektivt sätt är det nödvändigt med utbildning och övning. En standardrutin och insatsplanering behövs.

Exempel på fläktar

<u>Typhoon Water - Turbine</u>		52.000 m³/h	
<u>Bil 102 TPB</u>	8 kw	27.200 m³/h	44 kg
<u>Bil 201 TPB</u>	4 kw	13.400 m³/h	30 kg
<u>Övriga fläktar</u>	0.53 kw	3 - 8.000 m³/h	24 kg

Teknik vid övertrycksventilation

- Kontrollera luftens väg
- Fläktens placering 2-3 meter från dörr så att luftkonen täcker hela dörren
- Kontrollera/ läs byggnaden
 - Ev. stängda dörrar
 - Ev. flera brandhärddar mellan till- och frånluftsöppningar
- Kontrollera frånluften
 - Så nära branden som möjligt
 - Risk för brandspridning till andra utrymmen (ex. ventiler)
 - Brandspridning från frånluftsöppningen till andra objekt
- Vattendimma i fläkt
 - Man har också möjlighet att blanda in vattendimma i fläktluften för att kyla brandgaserna. Dock bör användaren beakta att en vattendroppe på 0,3 mm har en fallhastighet på ca 1 meter i sekunden, vilket ger ett sämre resultat om branden är långt in i objektet.



Praktik

Lämpliga platser att genomföra praktiska övningar är röda huset, brandövningshuset, containerhuset, gröna huset och bensinstationen.

Material:

- 1 släckbil med normal fläkt
- 1 släckbil med TBV-fläkt

Moment 1: Formell genomgång av fläktmaterial ex mått, prestanda och användningsområde.

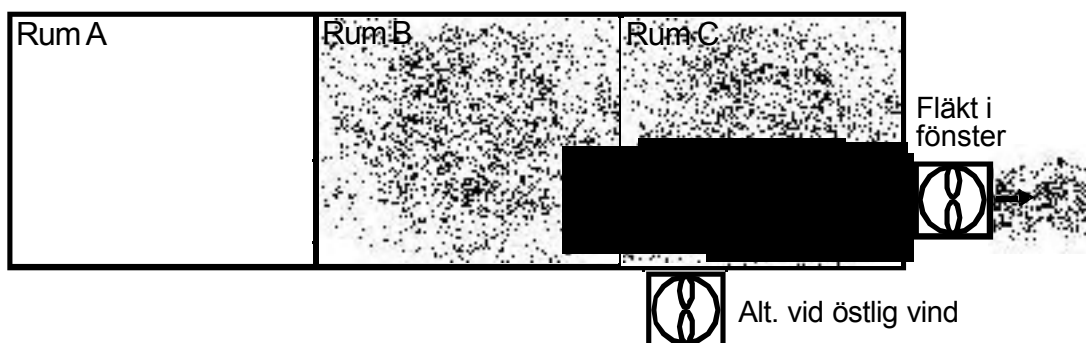
- ♦ Fläkten
- ♦ Sugslang
- ♦ Engångsslang
- ♦ Dörradapter med krokar
- ♦ Tätningsduk

Moment 2: Visning av olika fläktarrangemang

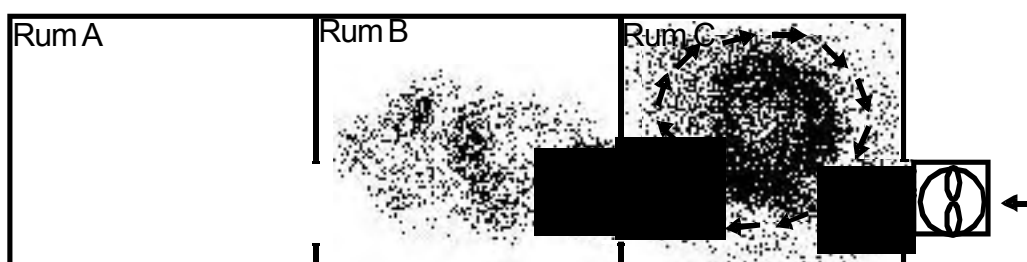
Gröna huset:

Arrangera följande situationer med kallrök.

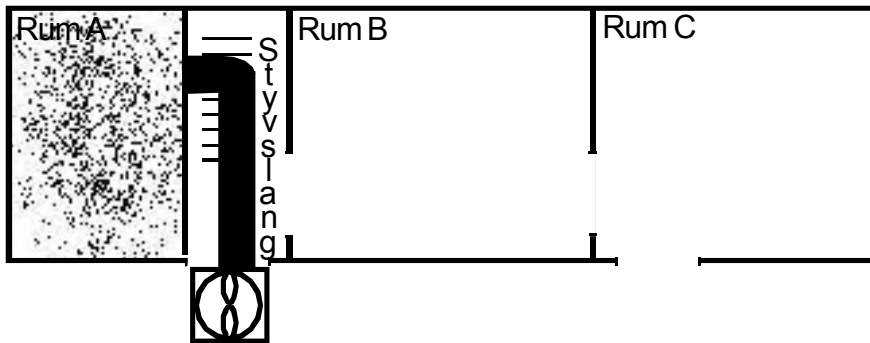
- ♦ Sugande fläkt i fönster, påvisa laminära strömningar



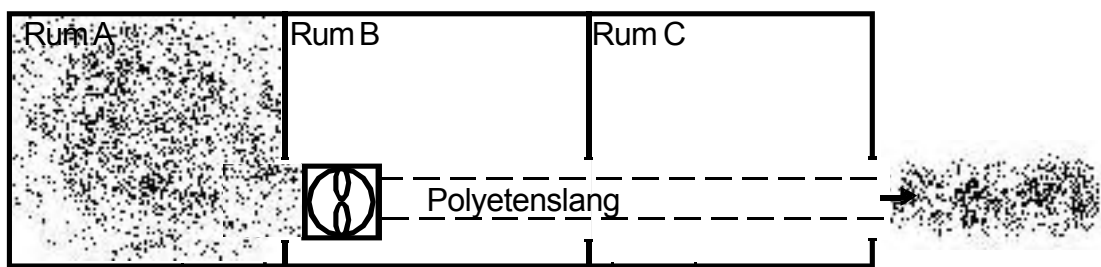
- ♦ Tryckande fläkt i dörr, påvisa turbulent strömning



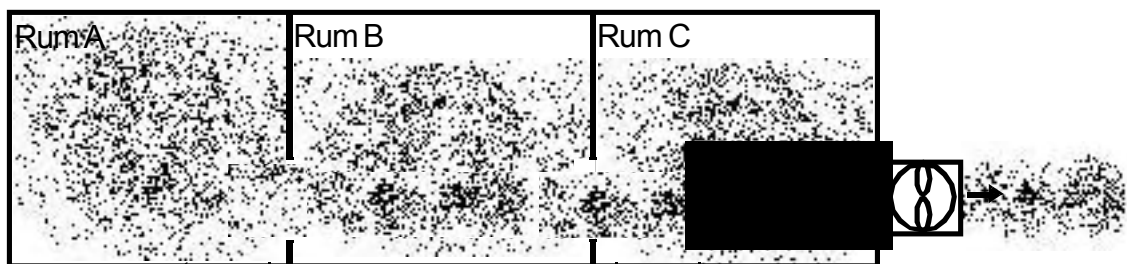
- ◆ Användning av sugslang, sugning av källare och trånga utrymmen.
Sugslangsöppningen bör placeras högt i rummet ev med hjälp av stege.



- ◆ Användning av engångssläng, tryck röken genom "rena" lokaler. Ingen rök i rum B och C.



- ◆ Felaktig placering av fläkt, rökspridning i alla rum.



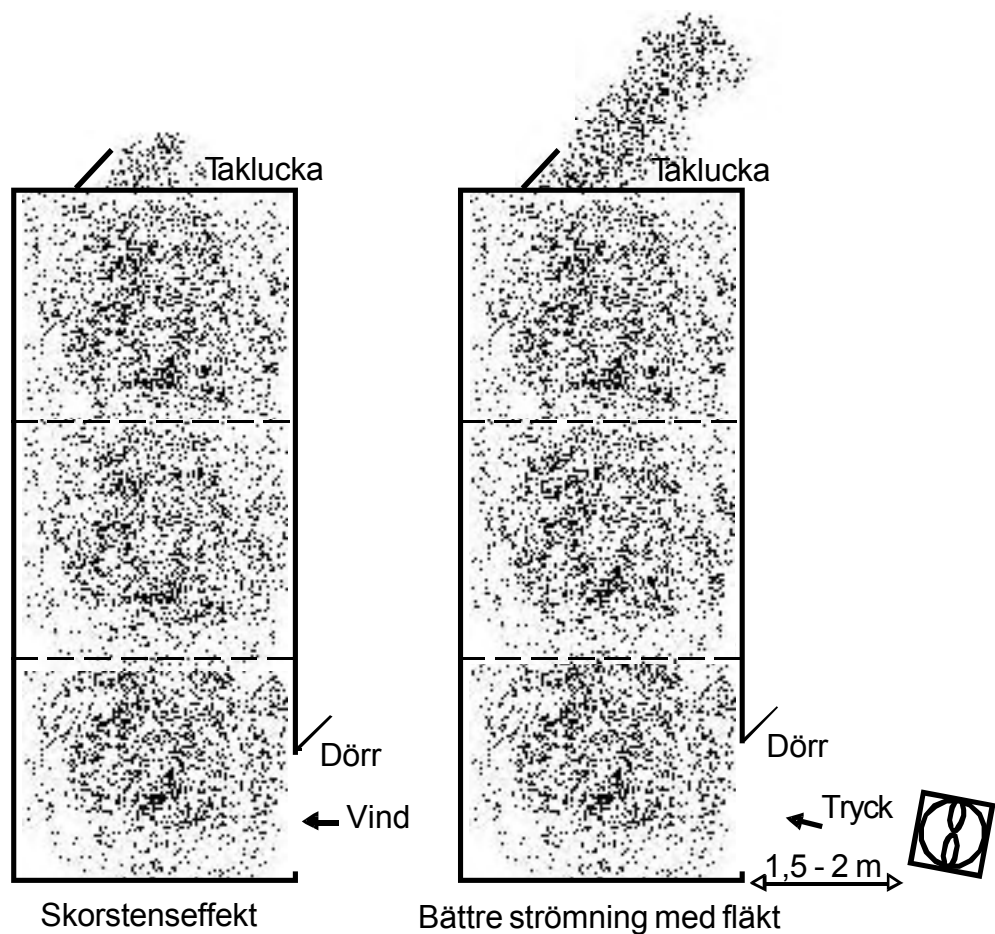
Moment 3: Ventilation av trapphus

Röda huset:

Med hjälp av kallrök och nedanstående arrangemang

- ♦ Ventilation med vindkraft eller fläkt

- Stäng till alla lägenheter
- Fyll trapphuset med rök
- Öppna rökluckan
- Öppna ytterdörren



Moment 4: Ventilation med strålrör

Röda huset:

Rökfyll ett rum med kallrök

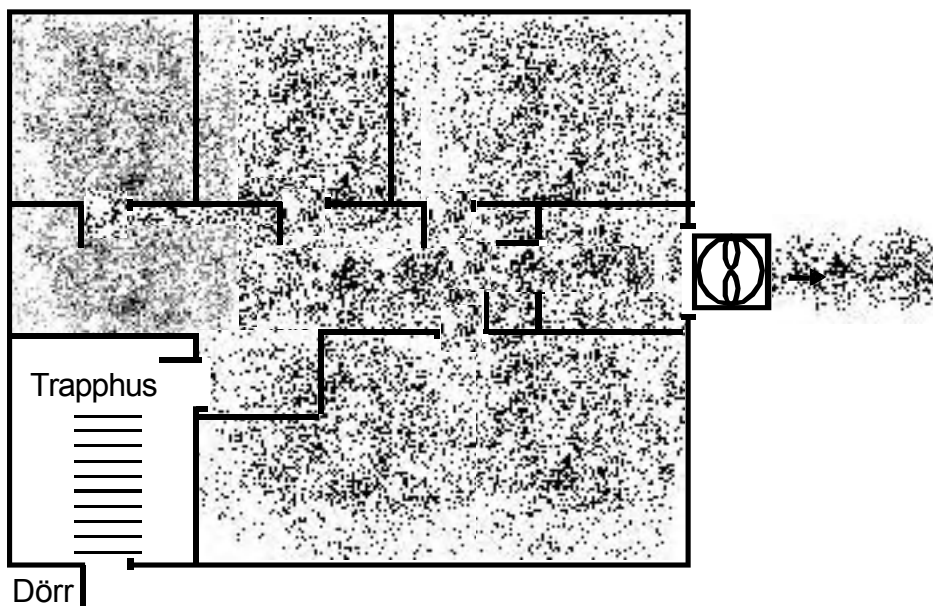
- Öppna ett fönster och ställ in strålröret
- Ställ in konvinkeln och baka sedan bakåt ca 1-2 meter för att få den bästa ejektorverkan

Moment 5: Ventilation av lägenhet

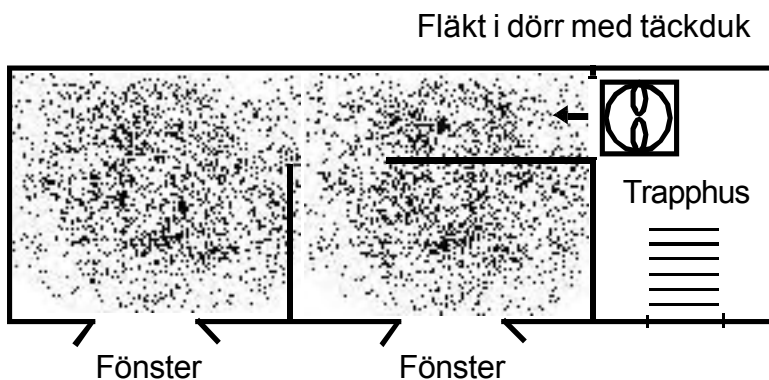
Röda huset:

Rökfyll en lägenhet med kallrök

- ♦ Sugande fläkt i fönster på läsidan
Tilluft genom dörren till trapphuset



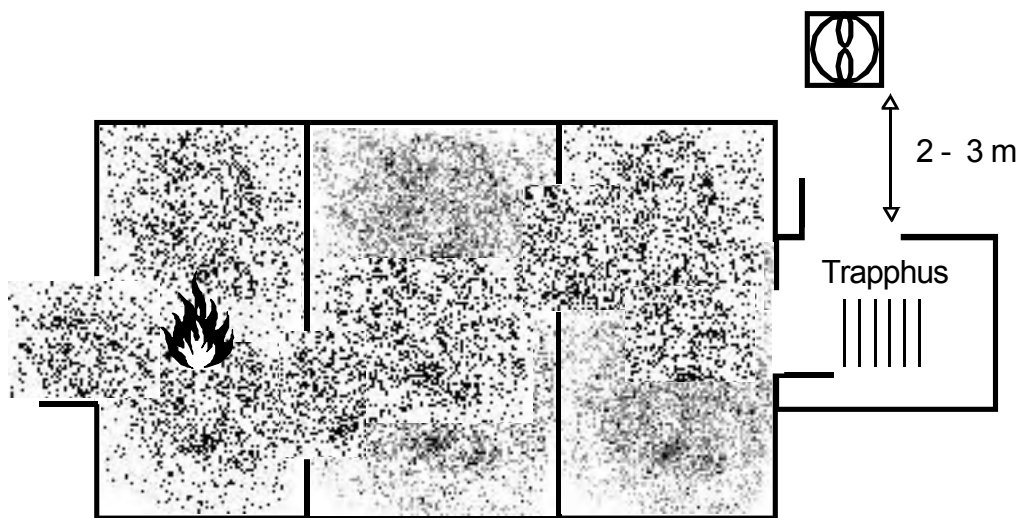
- ♦ Tryckande fläkt i dörren till trapphus
Öppna fönster på läsidan



Moment 6: Övertrycksventilation

Brandövningshuset:

- Brand i brandrum i källare
- Branden placeras nära en lucka
- Placera fläkten 2 - 3 meter från ytterdörren
- När källaren är rökfylld, starta fläkten
- Öppna dörren till källaren och luckan vid branden
- Studera effekten från utsidan vid luckan och gå sedan in i brandrummet med tilluften



Litteraturförteckning

Brandventilation, SRV

Sirenens räddningsskola

Övertrycksventilation, FOU-rapport P21-092/94 SRV