

Erfarenheter med övertrycksventilation



Denna rapport ingår i Räddningsverkets serie av forsknings- och utvecklingsrapporter. I serien ingår rapporter skrivna av såväl externa författare som av verkets anställda. Rapporterna kan vara kunskapssammanställningar, idéskrifter eller av karaktären tillämpad forskning. Rapporten redovisar inte alltid Räddningsverkets ståndpunkt i innehåll och förslag.

Erfarenheter med övertrycksventilation

Författare:

Ronny Fallberg, Södra Älvsborgs
Räddningstjänstförbund (SÄRF) och
Haukur Ingason, Sveriges Provnings- och
Forskningsinstitut (SP).

Räddningsverkets kontaktperson:

Claes Nicklasson, enheten för skadebegränsad verksamhet, telefon 054-10 40 43

Förord

Rapporten har skrivits på uppdrag av Räddningsverket, enheten för skadebegränsande verksamhet. Författare till rapporten är Ronny Fallberg. Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SÄRF) och Haukur Ingason, Sveriges Provnings och Forskningsinstitut (SP).

Rapporten omfattar praktiska erfarenheter som dragits från olika insatser där övertrycksventila tion använts. Dessutom presenteras slutsatser från försök som genomförts.

SÄRF och SP samarbetade 1997 med ett projekt gällande användning av mobila fläktar i lägenhetsbränder. Det resulterade Lätt SÄRF och SP fortsatte under 1998 och 1999 att samarbeta med ett projekt på uppdrag av Räddningsverket angående övertrycksventilation i medelstora lokaler. Denna rapport sammanfattar resultaten från projektet. Tidigare har två rapporter skrivits [4,5]. De finns att hämta hos SP Brandteknik i Borås (SP AR 1998:08 och SP Rapport 1998:41).



Bild 1. Försök på SP med medelstora lokaler.

Innehållsförteckning

Abstract	7
Sammanfattning	9
1. Inledning	11
2. Erfarenheter	13
2.1 Standardrutiner	14
2.2 Kriterier för inköp	17
2.3 Enkät svar från räddningsledare (RL) där fläktar användes	18
2.4 Erfarenheter från försöksverksamhet	20
3. Exempel på insatser där fläkt använts	23
Typfall 1	23
Typfall 2	23
Typfall 3	24
Typfall 4	24
Typfall 5	25
Typfall 6	26
4. Råd vid användning av övertrycksventilation	27
5. Referenser	29

Abstract

The report gives an overview over the experience the fire brigade in Borås, Sweden, have obtained the last five years. Further, advises to other fire brigades are given. It is based both on practical and experimental experience.

The PPV technique has been practised, mainly in USA, for over 10 years in ordinary hazard residence and high rise buildings. Swedish Fire Brigades and many other European Fire Brigades are in the process of testing and adapting the technique.

PPV fans create high volumetric flow rates which creates a slight positive static pressure within the building. Heat and gaseous products of combustion are blown out of strategically selected exhaust points. PPV can reduce temperatures, improve visibility and remove toxic gases more quickly and efficiently than most other traditional ventilation techniques. Borås Fire Brigades have adopted a more cautious approach when using the technique compared the US fire brigades. Usually, orders for using PPV fans are not given until after the initial attack with hoses on the hot gases and the fire source itself. This is done in order to avoid any surprises when fresh air is introduced to the fire. Even with this cautious approach the technique has proved to be an effective method for the fire brigade.

Nyckelord: Övertrycksventilation, fläkt, brandgaser, övertryck

Sammanfattning

För att åstadkomma effektiva räddningsinsatser med hjälp av övertrycksventilation är det viktigt att använda sig av standardrutiner, då kan insatsen lättare koordineras. Ventilering kan påbörjas snabbt eftersom fläkten oftast kan placeras på markplan vid entrén. Erfarenheten visar att man vinner mycket tid vid sökning (livräddning) jämfört med livräddning utan fläkt. Det blir också lättare att styra ventilation/brandgaser igenom byggnaden och man kan välja frånluftsöppningar där det passar.

En ytterligare fördel är att man kan sätta angränsande lokaler under övertryck, t.ex. ett trapphus vid lägenhetsbrand eller en angränsande lokal som måste skyddas mot brand och rök.

Fläktar som ställs vid tilluftsöppningen måste täcka hela öppningen. Tumregeln säger att fläkten skall stå lika långt ifrån öppningen som den är hög eller bred. Tillgången till och valet av tillufts- och frånluftsöppningar är viktiga. Ju längre sträcka och fler mindre öppningar luften skall passera, ju mer tappar man i tryck och flöde. Trycket ökar men flödet blir sämre i byggnader med liten frånluftsöppning, vilket ger en sämre ventilation.

En stor frånluftsöppning är känsligare för vindpåverkan, vilket innebär att ventilationen kan bli sämre där vinden ligger på mot frånluftsöppningen.

Det som är viktigt att tänka på vid insats med offensiv övertrycksventilationen är att man har en frånluftsöppning som finns nära branden. Det är också viktigt att alla är på det klara med sina roller och att rökdykarna har sin utrustning klar när insatsen börjar. Det är också viktigt att övertrycksventilationen inte påbörjas innan rökdykarna finns på plats helst vid stängd dörr så nära brandrummet som möjligt.

En vinst med övertrycksventilation är att temperaturen snabbt kan sänkas i byggnaden, därmed utsätts rökdykare för lägre värmepåverkan och mindre mängd vattenånga. Sikten förbättras snabbare och sökningen går därmed fortare. Luftflödet som fläkten skapar i byggnaden sänker brandgasinnehållet i brandrummet och minskar risken för brandspridning till byggnaden i övrigt. En tidig insats med brandgasventilation leder till minskade skador och kräver en mindre insats från räddningstjänstens sida.

Nackdelarna med övertrycksventilationen är i första hand hög ljudnivå och att brandens intensitet kan öka.

När man inte vet i vilket tillstånd brandgaserna är eller det inte finns någon frånluftsöppning, kan man först gå in och kyla brandgaserna och ordna frånluftöppning. Därefter backar rökdykarna tillbaka till en säker plats och övertrycksventileringen påbörjas. Sedan kan avsökning göras

med betydligt bättre sikt, vilket innebär att sökmomentet går snabbare än vid en livräddningsinsats utan övertrycksventilation.



Bild 2. Rökdykare på väg in.

1. Inledning

I Sverige har kunskapen om brandgasventilation hamnat i bakgrunden i förhållande till kunskapen om brandförlopp och släckteknik. Räddningstjänsten har utvecklat kunnande och förmåga i rökdykning bland annat genom förbättrad utbildning vid Räddningsverkets skolor och i egna övningsanläggningar. Erfarenheten med brandgasventilation i Sverige visar att det ofta ventileras i ett sent skede och då mest med tanke på restvärdesräddning. När det vid något tillfälle behöver göras en brandgasventilering har räddningstjänsten för dålig erfarenhet och rutin men även bristfällig utrustning, vilket gör att det kan ta lång tid och resultatet blir därför ofta dåligt. Därför är det viktigt att koppla ihop släckning och brandgasventilation i ett tidigt skede även vid "små" bränder.

Det finns idag underbyggda teorier som stödjer användandet av metoden, men för att få effekter vid insatser krävs både erfarenheter och rutin. SÄRF har arbetat med att utveckla brandgasventilation sedan 1994. Detta har gett räddningstjänsten erfarenheter för att kunna ventileras i ett tidigare skede och därigenom förbättra arbetsituationen för rökdykarna avsevärt.

Tekniken med övertrycksventilation går ut på att placera mobila fläktar (speciell typ) vid öppningar för att ventileras bort farliga brandgaser genom utvalda frånluftsöppningar. Fläktarna kan startas i början av eller under släckningsinsatsen. Tekniken med mobila fläktar är en viktig arbetsmiljöfråga för rökdykare. Arbetsmiljön förbättras avsevärt eftersom temperaturerna sjunker och sikten blir betydligt bättre. Utrymmande personer har också större möjlighet att klara sig undan giftiga brandgaser och rökdykarna ges ökade möjligheter att se och lokalisera dem tidigare. Dessutom har räddningstjänsten större möjligheter att kontrollera rökens utbredning jämfört med om man skall förlita sig på naturlig ventilation i form av håltagning i tak eller genom att öppna fastmonterade brandluckor i tak. Erfarenheten visar att det tar lång tid innan sådan ventilation börjar fungera på ett tillfredställande sätt. Beroende på att det alltid finns risk för att stora mängder varma brandgaser genereras är det viktigt att utnyttja tekniken på rätt sätt. Det är inte alltid självklart vilken lösning som ger bäst resultat. Felaktig användning kan leda till att brandsituationen förvärras.

Praktiska råd som räddningstjänsterna i Sverige kan utnyttja när de skall avgöra lämplig taktik vid släckning av bränder finns inte sammanställda i en komplett form med hänsyn tagen till modern teknik. När SÄRF började använda tekniken fanns svensk litteratur i ämnet [1,2,3] som var till stöd vid användande av tekniken. Det finns dock ett stort behov av att arbeta fram taktiska råd när det gäller användning av övertrycksventilationen, både för mindre och stora lokaler. I denna rapport ges ett antal praktiska råd som är baserad på de erfarenheter från verkliga händelser och försök som SÄRF har erhållit de senaste åren.

2. Erfarenheter

Nedan ges en sammanställning av de olika erfarenheter som SÄRF har erhållit genom åren med övertrycksventilation. De råd och praktiska erfarenheter som presenteras här överensstämmer med den verksamhet som är inordnad för SÄRF. Det behöver inte betyda att de rutiner som presenteras här också är direkt tillämpbara på andra räddningstjänster. Därför måste detta ses som ett exempel på hur man kan lösa insatsorganisationen taktiskt och tekniskt. Det viktigaste är att bygga upp en standardrutin där all personal som behövs i inledningsskedet vet vad de skall göra utan att det skall ges en speciell order från räddningsledaren. Erfarenheterna från användning av fläktar visar att man:

- snabbt kan påbörja ventilationen eftersom fläkten oftast kan placeras på markplan (entrén, etc)
- slipper att bära utrustningen (vid undertrycksventilation bör fläkten placeras i brandrummet)
- vinner mycket tid vid sökning (livräddning)
- sänker temperaturen för rökdykare
- rökdykarna har mindre problem med vattenånga
- blir av med ansamlingar av brandgaser
- kan styra ventilation igenom byggnaden
- kan välja frånluftsöppningar där det passar bäst och är lättast att skapa en öppning.
- sänker temperaturen i byggnaden
- kan sätta angränsande lokal under övertryck, t.ex. trapphus vid lägenhetsbrand
- ljudnivån är ett problem när fläkten går på fullfart.
- att ingen person står i dörröppningar och förhindra luftflödet.

Fläkt som ställs vid tilluftsöppningen måste täcka hela öppningen. Tumregeln säger att fläkten skall stå lika långt ifrån öppningen som den är hög eller bred. Det innebär att om dörren är två meter gånger en meter skall fläkten stå på cirka två meters avstånd ifrån dörren. Diametern och konvinkeln på fläkten har betydelse för avståndet mellan fläkten och dörren. Tillgången till och valet av tillufts- och frånluftsöppningar är viktiga, dels för att man kan påverka flödet i byggnaden, dels för att man kan få olika tryckförhållanden i byggnaden genom att välja storlek på frånluftsöppning(ar) och olika storlekar på öppningar på luftens väg genom byggnaden. Ju längre sträcka och fler mindre öppningar luften skall passera, ju mer tappar man i tryck och flöde (jämför med vattenhydrauliken).

Trycket ökar men flödet blir sämre i byggnader med liten frånluftsöppning, vilket ger en sämre ventilation. En stor frånluftsöppning är känslig

gare för vindpåverkan vilket innebär att ventilationen kan bli sämre där vinden ligger på mot frånluftsöppningen. För att få en effektiv ventilation måste man påverka det tryck som branden skapar. Att sänka trycket i brandrummet är viktigt. Det kan göras igenom att kyla brandgaserna, därigenom sänks temperaturen och brandgaserna görs ”obrännbara”.

2.1 Standardrutiner

SÄRF är en sammanslutning för räddningstjänsten i fem kommuner. Räddningstjänsten är organiserad med en heltidskår i Borås och 12 deltidskårer. Heltidskåren förstärker ofta deltidskåren vid omfattande insatser med bränder i byggnader. Bensindrivna fläktar är placerade på släckbilar vid heltidskåren och vid några deltidskårer. Sedan 1995 har utrustningen regelbundet använts vid skarpa insatser, vilket har gett räddningstjänsten erfarenheter av övertrycksventilation under räddningsinsats och vid det efterföljande restvärdesarbetet.

SÄRF utarbetat en standardrutin där fläkten ska finnas på plats vid inträngningsvägen, även om den inte används i initialskedet. Inträngningsväg är en sträcka från baspunkt till den plats där rökdykarna befinner sig och kan alltså variera. Vissa väljer att låta fläkten stå på tomgång och vänd bort från inträngningsvägen. Av praktiska skäl ställs fläkten oftast i bottenplan för att fortare kunna börja ventilering. När övertrycksventilationen ska användas avgörs av den uppkomna situationen. Det är räddningsledaren som avgör i samråd med rökdykargruppen när fläkten kan användas. Det görs oftast efter att rökdykarna har undersökt platsen, kylt av brandgaserna och säkrat nödvändiga frånluft-öppningar. Om tvivel råder avvaktar man.

Det är viktigt att påpeka att man bör öva för att få rutinerna att fungera på det sätt som presenteras här. Man vinner så pass mycket med att få fram fläkten i ett tidigt skede, även om den inte används direkt. När rökdykarna ger klartecken om ventilering skall det bara vara att köra igång den. Angreppstiden får inte fördröjas såvida man inte vinner tid under livräddningsfasen.

Erfarenheten visar att fläktar är ett komplement till släcktekniken och en utveckling av taktik och metoder. Samtidig insats med rökdykare och fläkt kräver en något förändrad strålrörsteknik eftersom behovet av att kyla brandgaser minskar och vikten av att kyla väggar och tak samt släcka initialbranden ökar. Detta kräver en kompletterande utbildning av befäl i taktisk användning av fläktar samt utbildning och övning av personalen i släckteknik.

Den standardutrustning för övertrycksventilation som SÄRF använder vid heltidskåren är två 24" bensindrivna fläktar (en fläkt på varje bil), en 32" vattenturbindrivna fläkt på stegbilen och en elfläkt. Bild 1 visar placeringen av en 24" bensindrivna fläkt på släckbilen. Bild 2 visar Standardrutiner för rökdykning som det är upplagt vid SÄRF där bil 101 och 102 är släckbilar. Uppgiften för föraren på släckbil 102 eller stegbilen (om den inte behövs för andra uppgifter) är att ta fram fläkten

oavsett om den används i inledningsskedet eller ej. Det finns ingen inbyggd fördröjning av insatsen på grund av fläkten, eftersom den är lätt att ta fram och det krävs bara en man för att ta hand om den. Vid en styrka på 1 + 4 bör pumpskötaren kunna ta fram fläkten efter att slangsystemet trycksatts.

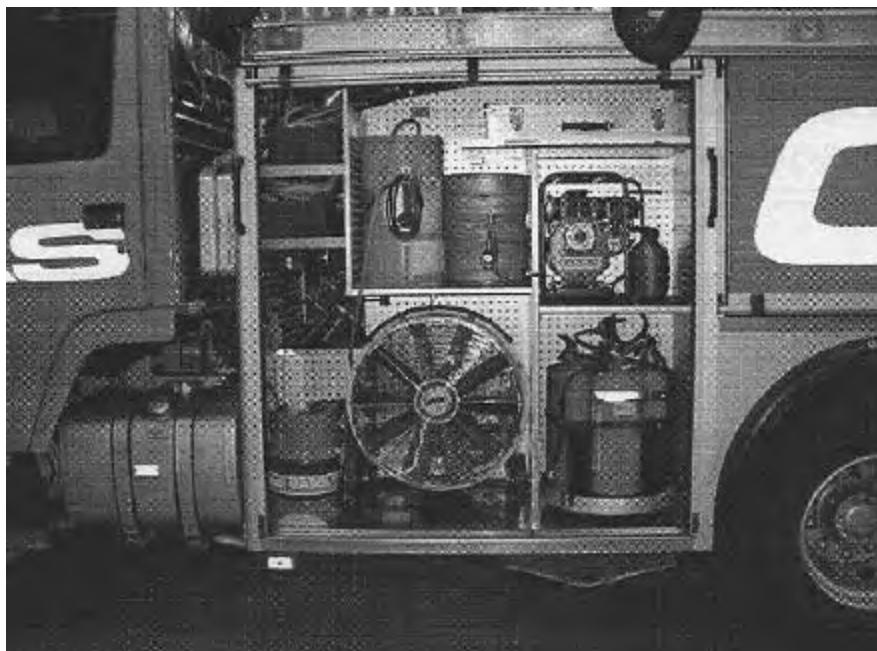
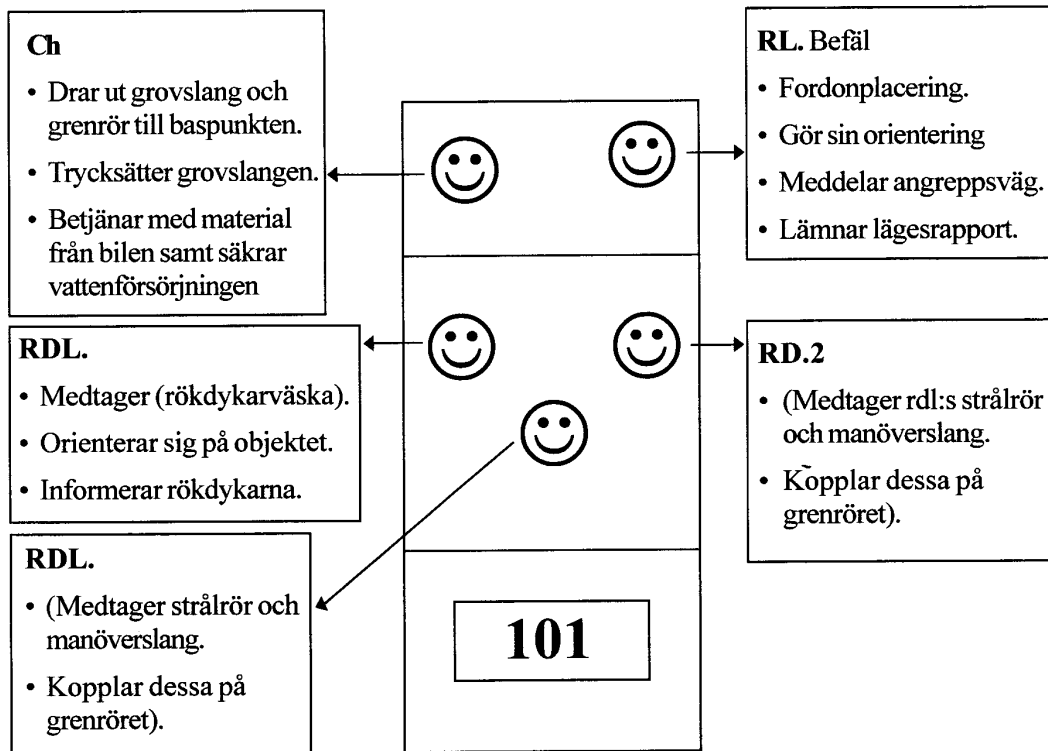


Bild 3. Fläktens placering på släckbilen.



Standardrutiner för rökdykning

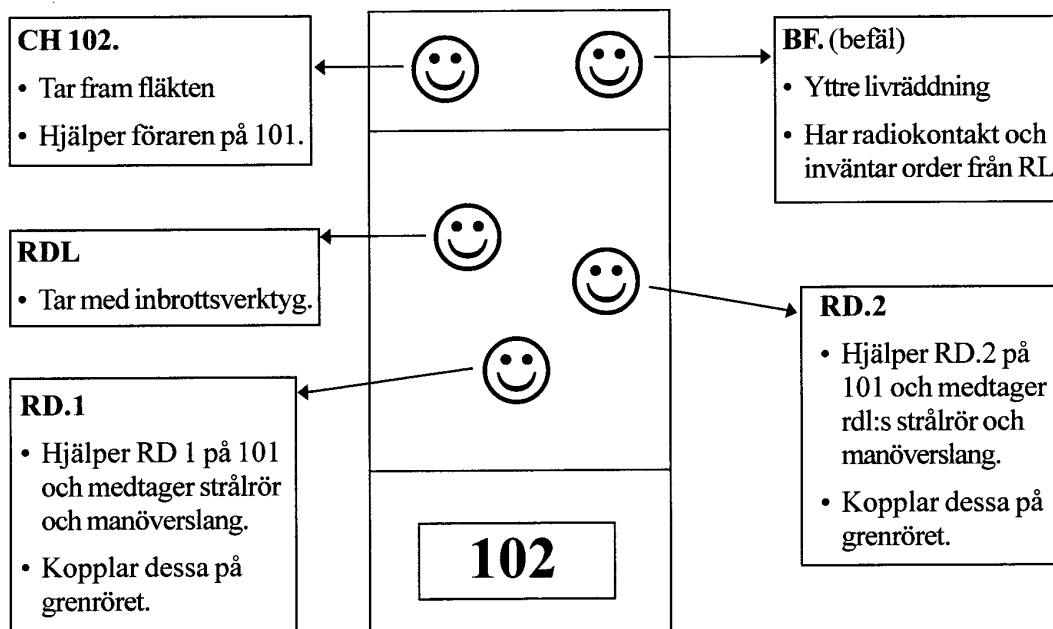


Bild 4. Standardrutiner för rökdykning vid SÅRF.

2.2 Kriterier för inköp

Under 1993 insåg SÄRF att man hade otillräckligt kapacitet när det gällde fläktar. Marknaden undersöktes avseende typer och prestanda för att klargöra vilka krav man kunde ställa och vilka användningsområden som var lämpliga.

Följande kriterier ställdes upp för inköp:

- flöde
- storleken
- vikten
- hanterbarhet
- drivkälla
- motorval (effekt men även med tanke på avgasutsläpp på olika motorfabrikat)
- pris
- underhållsbehov och service

De kriterier som varit viktigast vid inköp av fläktar är att de är hanterbara under normala förhållande för en person, vikten bör inte vara högre än cirka 40 kg. Viktigt är dock att påpeka att fläkten bör kunna transporteras på enkelt sätt tex med hjälp av hjul. Kapaciteten (primärvolymlödet, det flödet som passerar igenom fläkten) bör vara så högt som möjligt. Storleken har med hanterbarheten att göra men också med placeringen på släckbilen. Priset har bara varit avgörande vid likvärdiga fläktar.

Under 1994 inköptes två stycken övertrycksfläkt; en (32") vattenturbinfläkt och en bensindrivna 24". Utbildning i både teori och praktik med flera övningar gjordes innan SÄRF placerade den bensindrivna fläkten på höjdfordon under en period för utvärdering. Att ha med sig en kraftigare fläkt än elfläkten visade sig tidigt vara klart positivt. När nästa släckbil inköptes i början av 1996 var det klart med att ersätta elfläkten med en bensindrivna fläkt. Två nya elfläktar inköptes med bättre prestanda än tidigare och en placerades på höjdfordonet. Vattenturbinfläkten placerades också på höjdfordonet.

2.3 Enkät svar från räddningsledare (RL) där fläktar användes

Här redovisas erfarenheter från omkring 100 larm under perioden 1997-1998 där övertrycksventilation har använts. Erfarenheterna är baserade på enkäter som SÄRF har använt för utvärdering av tekniken. I räddningstjänstens larmrapporter ska räddningsledaren (RL) rapportera om ventilation har använts vid insatsen. Visar det sig att man har ventilerat skickas en speciell enkät till RL som får fylla i utförligare information om ventilationen. Det RL får specificera är :

- den taktiska bedömningen vid insatsen,
- vald teknik vid insats,
- tidig eller sen insats med fläkten,
- resultatet av fläktens inverkan,
- bedöma positiva eller negativa erfarenheter som erhållits

En analys som gjorts av enkäterna visar att övertrycksventilationen kommer igång tidigt under insatsen. Till övervägande del har man nått positivt resultat vid dessa insatser. I nio bränder där övertrycksventilation har använts har den taktiska inriktningen varit livräddning. Där man inte nått ett bra resultat har man chansat lite till exempel genom att använda fläkten utan att försäkra sig om tillräcklig frånluftsöppning.

Vid något tillfälle har man använt sig av undertrycksventilation. Ett blandat resultat uppnåddes på grund av för stora frånluftsöppningar, troligtvis påverkan utifrån (vind).

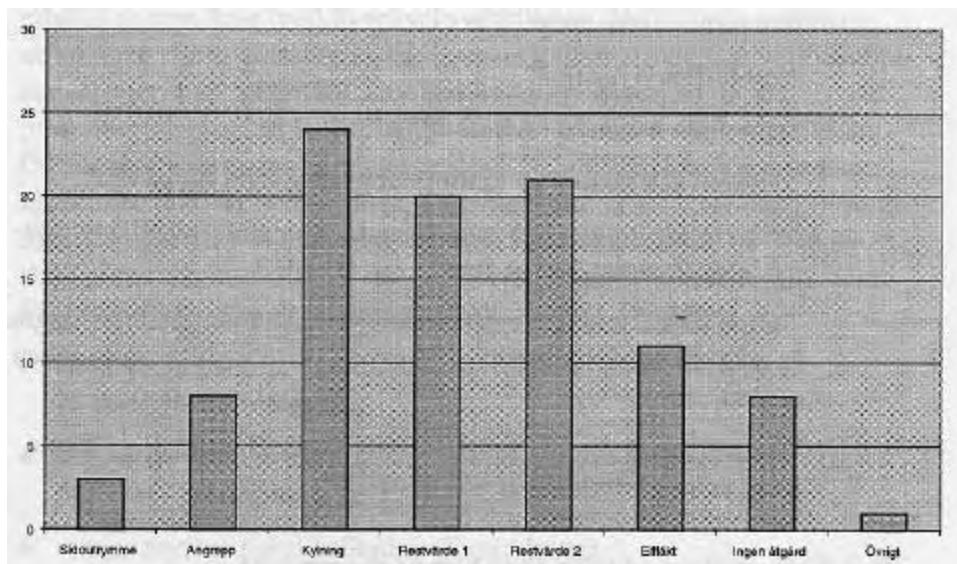
Dåligt resultat uppnåddes vid fyra tillfällen, där tre var på grund av inga frånluftsöppningar och i ett fall hade ägaren försökt släcka med en pulversläckare så pulvret blåstes runt i hela huset. Det såg man som negativt resultat. I två fall har man klagat på den höga ljudnivån. I ett fall stannade fläkten.

Eftersom de flesta inomhusbränder är lägenhetsbränder har fläktarna använts mest vid dessa tillfällen. I industrilokaler har fläktar använts mest som brandbegränsning genom att sätta angränsande lokal under övertryck eller i restvärdesyfte.

Generellt kan man säga att det innebär större risker ju större lokal man hanterar, varför man bör vara extra försiktig vid användning av metoden i typ industrilokaler.

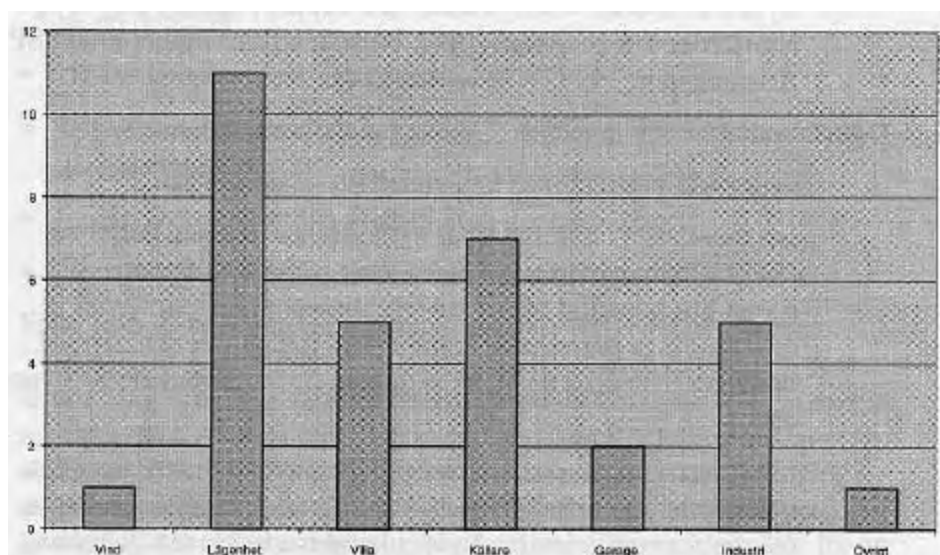
I figur 1 och 2 visas resultaten från enkäterna i ett stapeldiagram. Diagrammen visar hur man har använt fläktar vid olika larm.

Brandgasventilering



Figur 1. Stapeldiagrammet visar fördelningen av antalet insatser i förhållande till i vilket skede övertrycksventilationen har satts in. Med "sidoutrymme" menas att det är en angränsande lokal till brandrummet som är satt i övertryck. Med "angrepp" menas att fläkten startar i samband med rökdykamas inträngning. Med "kylning" menas att fläkten startar efter att rökdykama har varit inne i objektet och kylt av brandgaserna och ordnat frånluftöppning om det inte fanns. Med "restvärde 1" är branden släckt av räddningstjänsten och "restvärde 2" är att branden är släckt vid räddningstjänstens framkomst och en ventilering har gjorts.

Under insats



Figur 2. Stapeldiagrammet visar olika objekt vid ett tidigt användande av övertrycksventilation (obs! endast angrepp och kylning) i förhållande till antalet insatser.

Några kommentarer från enkäterna:

- ”insatsledaren anser att deltidskåreerna med elfläktar bör ha tillgång till bensindrivna fläktar"
- "röken bara försvann",
- "förbluffande resultat",
- "utan fläkt hade det varit omöjligt",
- "det som såg ut som en omöjlig uppgift visade sig gå bra",
- "röken hade kallnat och blev stående i trapphus, när fläkten sattes in så försvann den snabbt",
- "brand i PVC kabel. Ventilationen gjorde att det inte blev några korrosionsskador på verktyg. Trots en stor lokal försvann röken snabbt",
- "Ökade branden initialt, men möjliggjorde livräddning i första hand och gav ett mycket positivt resultat".

2.4 Erfarenheter från försöksverksamhet

SÄRF har genomfört ett antal praktiska fältförsök med fläkt. Dessa är bland annat:

- fältförsök med fläktar i tre två vånings villor 1996. Försöken finns rapporterade i en rapport från Räddningstjänsten i Borås.
- brandförsök med offensiv släckning kombinerat med övertrycksventilation i ett hyreshus med trappuppgång. Försöken genomfördes 5-6 november 1997. Försöken finns rapporterad i SP Arbetsrapport 1998:04 se referens [4].

De erfarenheter som uppnåddes i dessa försök sammanfattas nedan:

- övertrycksventilationen kan underlätta släckinsatsen,
- om trapphuset i hyreshuset är trycksatt när insatsen börjar så forceras brandgaserna in i lägenheten när dörren öppnas och sikten blir betydligt bättre vid släckinsatsen. En stor fördel är också att inga brandgaser kommer ut i trapphuset och därmed undviker man oro för de människor som finns i lägenheterna ovanför,
- rökdykarna upplevde betydligt mindre påverkan av vattenånga och värme från brandgaserna jämfört med det försök där ingen övertrycksventilation användes i kombination med släckinsatsen,
- försöken visar att om ingen snabb släckinsats görs efter att ventilering av lägenheten startar, så intensifieras branden. Temperaturen stiger avsevärt och övertändningen blir våldsammare,
- vid eftersläckning kan man sänka varvtalet på fläkten för att få ner ljudnivån.

Inom projektets ram har försök genomförts avseende medelstora lokaler (mindre industrilokaler, idrottsanläggningar, affärscentra osv). Försöken har genomförts i samarbete med SP Sveriges Provnings och Forskningsinstitut, avdelningen för brandteknik. Dessa försök beskrivs i referens [5]. Kallförsök med olika fläktar genomfördes i en medelstor lokal (420 och 800 m³). I en annan försöks serie (har ej rapporterats ännu) genomfördes försök med rökdykare mot en brand i en medelstor lokal (420 m³). Fläktarna ställdes i direkt anslutning till brandrummet.

De viktigaste erfarenheterna som har uppnåtts från dessa försök sammanfattas nedan:

- Mobila fläktar förbättrar arbetsmiljön för rökdykare i medelstora lokaler, dock inte lika effektivt som i mindre lokaler,
- Frånluftsöppningen bör vara mellan 1 till 2 gånger större än tilluftsöppningen förutsatt att yttre vind inte motverkar flödet för mycket. Vid höga vindlaster bör förhållandet minska,
- Volymflödet genom byggnaden och brandrummets volym, dvs luftomsättningen (volymflöde/volym) är två mycket viktiga parametrar när det gäller bedömning av effektiviteten hos övertrycksventilationen,
- Det är typen av fläkt, byggnadens storlek och komplexitet samt storlek på till- och frånluftsöppningar som först och främst bestämmer volymflödet i frånluftsöppningen,
- Volymflödet som mättes i frånluftsöppningen skiljer sig avsevärt från det flöde som anges som primärflöde för de provade fläktarna,
- Optimala avståndet från fläkt till dörr, så hela dörröppningen täcks in, är väldigt beroende på typ av fläkt,
- Takhöjden och bredden i lokalen har stor betydelse för generering av stora virvlar i rummet. Tre meter lång korridor placerad direkt framför porten tenderade att minska virvlarnas intensitet inne i brandrummet,
- Större frånluftsöppning tenderar att minska turbulensen inne i försöksrummet,
- Det är ingen större fördel att seriekoppla fläktar. Trycket eller luftomsättningen höjs inte nämnvärt,
- Det är en fördel att parallellkoppla fläktar, trycket höjs betydligt. Luftomsättningen nära att dubblas om man ökar frånluftsöppningens storlek samtidigt.
- Till större lokaler kan fläktar med större kapacitet användas, men gränsen går vid hanterbarheten. Det är bättre att parallellkoppla två mindre fläktar, men då får man också öka frånluftsöppningen,

- Man kan få negativa effekter när man har högre takhöjd, då brandgaslagret rörs om pga ejektorverkan och blandar ut brandgaserna med inkommande luft. Detta kan försämra sikten (detta gäller även för annan typ av ventilation),
- När fläkten ställs direkt mot brandrummet är det en fördel att köra med lägre varvtal, pga av virvelbildningar.

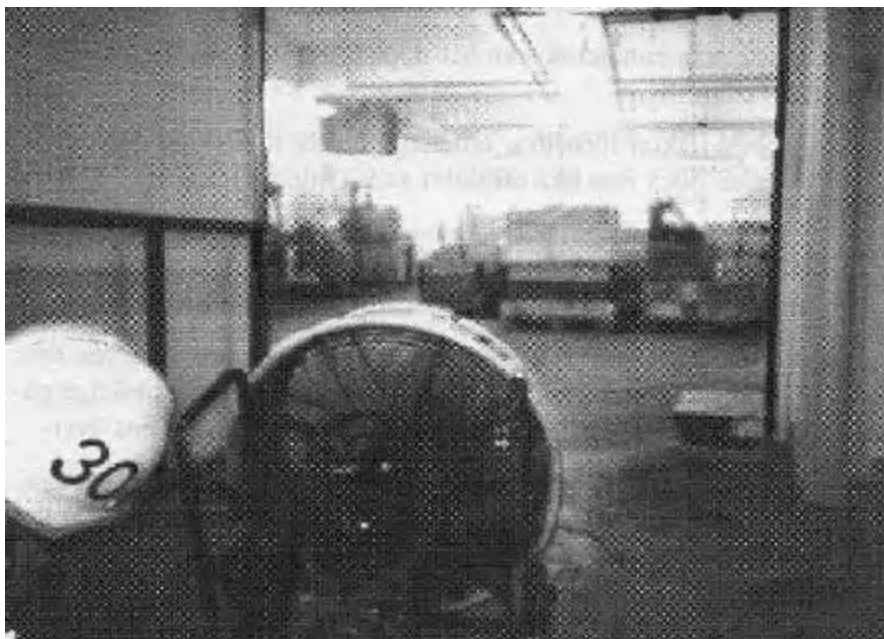


Bild 5. Fläkt placerad vid port på industri för övertrycksventilation.

3. Exempel på insatser där fläkt använts

Nedan beskrivs några insatser för att belysa den praktiska användningen av fläktar i skarpt läge. Varje typfall återger något av de fall som anges i figur 1, dvs i vilket skede eller hur övertrycksventilationen har satts in.

Typfall 1

Övertryck i sidoutrymme

Larm inkom kl 1000 en lördag om kraftig rökutveckling från en plastindustris kontorsdel i en mindre kommun inom SÄRF. Objektet bestod av en kontorsdel på 400 m² med en angränsande produktionslokal på 3000 m². Takhöjden i produktionslokalen var i genomsnitt fem meter. Branden var belägen i taket på kontorsdelen. Det var ett nytt tak lagt på ett gammalt. Sex minuter efter larm var räddningstjänsten på plats och gick in med rökdykare som sökte över kontorsdelen och kunde konstatera att man hade en brand mellan det gamla yttertaket och det nya plåtfälsade taket och att det inte fanns några personer kvar. Släckinsats från insidan eller från taket på kontoret skulle innebära stora svårigheter vilket gjorde att man inriktade sig mot att klara produktionshallen och verkstaden. Begränsningslinjen drogs vid en brandvägg med tre branddörrar och ventilations- och rörgenomföringar mellan kontoret och produktionshallen samt mot verkstadsbyggnaden med en transportgång. Branden hade tryckt in brandgaser i produktionshallen. Cirka 35 minuter efter larm anlände en släckbil från Borås med en övertrycksfläkt. Order gavs att ventileras ut brandgaserna från produktionslokalen, där efter hålla lokalen i ett övertryck. Det förstärktes senare med en fläkt till för att hålla trycket mot branden. Även verkstadslokalen ventilerades. Kontorsdelen förstördes av branden men övriga lokaler fick inga skador. På måndagen var arbetet igång som vanligt i produktionslokalen utan något produktionsbortfall.

Det här exemplet visar tydligt på nyttan av att arbeta med taktisk övertrycksventilation och hur den kan påverka skadeutfallet av insatsen.

Typfall 2

Övertryck i sidoutrymme

Branden startade i ett sopedkast som var anslutet till ett trapphus. När räddningstjänsten anlände ställdes en fläkt direkt mot trapphuset för att skapa ett övertryck för att slippa få in den illaluktande röken i trapphuset. Därefter gick man in i soprummet i källaren och släckte branden. Enligt befällets rapport menade han att med fläkten kunde vi snabbt sätta trapphuset under övertryck och begränsa röken till källaren.

Det här fallet visar att med en enkel åtgärd kan man åstadkomma stor nytta.

Typfall 3

Livräddning i villa

En deltidskår larmades till en villabrand där det befarades att det fanns en människa kvar i villan. Vid framkomst brann det i och utanför en gavel i huset på nedre plan. Bottenvåningen och halva övervåningen var fyllda med varm svart rök. En ruta krossades i den brandpåverkade gaveln. Man kylde brandgaserna ifrån inträngningsvägen och fläkten startades och fick verka en stund. Därefter gick rökdykarna in och genomsökningen av bottenvåningen genomfördes på ett par minuter. Rökdykarna fick bra sikt och utsattes för låg värmebelastning. Brandens intensitet ökade men kontrollerades med stråkor utifrån. Rökdykarna kunde snabbt konstatera att det inte fanns någon i huset och släckningen kunde påbörjas. Den saknade personen fanns inte på platsen utan hittades hos en granne. Den taktiska inriktningen var primärt livräddning vilket förklarar den tidiga användningen av fläkten. Enligt en av rökdykarna som deltog i insatsen så hade han varit tveksam att gå in i huset om inte fläkten hade använts.

Erfarenheten visar i det här fallet att genomsökningen med rökdykare kunde påbörjas och genomföras tidigt trots brandens omfattning vid framkomsten.

Typfall 4

Livräddning i hyreshus

Räddningstjänsten fick larm om en brand i ett hyreshus. Vid framkomsten fick räddningstjänsten besked från boende om att de inte visste om det fanns någon person kvar i den aktuella lägenheten och att dörren var låst. Hyreshuset bestod av tre våningar och en vind med trapphuset placerat i mitten av huset. Lägenheten var på ungefär 100 m². Samtliga fönster var intakta. Den taktiska inriktningen blev livräddning. Brandgaser hade läckt ut i trapphuset. Första åtgärd var att ta sig in via den låsta lägenhetsdörren. Ett fönster öppnades i trapphuset och fläkten startades och gick strax över tomgång. Brandgaserna ventilerades bort i trapphuset. Under tiden som dörrforceringen pågick kunde man hindra läckage av brandgaser in i trapphuset. Rökdykarna trängde in i lägenheten samtidigt som de kylde brandgaserna. Röken inne i lägenheten var tät och svart. Dörren till lägenheten hölls "stängd" för att inte ventileras mot trapphuset. Därefter ordnade rökdykarna frånluft-söppning och gav klartecken för att påbörja ventilering av lägenheten. Rökdykarledare öppnade dörren omedelbart och gav besked om att öka fläkten till fullfart. Sikten förbättrades snabbt och underlättade rökdykarnas arbete avsevärt. De kunde konstatera ganska snabbt att det inte fanns någon person i lägenheten. Branden kunde släckas utan problem. Lägenheten hade en komplicerad planlösning och utan fläktens hjälp hade det tagit betydligt längre tid att söka igenom lägenheten.



Bild 6. Övertrycksventilation av lägenhet i hyreshus typfall 4.

Typfall 5

Brand i radhus

En brand i ett radhus med två våningsplan. Branden började i köksfläkten på nedre våning och spreds till flera skåp i köket. Vid räddningstjänstens framkomst var det kraftig brand i köket. Rök vällde ut från ett fönster i köket och lägenheten var rökfylld i båda planen. Personen som bodde i lägenheten var ute, men det fanns en katt kvar. Fläkten ställdes vid entrén och köket var placerad på motsatt sida i lägenheten. Rökdykare gick in och kylde brandgaserna och släckte branden. Därefter ordnade de frånluftsöppning via fönster från köket. Övertrycksventilation kom i gång efter klartecken från rökdykarna. Därefter gick de upp till övervåning och ventilerade rum för rum genom att ordna frånluftsöppning i respektive rum. Rökdykarna upplevde övertrycksventilationen som mycket effektiv. Sikten blev bra och de kände ingen värme vid eftersläckningen. Katten kunde räddas och övriga radhuslägenheter kunde räddas från brand.

Typfall 6

Brand i källarförråd i ett hyreshus

Vid framkomst var källaren i ett flerbostadshus rökfyllt plus fyra trapphus. Inträngningsväg till källaren valdes från ena gaveln på hyreshuset och en rökdykargrupp sattes in i trapphusen för ventilation av dessa via fönster (vädring genom naturlig ventilation). Rökdykarna gick in i källaren och påbörjade släckningen. När branden var under kontroll startades fläkten vid inträngsvägen till källaren. Bra effekt i källargång. I biutrymmen användes en elfläkt för att hjälpa till med ventilationen. Resultat var ganska bra trots svåra utrymmen.

4. Råd vid användning av övertrycksventilation

Det finns ett antal viktiga faktorer som bör övervägas när det gäller användning av övertrycksventilation. Det är i första hand:

- syftet med brandgasventilationen
- kunskap om brandförloppet
- typ av insats
- kännedom om byggnadens förutsättningar
- brandens position
- behovet av frånluftsöppningar

Har man kontroll över alla dessa faktorer så bör användningen av övertryck kunna göras utan komplikationer.

- att man har en frånluftsöppning som finns nära branden
- att alla är på det klara med sina roller
- att rökdykarna har sin utrustning klar
- att övertrycksventilationen inte påbörjas innan rökdykarna finns på plats helst vid stängd dörr så nära brandrummet som möjligt.

De vinster man kan göra med övertrycksventilation är:

- temperaturen sänks i byggnaden
- rökdykare utsätts för lägre värmepåverkan
- rökdykare utsätts för mindre mängd vattenånga
- sikten förbättras snabbare
- sänker brandgasinnehållet i brandrummet och minskar risken för brandspridning till byggnaden i övrigt. En tidig insats med brandgasventilation leder till minskade skador och kräver en mer begränsad insats från räddningstjänstens sida.

Nackdelarna med övertrycksventilationen är:

- hög ljudnivå
- brandens intensitet kan öka

Om ingen frånluftsöppning finns eller om det är någon annan faktor som inte är uppfyllt, kan man gå in och kyla brandgaserna först och om ingen frånluftsöppning finns ordna detta. Därefter backa tillbaka till säker plats och påbörja övertrycksventileringen. Omedelbart därefter kan sökningen påbörjas med betydligt bättre sikt för rökdykarna, vilket in-

nebär att sökmomentet ändå går snabbare än vid en livräddningsinsats utan övertrycksventilation.

Situationer då man bör avvakta med övertrycksventilation

- avsaknad av frånluftöppning
- osäkerhet om brandgasernas tillstånd
- rökdykare befinner sig inne i byggnaden
- stora mängder damm
- vid svårbedömda situationer
- vid osäkerhet



Bild 7. Fläkt placerad vid entrén.

5. Referenser

- 1 Övertrycksventilation - Förstudie över brandventilation med mobila fläktar, FoU Rapport P21-092/94, Räddningsverket
- 2 Brandventilation i teori och praktik, R53-146/96, Räddningsverket
- 3 Försök med brandgasventilation i en liten lägenhet, R53-159/96, Räddningsverket
- 4 Brandförsök med Övertrycksventilation- Erfarenheter och mätresultat från försök i Svaneholm 5-6 nov 1997, SP AR 1998:08, Brandteknik, Borås 1998
- 5 Övertrycksventilation i medelstora lokaler - Försök med mobila fläktar. SP Rapport 1998:41

Räddningsverket, 651 80 Karlstad
Telefon 054-13 50 00, telefax 054-13 56 00
Beställningsnummer P21-331/00. Telefax 054-13 56 05
ISBN 91-7253-051-0