



Myndigheten för  
samhällsskydd  
och beredskap

# Friska brandmän

– Skellefteåmodellen förbättrar arbetsmiljön





**Stefan Magnusson** har arbetat som brandman sedan tidigt 80-tal och är huvudskyddsombud på räddningstjänsten i Skellefteå. År 2006 var Stefan med och startade projektet Friskabrandmän och han är upphovsman till Skellefteåmodellen. Sedan 2007 har Stefan genomfört hundratals föreläsningar om Friskabrandmän och Skellefteåmodellen i Sverige, Norden och Europa. Stefan är också verksam i arbetet med Insamlingsstiftelsen Brandmännens Cancerfond.



**David Hultman** är brandingenjör med utbildning från Luleå Tekniska Universitet. Efter en påbyggnadsutbildning i räddningstjänst för brandingenjörer har David arbetat inom räddningstjänsten och är i dag enhetschef i Eskilstuna. David är även utbildad brandutredare och har styrelseuppdrag i Brandskyddsföreningen och Sveriges ingenjörer.

# **Friska brandmän**

– Skellefteåmodellen  
förbättrar arbetsmiljön

Friska brandmän – Skellefteåmodellen förbättrar arbetsmiljön

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)

Referensgrupp:

Sören Lundström, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Peter Berg, Brandmännens Riksförbund.

Ove Halvors, Kommunal.

Ned Carter, Sveriges Kommuner och Landsting.

Stefan Svensson, Lunds Tekniska Högskola.

Anders Wahlberg, legitimerad psykolog.

Foto: Johan Eklund, samtliga foton förutom sidan 19, David Hultman och sidan 25, Claes-Håkan Carlsson.

Layout: Advant Produktionsbyrå

Tryck: DanagårdLiTHO

Publ.nr: MSB743 - november 2014

ISBN: 978-91-7383-480-3

# Innehåll

|                     |          |
|---------------------|----------|
| <b>Förord</b> ..... | <b>7</b> |
|---------------------|----------|

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| <b>Sammanfattning</b> ..... | <b>8</b> |
|-----------------------------|----------|

## Kapitel 1

|   |           |
|---|-----------|
| <b>En bok om att förbättra brandmännens arbetsmiljö</b> ..... | <b>11</b> |
|---|-----------|

|   |    |
|---|----|
| Projektet "friskabrandmän" och Skellefteåmodellen ..... | 13 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| Fokus på att utsättas för okända ämnen ..... | 13 |
|--|----|

|                 |    |
|-----------------|----|
| Kapitel 2 ..... | 17 |
|-----------------|----|

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>Brandgaser</b> ..... | <b>17</b> |
|-------------------------|-----------|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Brandgasernas innehåll ..... | 17 |
|------------------------------|----|

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Brandgasernas spridning ..... | 19 |
|-------------------------------|----|

|   |    |
|---|----|
| Kroppens upptag av hälsofarliga ämnen ..... | 20 |
|---|----|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <i>Upptag via inandning</i> ..... | 20 |
|-----------------------------------|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <i>Upptag genom huden</i> ..... | 23 |
|---------------------------------|----|

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <i>Upptag genom att svälja</i> ..... | 25 |
|--------------------------------------|----|

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Brandgasernas skadliga effekter ..... | 26 |
|---------------------------------------|----|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <i>Kombinationseffekter</i> ..... | 27 |
|-----------------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| <i>Hur hälsofarliga ämnen påverkar kroppen</i> ..... | 27 |
|--|----|

|   |    |
|---|----|
| <i>Svårt att ställa tidiga och tillförlitliga diagnoser</i> ..... | 30 |
|---|----|

## Kapitel 3

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Risikfaktorer i brandmännens arbete</b> ..... | <b>33</b> |
|--|-----------|

|   |    |
|---|----|
| Många brandstationer kan arbeta säkrare ..... | 33 |
|---|----|

|   |    |
|---|----|
| Alla brandföroreningar behandlas likadant ..... | 35 |
|---|----|

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Olika kontamineringsstillfällen ..... | 35 |
|---------------------------------------|----|

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Omedvetet risktagande ..... | 36 |
|-----------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| Många brandmän arbetar länge i yrket ..... | 37 |
|--|----|

|  |    |
|--|----|
| Vardagsexempel med diskussionsfrågor ..... | 38 |
|--|----|

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Skyddskläder och kontaminering ..... | 41 |
|--------------------------------------|----|

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <i>Larmstället</i> ..... | 41 |
|--------------------------|----|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <i>Hjälmor och Handskar</i> ..... | 44 |
|-----------------------------------|----|

|                      |    |
|----------------------|----|
| <i>Stövlar</i> ..... | 45 |
|----------------------|----|

|                              |    |
|------------------------------|----|
| <i>Andra textilier</i> ..... | 45 |
|------------------------------|----|

|  |    |
|--|----|
| Tryckluftsapparat och kontaminering .....          | 46 |
| Fordon och kontaminering .....                     | 48 |
| Övrigt material och kontaminering .....            | 49 |
| Kontaminering vid larm och övning .....            | 50 |
| Psykologiska aspekter: Negligering av risker ..... | 50 |
| <i>Individens egen syn på risker</i> .....         | 51 |
| <i>En hjälteroll men inga övermänniskor</i> .....  | 51 |
| <i>Frivilliga och ofrivilliga risker</i> .....     | 53 |
| <i>Hemmablindhet</i> .....                         | 54 |
| <i>Svårigheten med att bedöma riskerna</i> .....   | 55 |

#### Kapitel 4

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Skellefteåmodellen – för friskare brandmän</b> ..... | <b>57</b> |
| Skellefteåmodellen är ett lagarbete .....               | 57        |
| Okända partiklar ska betraktas som ohälsosamma .....    | 58        |
| Tydliga och enkla rutiner som fungerar .....            | 59        |

#### Kapitel 5

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Att införa och använda Skellefteåmodellen</b> .....                                 | <b>61</b> |
| Utbildning, kunskap och insikt .....   | 61        |
| Bra rutiner och flöden .....   | 64        |
| <i>Ren utrustning på väg till skadeplatsen</i> .....                                   | 64        |
| <i>Rutiner på brandplatsen</i> .....   | 64        |
| <i>Ombytesrutiner och förvaring av kontaminerade skyddskläder</i> .....                | 65        |
| <i>Förvara kontaminerade tryckluftsapparater</i><br><i>i tättslutande fodral</i> ..... | 67        |
| <i>Förvara smutsig slang i tättslutande fodral</i> .....                               | 67        |
| <i>Förvara övrig utrustning i tättslutande fodral</i> .....                            | 69        |
| <i>Återtransporten sker i en ren miljö</i> .....                                       | 70        |
| <i>Allt som är kontaminerat har bara en väg in till brandstationen</i> .....           | 71        |
| <i>Skydda hud och andningsvägar vid tvätt av larmställ</i> .....                       | 71        |
| <i>Grovsanera andningsskydden maskinellt</i> .....                                     | 72        |
| <i>Blötlägg brandslang vid förvaring före tvätt</i> .....                              | 73        |
| <i>Rengör även övrigt material</i> .....   | 74        |
| <i>Kroppssanering</i> .....  | 74        |

|  |           |
|--|-----------|
| Förutsättningar och utrustning .....   | 74        |
| <i>Tvättmaskin med tillräcklig kapacitet .....</i>   | 74        |
| <i>Diskmaskin med tillräcklig kapacitet för grovsanering<br/>    av tryckluftsapparater och annan utrustning .....</i> | 75        |
| <i>Förvara och transportera utrustning i tättslutande fodral .....</i>   | 76        |
| <i>Anpassad ventilation är viktig .....</i>  | 76        |
| <i>Enkel av- och pårustning .....</i>  | 76        |
| <i>Olika filtermasker .....</i>  | 77        |
| Erfarenheter .....   | 77        |
| <i>Att bedöma vem som är kontaminerad .....</i>  | 77        |
| <i>Hantering av övrigt kontaminerat material .....</i>   | 78        |
| <i>Förankra arbetssättet i hela organisationen .....</i>   | 78        |
| <i>Gör det enkelt .....</i>  | 79        |
| <i>Låt bra hantering bli en vana .....</i>   | 80        |
| <i>Det är enkelt – bara gör det .....</i>  | 80        |
| <b>Slutsats: Skellefteåmodellen förbättrar<br/>brandmännens arbetsmiljö med små medel .....</b>                        | <b>81</b> |
| <b>Förslag till vidare forskning och utredning .....</b>   | <b>82</b> |
| Brandmäns fertilitet .....   | 82        |
| Produkter anpassade för brandmännens arbetsmiljö .....   | 84        |
| Vad skyddar larmstället mot? .....   | 85        |
| Indikeringsinstrument .....  | 85        |
| <b>Ordlista .....</b>  | <b>86</b> |
| <b>Källor .....</b>  | <b>89</b> |
| <b>Appendix .....</b>  | <b>92</b> |





# Förord

*"Det är farligt att leva – man kan dö!"  
(David Eberhard, överläkare i psykiatri, 2005)*

Vi har tillsammans under lång tid haft förmånen och glädjen att verka inom räddningstjänst med yrken som vi är mycket stolta över. Brandmannayrket är en livsviktig och outhärlig del av samhällsskyddet i de flesta av världens länder. Yrket bärs upp av personer med vilja och målsättning att rädda och säkra andra människors liv, hälsa och egendom. Men som framgår i denna bok påvisar forskningen tydligt att brandmän tyvärr löper en förhöjd risk att drabbas av olika sjukdomar med i värsta fall dödlig utgång.

Det är svårt att finna den brandman som inte har eller har haft kollegor som har drabbats av misstänkt yrkesrelaterade sjukdomar. Den olyckliga situationen tycks vara svår att förändra och det finns många orsaker till detta. Det är väl känt att brandmän har en stundtals extrem arbetsmiljö som kan innebära stora påfrestningar på individen. Brandmännens utsatthet beror också på så triviala skäl som yrkeskultur, brist på fundamentala rutiner samt på sjukdomar som utvecklas förrädiskt långsamt. Det sammanhanget är för oss omöjligt att stillatigande acceptera.

Denna bok har tagit sin form för att beskriva hur det är möjligt att bryta mönstret och med en önskan om att påverka brandmäns arbetsmiljö i en positiv riktning. Boken baseras på forskning, mycket god kännedom om brandmäns arbetsuppgifter och vardag samt på egna erfarenheter. Detta har sammanställts till en skrift om hur det är möjligt att förebygga och angripa dolda källor till ohälsa i brandmännens vardag. Boken kan ses som en vägledning i hur det med små medel är möjligt att åstadkomma stora förändringar i kampen för brandmännens hälsa och välbefinnande över tid.

Ett stort tack riktas till alla de arbetskamrater, kollegor och övriga personer som engagerat drivit processen framåt. Tack också till våra familjer som tålmodigt avstått från gemensam fritid till förmån för vårt skrivande.

Stefan Magnusson och David Hultman

## Sammanfattning

Forskning visar att gruppen brandmän löper ökad risk att drabbas av vissa allvarliga sjukdomar i jämförelse med den övriga befolkningen (LeMasters m.fl. 2006). Detta trots att brandmän som grupp betraktat ofta har en sund livsstil och därigenom god hälsa.

En omständighet som skiljer brandmän från många andra grupper är att brandmännen ofta utsätts för situationer där främmande och obekanta kemiska föreningar förekommer. Kontamineringen av brandmän är både uppenbar och dold. Det borde dock vara givet att brandmännen själva ska kunna påverka sin utsatthet.

Brandmännen bör kunna inleda sina arbetspass i hela och rena skyddskläder och ha möjlighet till att i alla situationer skydda sina andningsvägar och sin hud. Möjlighet bör också finnas till maskinell sanering av skyddskläder och övrig utrustning varje gång dessa blivit kontaminerade. Rutiner som separerar kontaminerat från rent vid transporter och vid hantering på brandstationen är också grundläggande.

Tre viktiga faktorer som tillsammans minskar den mängd hälsofarliga ämnen som brandmännen utsätts för och sedan bibehåller mängden på en miniminivå är att:

- all personal i organisationen får den kunskap och den insikt de behöver för att kunna minska antalet kontamineringstillfällen.
- det finns enkla, tydliga rutiner och flöden för att minimera antalet tillfällen då brandmännen utsätts för främmande ämnen.
- organisationen tillhandahåller det material och de förutsättningar som behövs för att personalen ska kunna fullfölja verksamhetens rutiner.

Ovanstående resulterar i friskare brandmän över tid. Skellefteå-modellen är ett väl beprövat sätt att i enlighet med dessa punkter och med mycket enkla medel skapa en god och hållbar arbetsmiljö.



*Skellefteåmodellen består av tre faktorer som tillsammans förbättrar brandmännens arbetsmiljö.*



# En bok om att förbättra brand- männens arbetsmiljö

Att det finns en koppling mellan brandmannayrket och risken att drabbas av allvarlig sjukdom är konstaterat sedan länge. År 2007 fastslog Världshälsoorganisationen (World Health Organization, WHO) sambandet mellan brandmannayrket och olika cancerformer (testikelcancer, prostatacancer och cancer i lymfsystemet). Resultatet konstaterades av en arbetsgrupp bestående av 24 forskare från tio olika länder (Straif m.fl. 2007). Fortfarande är många frågor obesvarade och oklarheter råder kring hur brandmän påverkas av sin arbetsmiljö över tid. Sammanhanget är komplext eftersom så många olika faktorer tillsammans påverkar brandmännens hälsa.

Enligt forskning kan brandmännens hälsorisker till följd av arbetssituationen inte bara leda till cancersjukdomar utan även orsaka andra hälsoproblem, till exempel fertilitetsstörningar, hjärt- och kärlsjukdomar, astma och allergier (LeMasters m.fl. 2006). Om brandmännens förutsättningar sammanfattas, går det att urskilja ett antal hälsfaktorer som är kända och väl dokumenterade:

- Brandmannayrket innebär både uppenbara och dolda belastningar av farliga ämnen i olika former.

- Brandmän arbetar ofta skift med oregelbundna tider och därmed oregelbundna stresspåslag.
- Brandmän utsätter sig under kortare perioder för extremt hård fysisk belastning och termiska påfrestningar.
- Att vara brandman är förknippat med en identitet snarare än ett yrke, vilket leder till långa anställningstider. Det i sin tur skapar förutsättningar för yrkesrelaterad ohälsa.

Ingen kan exakt veta vilka ämnen eller kombinationer av ämnen som individuella brandmän utsätts för och inte heller i vilken utsträckning det sker. För okända ämnen finns inga hygieniska gränsvärden. Det går inte att fastställa vilken dos eller hur länge man ska utsättas för okända brandgaspartiklar för att det ska vara skadligt. Därför är det svårt att upprätta hälsokontroller som varslar om ett eventuellt förestående insjuknande. Vissa av de diagnostiseringsmetoder som i dag finns att tillgå för dessa typer av sjukdomar är fortfarande ofullständiga och inte helt tillförlitliga. Det gäller till exempel PSA-test för prostatacancer (Cooper m.fl. 2004). Därför kan försök till att tidigt diagnostisera sjukdom leda till onödiga medicinska åtgärder och oroa den enskilda individen. Cancersjukdomarna som det här handlar om är svåra att förutse och upptäcka i någon form av förstadium. Samtidigt är sambandet mellan ökad sjukdomsrisk och brandmannayrket påvisat. (LeMasters m.fl. 2006). En rimlig slutsats av det måste därför bli att det är viktigt att minimera de tillfällen då brandmännen kommer i kontakt med obekanta ämnen och substanser.

Teoretiskt sett skulle det kanske vara möjligt att helt skydda brandmän från att utsättas för hälsofarliga ämnen. I praktiken tvingas dock uttryckande brandmän att ibland befinna sig i en extremt ohälsosam arbetsmiljö för att överhuvud taget kunna utföra sitt arbete. Sådana situationer uppstår inte endast vid större och spektakulära bränder utan även vid de mindre och mer alldagligt förekommande händelserna. De vardagliga händelserna är så frekventa att de sannolikt utgör den större delen av den totala belastningen av hälsofarliga ämnen. Även om arbetsgivaren använde alla medel som finns till buds för att förbättra brandmännens situation skulle arbetsmiljön inte kunna bli helt steril och fri från ohälsosamma situationer och partiklar. Med sunt förnuft och enkla verktyg kan dock betydliga förbättringar åstadkommas för brandmännen.

Det har hittills saknats en sammanställning av verkningsfulla åtgärder för att minska mängden främmande ämnen i brandmännens arbetsmiljö. I denna bok finns exempel och handfasta tips på hur brandmän och organisationer med mycket enkla medel kan uppnå en förbättrad arbetsmiljö och därigenom godare hälsa för brandmännen.

## Projektet "friskabrandmän" och Skellefteåmodellen

Sverige är inget undantag från de problem som drabbar brandmän över hela världen. Brandmännens arbetsmiljö är ett globalt problem och flera cancersjukdomar är klassade som arbetsskada för brandmän i Kanada, Australien och delar av USA (Forrest, A. 2012). För att på ett snabbt och adekvat sätt åstadkomma förändring av rådande läge krävs kraftfulla åtgärder. De svenska arbetstagar- och arbetsgivarorganisationerna gjorde redan år 2006 gemensam sak i ett samarbetsprojekt som kom att få namnet "Friskabrandmän".

På en brandstation av genomsnittlig storlek i den norra delen av landet skapades inom projektet en modell för att ta itu med hälsoriskerna. Arbetsmetoden kom att kallas Skellefteåmodellen efter den räddningstjänst där metoden utvecklades. Skellefteåmodellen tilldelades det prestigefyllda arbetsmiljöpriset Good practice award av den Europeiska arbetsmiljöbyrån 2011 och blev på så sätt internationellt uppmärksammat och erkänd. Europeiska federationen för offentliganställdas förbund (EPSU) har tillsammans med European Trade Union Institute (ETUI) Skellefteåmodellen i sitt handlingsprogram sedan 2012. I programmet namnges modellen som The Skellefteå Model. Skellefteåmodellen kallas även The Swedish Way i internationella sammanhang.

## Fokus på att utsättas för okända ämnen

Den här boken behandlar kopplingen mellan brandmannayrket och risken att drabbas av allvarlig sjukdom till följd av att vid upprepade tillfällen utsättas för okända hälsofarliga ämnen. Vidare avhandlas förslag på åtgärder för att hantera detta.

Det finns många andra exempel på yrkesrelaterad ohälsa som kan drabba brandmän. Flera studier har undersökt hur nattarbete och störning i dygnsrytm påverkar människokroppen. Det är bevisat att det finns ett samband mellan störd dygnsrytm

Skellefteåmodellen har blivit internationellt uppmärksammat och kallas även *The Swedish Way*.



och rubbningar i ämnesomsättningen och hormonnivåerna. Störd dygnsrytm ökar även risken att drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar (Davis och Mirick 2006). Många brandmän arbetar regelbundet i skift, med återkommande arbete nattetid. Konsekvensen blir att normal sömn och dygnsrytm riskerar att bli störd och därutöver tillkommer stresspåslag av larm. Sådant avhandlas dock sparsamt i denna bok. Förslitningsskador, belastningsskador, stress, exponering av skumvätska, släckpulver, inerta gaser och andra kemiska släckmedel behandlas inte heller i den här boken. Detsamma gäller brännskador, blodsmitta, fertilitetsstörningar och skador till följd av trauman som fall, explosion, klämning, ras och idrottsrelaterade skador.

Brandmän används i boken som samlingsnamn för vad som i vissa fall även kan vara övrig räddningspersonal.

I slutet av boken finns en ordlista som förklarar facktermer och andra uttryck som används i texten.







# Brandgaser

## Brandgasernas innehåll

De exakta ämnen och förbränningsprodukter som skapas vid en brand beror på brandens typ av bränsle, bränslemängden, ytans storlek och karaktär, tillgången till syre, temperaturen och andra yttre förutsättningar (Karlsson och Quintiere, 2000). Alla variabler gör att det är svårt att veta vilken typ och mängd av restprodukter som bildas vid en brand. Utgångspunkten är dock att det vid en brandplats alltid skapas ämnen som är hälsofarliga.

Eftersom det finns så många konstgjorda material i vår omgivning skapar de flesta bränder förbränningsprodukter som härstammar från syntetiska material. Vid ett test med pyrolys av sju vanligt förekommande plaster har över 400 olika ämnen identifierats. Troligen skapades ännu fler ämnen som inte gick att känna igen (Bengtsson och Antonsson, 1993). Vid till exempel en vanlig bostadsbrand finns och skapas naturligtvis många fler ämnen än så.

Vanliga ämnen i brandgaser som är konstaterat cancerframkallande är bland annat bensen, dioxiner, formaldehyd, polyaromatiska kolväten (PAH) och vinylklorid. En del av dessa ämnen tas lätt upp genom huden. Vissa ämnen kan bedöva och dämpa hostreflexen, till exempel vanliga komponenter i flamskyddsmedel. Det medför upptag av ännu mer ämnen. En del ämnen produceras som mest när förbränningen är ofullständig, när branden "sotar" mycket och elden inte får tillräckligt med syre. Andra ämnen fortsätter att produceras även när



*Vid en brand bildas brandgaser som innehåller hälsofarliga ämnen och vissa ämnen tas lättare upp av huden och andningsvägarna än andra.*

lågan är släckt men bränslet fortfarande glöder, som ofta är fallet vid eftersläckning (Bengtsson och Antonsson, 1993).

Nya blandningar och sammansättningar av material utvecklas ständigt. I vår tillvaro möts vi av allt fler nya material med i viss mån okända egenskaper som kan utgöra hälsorisker på kort och lång sikt. Ett exempel är nano-partiklar där den extremt lilla storleken innebär att ett ämne kan få helt andra egenskaper när det förekommer som nanomaterial än i sin vanliga form. Nano-partiklar, som har liten diameter relativt andra partiklar, har en förmåga att tränga igenom skyddsbarriärer på levande organismer. Nanopartiklarna tas lätt upp via huden och andningsvägarna, transporteras inuti kroppen med blodet, sprids och ackumuleras i olika organ. Samtidigt som forskningen bevisat att vissa nano-material är mycket giftiga så behövs studier som mer omfattande och på längre sikt dokumenterar hälsoeffekterna av dessa partiklar. (Ostiguy m.fl. 2006). Trots att det pågår ständig forskning på området är det närmast omöjligt att hinna dokumentera vilka långsiktiga hälsoeffekter ämnena har på människan i samma takt som nya nano-ämnen dyker upp på marknaden. Det behövs även mer dokumentation om ämnenas egenskaper när de förbränns.

Vid brandövningar med huvudsakligen välkänt bränsle som

trä, spånskivor, gas, etanol, diesel och tändvätska bildas bland annat PAH (polyaromatiska kolväten), VOC (volatile organic compounds), oxider, isocyanater, dioxiner och partiklar i olika storlek som påverkar kroppen negativt. På en brandplats utsätts brandmännen för fler okända ämnen från branden än vid en övning eftersom det förekommer många olika bränslen samtidigt. Samtidigt kan det vara så att instruktörer och brandmän som övar mycket utsätts för ohälsosamma ämnen på övningar mer ofta. (Svensson och Månsson 2009).

## Brandgasernas spridning

Brandgaser och brandgaspartiklar har en förmåga att sprida sig och kontaminera sin omgivning. En fingervisning om detta är hur även en liten, begränsad brand i en bostad renderar i omfattande skador på angränsande utrymmen och ytor. Enligt Svensk försäkring (2010) så kostar utbetalningarna till branddrabbade försäkringstagare i Sverige cirka fem miljarder kronor varje år. Det avser endast egendomsskador. Utöver det tillkommer kostnader för sjukvård, rehabilitering, arbetsbortfall med mera. Även mindre lägenhetsbränder kostar hundratusentals kronor att sanera och återställa. Det är alltså mycket kostsamt att sanera lokaler efter en brand för att bli av med föroreningar och lukter.

*Brandgaserna sprider sig och kontaminerar sin omgivning och det är både skadligt att vistas i dessa miljöer och kostsamt att sanera.*



Vid mer komplexa och omfattningsrika bränder, till exempel i industrier, är naturligtvis utbredningen av hälsofarliga ämnen och giftiga partiklar ännu större. Det är inte ovanligt att räddningstjänsten i sådana situationer upplyser och varnar allmänheten om giftig rök. Varningarna kan gälla människor som vistas i områden belägna på förhållandevis stora avstånd från brandplatsen. Trots detta befinner sig ofta oskyddade brandmän i en avsevärt mycket sämre miljö i direkt anslutning till brandplatsen.



#### REFLEKTERA

Vet du som brandman om huset du släcker innehåller exempelvis asbest eller hur mycket glaspartiklar från en sågad bilruta som finns i luften på en skadeplats?

## Kroppens upptag av hälsofarliga ämnen

Det finns i sammanhanget tre betydande sätt för omgivande hälsofarliga ämnen att ta sig in i våra kroppar (Rodricks 1992):

- via inandning
- genom huden
- genom munnen (oralt).

### Upptag via inandning

Alla människor måste andas för att överleva. Normal andningsfrekvens i vila är 12–20 andetag per minut (ca 7–14 liter luft). Under extrem belastning kan brandmän med normal lungkapacitet omsätta upp till 100 liter luft i minuten (Malmsten och Rosander 2006). Om luften som andas in innehåller främmande ämnen så kommer omsättningen av dessa ämnen i kroppen att öka vid hårt arbete.

Det är inte ovanligt att brandmän tror sig skydda sina andningsvägar genom enkla lösningar som inte ger något ordentligt skydd. Som exempel på detta kan nämnas att andas genom näsan istället för munnen i förhoppning om att näshår och slemhinnor filtrerar och skyddar mot farliga ämnen i röken. Detsamma gäller ”vartannat-andetag-metoden” som då skulle innebära att lägre frekvens på andetagen i dålig luftmiljö reducerar intaget av hälsofarliga ämnen. Det är inte heller ovanligt att andas i armvecket eller mot kragen för att skydda sig. Dess-



värre är ingen av dessa metoder speciellt verkningsfull. De här metoderna kan tyckas irrationella men är ett reellt problem och har logiska förklaringar. Beteendet uppstår i situationer som inte är planerade eller överlagda. Sådana situationer uppstår till exempel när vinden plötsligt vänder, branden snabbt ändrar karaktär eller när brandmännen måste byta position och förflytta sig på brandplatsen. Ofta finns då ingen omedelbar tillgång till skydd för andningsvägarna eller någon möjlighet att avbryta arbetsuppgiften och förflytta sig till en bättre miljö.

En vanligt förekommande typ av brandlarm och tillika arbetsuppgift är "undersökning av röklukt". För att lokalisera en misstänkt brandhärd är det vanligt att brandmännen använder sitt luktsinne som redskap. Av logiska skäl används i sådana lägen ingen skyddsutrustning för andningsvägarna och brandmännen befinner sig då ofta i utrymmen där människor vanligtvis inte vistas. Det kan röra sig om till exempel vindar, förråd, kryppgrunder, fläktkammare och ventilationsutrymmen. I sådana utrymmen går det inte att utesluta förekomst av mögel, sporer, damm och andra ohälsosamma luftburna partiklar. Brandmännen lägger oftast ingen särskild vikt vid situationen, men i andra sammanhang skulle dessa miljöer betraktas som hälsofarliga för människor att vistas i.

*Hälsofarliga ämnen i samband med brand tas upp via inandning, genom huden och genom munnen.*

Situationer som vid en första anblick inte uppfattas som ohälsosamma kan lätt negligeras eller misstas för att vara ofarliga. Andningsskydd används nästan alltid när den omgivande miljön är så otjänlig och obehaglig att brandmännen via sina naturliga sinnen konstaterar att miljön är giftig eller farlig. Men i situationer då de vanliga försvarsmekanismerna som lukt, smak, tårutfällning och hostreflexer inte reagerar på naturlig väg så är det vanligt att brandmännen inte använder andningsskyddsutrustning. En del av de skadliga ämnen som bildas vid bränder luktar och syns men andra är helt osynliga eller luktfria. En miljö utan irriterande lukt eller synlig sot är därför kanske inte ofarlig bara för att den inte upplevs som hotande. Andningsskydd ska inte användas för att brandgaserna alltid är giftiga utan för att det är omöjligt för brandmännen att avgöra om luften de ska inandas är farlig eller ofarlig (Bengtsson och Antonsson, 1993).

#### REFLEKTERA



Fundera över om det finns eller har funnits sammanhang och situationer som du kan relatera till där du ofrivilligt har varit tvungen att inandas otjänlig luft eftersom du inte hade möjlighet att skydda dina andningsvägar.

*Det är viktigt att skydda både huden och andningsvägarna i alla situationer där hälsofarliga ämnen kan tänkas förekomma.*







*När brandmannen rör vid sin egen hud med förorenade händer träffas huden av partiklar från brandgaser.*

### **Upptag genom huden**

Det finns många situationer där brandmännens hud kommer i kontakt med hälsofarliga ämnen. Det sker varje gång brandmännen rör vid sin egen hud med kontaminerade händer eller med handskar som varit i kontakt med brandrester. Till exempel för att klia sig eller kissa. Ett annat exempel är när brandmännen befinner sig i en rökig miljö och någon del av huden är blottad. Då kommer partiklar från brandgaser att träffa huden.

Hur mycket av ett ämne som tas upp i kroppen via huden beror dels på ämnesmängden, ämnestypen, molekylstorleken och hudens tillstånd. Ämnen tränger snabbare in i varm eller svettig hud än i torr eller sval hud (Thors m.fl. 2013). Brandmän har ofta varm och svettig hud när de befinner sig i miljöer där det förekommer främmande ämnen. Det är dessutom inte bara vid fysiskt påfrestande arbetssuppgifter som rökdykning, slangdragning, håltagning eller andra krävande moment som brandmännens hud är varm och fuktig. Larmställets konstruktion och funktionskrav gör att även enklare arbetsuppgifter medför förhöjd hudtemperatur.

Många mediciner är designade för hudupptag, till exempel smärtlindrande krämer, hjärtmedicin och nikotinplåster. Eftersom dessa läkemedel innehåller molekyler som passerar hudbarriären kan de tas upp i blodomloppet och ger därigenom effekt. På samma sätt kan oönskade och hälsofarliga molekyler ta sig in i brandmännens kroppar när molekylerna kommer i kontakt med huden.

I dagsläget är kunskaperna bristfälliga om hur brandmännens skyddskläder hindrar omgivande miljö från att nå huden vid till exempel arbete med invändig släckning.



#### REFLEKTERA

Fundera på om din hud har blivit utsatt för synligt sot och hur lång tid efter en brand du kan känna lukt av rök på kroppen. Är det i minuter, timmar eller till och med dagar? Kan du veta vilka ämnen som sitter kvar på huden?



## Upptag genom att svälja

Alla hälsofarliga kemiska ämnen och substanser från en brandplats är inte möjliga att förnimma eller upptäcka via de mänskliga sinnen. Det gör situationen än mer förrädisk och är ett av skälen till varför det förekommer att brandmän på olika sätt sväljer obekanta ämnen (oralt upptag). Detta kan inträffa i olika situationer:

- Gaser och partiklar som har kommit in i de övre andningsvägarna hamnar via slem och saliv i matsmältningssystemet och tas därigenom upp i kroppen.
- Efter eller under långa insatser behövs förnödenheter. Maten intas ofta på eller i direkt närhet av en brandplats utan möjlighet för brandmännen att byta kläder, tvätta sig eller ens lägga maten på en ren plats.
- Brandmän som snusar och arbetar med uppgifter som kontaminerar händerna riskerar att via fingrarna föra in främmande ämnen i munnen med snuset som bärare.

*Att äta nära en brandplats innebär en risk för att hälsofarliga ämnen kommer in i kroppen via munnen.*

## Brandgasernas skadliga effekter

Flera forskningsstudier har visat att brandmän löper förhöjd risk att drabbas av vissa cancersjukdomar (LeMasters m.fl. 2006). För att säkerställa kvaliteten och tillförlitligheten på studier av sjukdomar som tar lång tid på sig att bryta ut måste man mäta över lång tid. Parallellt med att dessa studier har utförts har brandmännens skyddsutrustning och arbetssätt utvecklats och förbättrats, vilket har haft positiv inverkan på arbetsmiljön.

Under de senaste decennierna har förekomsten av nya material och kemiska ämnen i omgivningen ökat drastiskt. För många nya ämnen finns det ingen eller otillräcklig dokumentation om hur de påverkar hälsan på sikt (Ostiguy m.fl. 2006). Yrkeskulturen och lokala arbetsmetoder är ytterligare faktorer som påverkar hur brandmännen utsätts för brandgaser och deras skadliga effekter.

*Rätt utrustning och ett bra arbetssätt är viktigt för att skydda brandmän mot hälsofarliga ämnen.*

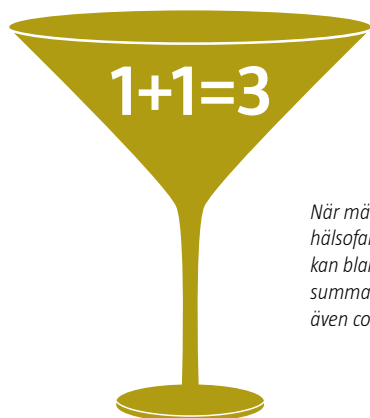


## Kombinationseffekter

När en människa exponeras för ett antal olika ämnen samtidigt så sker något av följande:

- Ämnena påverkar inte varandra alls.
- Ämnena läggs ihop (additivt).
- Ämnena motverkar varandras effekter (antagonistiskt).
- Ämnena förstärker varandras effekter (synergistiskt).

Ju fler hälsofarliga ämnen människan utsätts för desto större blir vanligtvis den skadliga effekten (Mayer 1977). När brandmännen utsätts för brandgaser och partiklar utsätts de för flera farliga ämnen samtidigt. Effekterna av det är svåra att överskåda men risken för synergistiska effekter finns. Ämnen som vid en bestämd mängd påverkar (eller inte påverkar) kroppen kan få en helt annan inverkan om kroppen före, efter eller samtidigt utsätts för ett annat ämne (Lidman 2008). Den blandning av olika ämnen som tas upp i brandmännens kroppar riskerar att bli ännu mer skadlig än summan av de olika ämnena; man får en synergistisk effekt, en så kallad cocktaileffekt.



*När människan utsätts för flera hälsofarliga ämnen samtidigt kan blandningen bli farligare än summan av ämnena, det kallas även cocktaileffekten.*

## Hur hälsofarliga ämnen påverkar kroppen

Förutom de hälsoverknningar som redan nämnts kan hälsofarliga ämnen påverka allt från hjärnan till immunförsvaret, musklerna, nerverna, de inre organen och kroppens system för hormonreglering, inklusive reproduktionen (Lidman, 2008). Barn till brandmän löper tre till sex gånger större risk att drabbas av medfödda hjärtfel jämfört med barn till föräldrar i andra yrkes-



*Vissa ämnen som brandmän kan utsättas för är misstänkt eller konstaterat skadliga för fortplantningen.*

grupper (Olshan m.fl. 1989). Dessutom är det konstaterat att brandmännen under sina normala arbetsuppgifter i samband med utryckning utsätter sig för ämnen som är misstänkt eller konstaterat skadliga för fortplantningen (McDiarmid m.fl. 1991).

Vissa ämnen som bildas vid bränder (till exempel acetaldehyd och formaldehyd) reagerar med varandra eller med till exempel vatten (saliv eller slem i luftvägarna). Bildade ämnen kan antingen stanna i de övre luftvägarna eller färdas ner i magsäcken och lungorna och får ohälsosamma effekter. En del ämnen (till exempel isocyanater från lim, plast och färg) kan framkalla astma, allergi och annan överkänslighet även för den som utsätts för låga halter om det sker vid upprepade tillfällen. Fria radikaler bildas vid bränder i vanliga konstruktionsmaterial. Fria radikaler är mycket reaktiva, det vill säga de reagerar lätt med andra ämnen, och de är skadliga för bland annat arvsmassan.

På brandplatsen riskerar brandmännen att utsättas för blandningar av skadliga ämnen från partiklar, gaser och restprodukter som kommer från brand och pyrolys. Det kan röra sig om bland annat tungmetaller (bly, kadmium, uran), olika kemiska ämnen (bensen, polyaromatiska kolväten, toluen, formaldehyd) och mineraler (asbest, kiseldioxid, silikater).

Även på brandstationen där brandmännen spenderar mycket tid förekommer komplexa ämnesblandningar i partikelform. (LeMasters m.fl. 2006).

Allvarlig sjukdom kan vara en följd av att ha utsatts för många olika och för människan hälsofarliga kemikalier. Det är också bevisat att kombinationer av olika kemikalier som var och en för sig inte är speciellt skadliga för människan kan ge upphov till helt nya och mycket mer farliga effekter (Mayer 1977). Brandmän riskerar att utsättas för mängder av främmande kemikalier vid en brand och vid hanteringen av material som varit i kontakt med föroreningar från branden. Ämnena som bildas eller frigörs vid brand och pyrolys är för brandmännen i regel helt okända till både typ och koncentration.

Människor som individer är olika känsliga för att utsättas för olika kemikalier och blandningar av kemikalier. Det innebär att risken för att olika individer ska utveckla sjukdomar till följd av att de utsätts för främmande ämnen är olika stor.

Det är känt att det bildas farliga ämnen när det brinner. Olika ämnen kan tillsammans bli ännu farligare och brandmännen som riskerar att utsättas för dessa blandningar vet inte vilka ämnen de utsätts för eller hur det påverkar dem som enskilda

*Vissa ämnen som bildas vid bränder skapar ohälsosamma effekter först när de reagerar med vatten från saliv eller slem i luftvägarna.*





*Människor som individer är olika känsliga och risken att utveckla sjukdomar är olika stor.*

individer. Det är känt att brandmän som yrkesgrupp oftare än andra drabbas av vissa sjukdomar, men det är inte känt vilka av brandmännen som drabbas. Det är genom tidigare nämnda meta-studier (LeMasters m.fl. 2006) konstaterat att brandmän har ökad risk att drabbas av vissa typer av cancer. Vad som är mindre utrett är vilka andra sjukdomar som kan uppstå till följd av att brandmännen utsätts för främmande ämnen. Fler studier behövs för att utreda sambandet mellan brandmannayrket och allvarliga kroniska eller subkroniska sjukdomar andra än cancer.

### **Svårt att ställa tidiga och tillförlitliga diagnoser**

Det enda rimliga sättet att ta reda på hur människor påverkas av kombinationer av okända ämnen som misstänks ingå i komplexa blandningar i olika koncentrationer är genom att göra tester eller provtagningar. Problemet med vissa av de sjukdomar som drabbar brandmän är att de kan ligga latenta under en lång tid innan några symptom visar sig eller ens är mätbara (Barry 2001).

Att mäta och kontrollera begynnande sjukdomar är därför svårt. Förutom att detaljerade hälsoundersökningar kan vara resurskrävande och omständliga så är det svårt att bestämma vad som ska mätas och hur det ska mätas. Eftersom ämnena



och konsekvenserna kan vara okända kan det också förmedla en falsk trygghet att mäta bara vissa ämnen, eftersom de mest relevanta testerna skulle kunna vara de som inte görs. Hälsoundersökningar är nödvändiga, men innan man börjar mäta hälsomarkörer måste mätningarna vara så tillförlitliga att de inte skapar mer oro än trygghet hos personen som undersöks.

Även om det är möjligt att mäta och påvisa förekomst av vissa ämnen i brandmännens kroppar så är det i dagsläget svårt att förutspå konsekvenserna av kombinationen av ämnen som just den enskilda individen har utsatts för och hur det påverkar honom eller henne på lång sikt.

När man diskuterar brandmännens förhöjda risk att drabbas av allvarlig sjukdom till följd av sitt arbete måste det alltid vara mot bakgrund av att alla kan drabbas av cancer och andra sjukdomar. Cancer förekommer i alla yrkesgrupper och det är mycket svårt att i varje enskilt fall säkerställa att en sjukdom som tar lång tid på sig att bryta ut har uppkommit på grund av jobbet. Samtidigt är sambandet styrkt mellan yrkesrollen som brandman och den förhöjda cancerrisken, så därför är det viktigt att se till att brandmän inte utsätts för farliga ämnen mer än absolut nödvändigt.

*Det är svårt att förutspå konsekvenserna av att hälsofarliga ämnen i kroppen även om det går att kontrollera om ämnena finns i kroppen.*





# Risikfaktorer i brandmännens arbete

De flesta tänker sig nog att brandmännens arbetsdag utspelar sig på en kaotisk brand- eller olycksplats. I själva verket består arbetsdagen till största delen av helt andra arbetsuppgifter. En del av brandmännens arbete består av direkt operativt insatsarbete, det vill säga att bekämpa bränder och olyckor. Resten av arbetet består av olika arbetsmoment, till exempel övning, utbildning, underhåll, återställning av använt material, fysisk träning, förebyggande arbete och förberedelser inför operativt arbete. Att arbetet har en så skiftande karaktär och innehåller så varierade moment innebär att arbetet blir komplext och är svårt att förutse. Det innebär också att brandmännen utsätts för ett antal obemärkta, ständigt återkommande moment och situationer som på lång sikt kan påverka hälsan allvarligt om dessa moment inte genomförs med eftertanke.

## Många brandstationer kan arbeta säkrare

På många brandstationer hanteras främmande ämnen på ostrukturerade sätt. Det beror bland annat på oaktsamhet, kultur, logistiska förutsättningar, kunskapsbrist och beteendepsykologi.

Det är vanligt att kontaminerade larmkläder hängs tillbaka på sina förvaringsplatser utan att först ha blivit sanerade. Det finns exempel på när larmställ varit höggradigt kontaminerade när de hängts upp och därför spridit så mycket gasformiga



*Arbetsdagen består av olika arbetsmoment som övning, utbildning, förebyggande arbete och förberedelser inför operativt arbete.*



*All kontaminerad utrustning måste hanteras så att människor inte utsätts för hälsofarliga ämnen.*

ämnen genom fastighetens ventilationssystem att människor i helt andra delar av byggnaden har känt akuta obehag och irritationssymptom. De flesta brandstationer har varit i drift i många år och ventilationssystemen är inte konstruerade för att förhindra eller begränsa spridning av oönskade ämnen mellan olika delar i fastigheten.

## Alla brandföroreningar behandlas likadant

Vid alla bränder frigörs hälsofarliga och giftiga ämnen som påverkar människors hälsa. Några exempel på ämnen från vanliga bränder är bensen, kloroform, styren, formaldehyd, bromerade flamskyddsämnen, asbest, isocyanater och kolfiber.

Brandmännen kan aldrig förutse vilka hälsofarliga ämnen som bildas eller i vilka föreningar och koncentrationer dessa kommer att uppträda vid en brand. Det är svårt att skydda sig korrekt mot något okänt, vilket innebär att det finns en tendens att inte respektera faran. Ofta visar sig skador på hälsan dessutom först när lång tid passerat (latenstid). Att det går lång tid (10–40 år) innan en eventuell sjukdom bryter ut är kanske den enskilt största anledningen till att brandmännen tenderar att behandla alla brandföroreningar likadant ("rök som rök och sot som sot").

## Olika kontamineringsstillfällen

Uppenbara situationer där brandmän riskerar att utsättas för obekanta ämnen är bland annat vid bränder och vid olyckor med utsläpp av farliga ämnen. Andra och mindre uppenbara situa-

tioner är till exempel vid övningar, utbildningar, eftersläckning, saneringar, samt vid restvärdesarbete- och brandorsaksutredningar. Risken att kontamineras finns även när man återställer utrustning, till exempel larmkläder, andningsskydd, slang, fordon och övrigt uttryckningsmaterial. Bara att vistas i och arbeta på en brandstation med bristfälliga eller obefintliga rutiner för att ta hand om kontaminerat material kan belasta hälsan på lång sikt.



#### REFLEKTERA

Varför agerar vi ibland som om brandgaserna och sotpartiklarna som frigörs från en brinnande bil på en övning vore mindre farliga än vid ett skarpt larm?

## Omedvetet risktagande

Det är vanligt att brandmän vistas på skadeplatser utan skydd för både andningsvägar och hud. Det gäller särskilt brandmän som har andra uppgifter än direkt rökdykning, till exempel befäl, pumpskötare eller verktygsmän. Forskning (Hertzberg m.fl. 2003) visar att hälsofarliga ämnen från en normalbrand sprider sig snabbt och finns i höga koncentrationer även långt ifrån brandområdet. Denna spridning kan vara svår eller nästan omöjlig att upptäcka med de mänskliga sinnen.

Brandgaser från en normalbrand innehåller också ämnen



*Även en brandman som inte vistas i direkt rök kan utsättas för hälsofarliga ämnen.*

som verkar bedövande och avtrubbande på andningsvägarnas naturliga skyddsreflexer, till exempel genom att hämma host-reflexen. Det gör att brandmännen riskerar att ofrivilligt utsätta sig för än mer hälsofarliga ämnen och partiklar på grund av att deras biologiska försvarsmekanismer är försvagade och satta ur spel. Även de brandmän som vistas på en brandplats men inte i tät brandrök utsätter sig för ämnen och partiklar. Eftersom de är mindre utsatta än kollegor som är i direkt närhet av brandhärden uppfattas inte arbetsmiljön som ohälsosam, trots att den faktiskt kan vara hälsovådlig. Den upplevelsen är förrädisk eftersom brandmännen omedvetet relaterar sin situation till en visuellt mer ohälsosam miljö på samma skadeplats. Brandmän har ofta en hög acceptans för dålig arbetsmiljö, eftersom det hela tiden går att relatera till situationer i närheten med ännu sämre arbetsförhållanden. Dessutom bedöms situationen för dem som är i närheten av skadeplatsen oftast som tillfällig och snart övergående.



#### VIKTIGT

Andningsskydd ska inte användas för att röken alltid är farlig, utan för att brandmännen inte kan veta om röken är farlig eller inte.

## Många brandmän arbetar länge i yrket

Brandmannayrket är inte att betrakta som ett genomgångsyрке. Historiskt sett börjar brandmän sina arbeten som unga och stannar sedan kvar i yrket genom hela arbetslivet fram till pensionen. Det är låg personalomsättning inom brandväsendet, något som vittnar om god trivsel. Det innebär att det finns gott om tillfällen och tid för brandmännen att utsättas för sammantaget stora mängder hälsofarliga och obekanta ämnen. Varje enskilt tillfälle när brandmännen får i sig ohälsosamma ämnen behöver inte vara speciellt anmärkningsvärt men risken att drabbas av allvarlig sjukdom ökar med antalet tillfällen. Det handlar om återkommande situationer och vistelser i ohälsosamma miljöer under ett helt yrkesliv. Talesättet ”många bäckar små gör en stor å” är här fullt tillämpligt.

Det finns ett stort antal tillfällen över ett långt arbetsliv där brandmännen utsätts för okända och hälsofarliga ämnen.



*Brandmän stannar ofta länge i yrket och riskerar att sammantaget utsättas för stora mängder hälsofarliga och obekanta ämnen.*

Anta att en brandman i genomsnitt kommer i kontakt med främmande ämnen i någon form på något sätt cirka en gång i veckan via larm, övning, utbildning eller genom att hantera kontaminerad utrustning. Det skulle innebära drygt 50 tillfällen varje år, vilket utslaget på ett helt yrkesliv blir runt 2 000 tillfällen. Att brandmännen utsätts för hälsofarliga ämnen endast en gång i veckan får anses lågt räknat. Det faktiska antalet tillfällen är vanligtvis många fler än så.

## Vardagsexempel med diskussionsfrågor

Reflektera kring följande tankeexperiment. En brandstation får in ett larm om brand i ett soprum. Vanlig bemanning på denna typ av larm är ett befäl och fyra brandmän. För att kunna angripa branden effektivt placeras släckbilen så nära soprummet som möjligt. Befälet orienterar sig på brandplatsen och förbereder order. Tre brandmän klär sig för invändig brandsläckning<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Föreskrifter och allmänna råd om rök- och kemdykning finns i Arbetsmiljöverkets författningssamling, AFS 2007:7.



Chauffören (som även är pumpskötare) ansvarar för brandmännens tillgång till säkert vatten. *Försök om möjligt relatera till egna erfarenheter och verkliga händelser.*

1. Kan någon med säkerhet avgöra vad brandgaserna från en sådan brand innehåller?
2. Är det möjligt att med säkerhet veta vad det får för påverkan på hälsan att upprepade gånger utsättas för sådana brandgaser?
3. På vilket sätt har fordonsplaceringen betydelse i sammanhanget?
4. Påverkas räddningsledarens förmåga att bedöma brandplatsen och ge order av vilken skyddsutrustning denne har på sig?
5. Är helt tät klädsel en självklarhet vid enklare brandsläckning?
6. Händer det att brandmännen tar av sig andningsskyddsutrustningen i ett för tidigt skede av insatsen?
7. Vilken skyddsutrustning bär brandmän som inte arbetar med invändig släckning på platsen?

*När stora mängder blandade material brinner är det omöjligt att bedöma brandgasernas innehåll.*



Efter insatsen åker brandmännen tillbaka till brandstationen för att återställa och komplettera fordonet och utrustningen. Vid hemkomsten kommer kontaminerat material åter till stationen från en skadeplats. Utrustningens funktion och duglighet kontrolleras. Fordonet kompletteras och ställs i ordning för nästa räddningsinsats.

8. Är det sannolikt att verktyg och material som varit med på brandplatsen är kontaminerade?
9. Hur återtransporteras den utrustning som använts på brandplatsen till stationen?
10. Kompletteras personalens personliga skyddsutrustning och fordonen alltid med ren och sanerad utrustning?

Sopor är ett enkelt och vardagligt exempel på blandning av flera okända material i olika mängder. När den typen av blandade material brinner frigörs så stora mängder av olika kemiska föreningar att det blir omöjligt för brandpersonalen att bedöma brandgasernas egenskaper och hur giftiga och hälsofarliga de är.

Luften i fordonskupén är samma som omgivningens luft men grovt filtrerad via bilens friskluftsintag. Standardiserade

*All utrustning som är kontaminerad är potentiellt ohälsosam innan den är sanerad.*



kupéfilter i fordon ger inget skydd mot främmande hälsofarliga ämnen och partiklar från en brand. En ogynnsam placering av fordonet orsakar kontaminering inuti kupén och på fordonets övriga ytor. Öppna dörrar och jalousier ökar kontamineringen.

När brandmännen ska orientera sig på en skadeplats och befälens förberedda order är de fokuserade och koncentrerade på sina uppgifter. Det tillståndet medför att vissa naturliga skyddsreflexer inte uppmärksammas. Få brandmän reflekterar till exempel över att de får tårar i ögonen och hostar vid en brandplats, trots att det är reflexer som i andra situationer fungerar som varningssignaler.

Om brandmännen har tät klädsel även vid enklare brandsläckning har det stor betydelse för på vilket sätt huden utsätts för omgivande hälsofarliga ämnen. När brandmännen tar av sig andningsskyddsutrustningen för tidigt (till exempel vid eftersläckning), belastas brandmännen av hälsofarliga ämnen från omgivningen i situationer där giftigheten dessutom är stor på grund av ofullständig förbränning.

Chauffören/pumpskötaren/verktygsmannen är ofta i närheten av fordonet för att bland annat dra slang, säkra vatten och tillhandahålla verktyg direkt på brandplatsen. Därför är fordonsplaceringen i högsta grad väsentlig för chaufförens arbetsmiljö.

Allt material som har utsatts för partiklar och täta brandgaser är att betrakta som kontaminerat. Det handlar till exempel om brandmännens personliga skyddsutrustning: hjälm, larmställ, handskar, stövlar och andningsskydd. Men det gäller också övrig utrustning, till exempel slang, handverktyg, ventilationsfläktar, värmekameror och radioapparater.

Allt material som är kontaminerat avger åtminstone till en början skadliga ämnen vid hudkontakt. Materialet avger även hälsofarliga ämnen genom partikelspridning (sotflagor med mera) där de förvaras och hanteras.

Material och utrustning som är kontaminerade är potentiellt ohälsosamma innan de är sanerade.

## Skyddskläder och kontaminering

### Larmstället

Ett modernt larmställ är konstruerat för att tåla påfrestningar från både omgivande miljö och från brukarens egen fysik. Det finns också ett starkt symbolvärde i kläderna som signalerar



Larmställens prestanda utvecklas och förbättras ständigt, bilderna visar larmställens utveckling från 70-talet och framåt.

förtroende, grupptillhörighet och personlig identitet. Därför är också funktionskraven många. Larmstället ska till exempel:

- skydda användaren från påverkan av vassa föremål
- tåla extremt höga (och låga) temperaturer samt ångpåverkan
- verka fukt- och vattenavstötande
- vara varselkläder som gör brandmännen väl synliga
- signalera vilken arbetsroll varje enskild brandman har
- vara ergonomiskt väl anpassat, flexibelt och bekvämt
- erbjuda möjligheter till fallskyddsutrustning (sele eller bälte)
- rymma kommunikationsutrustning och handverktyg med mera.

Det finns många ergonomiska utmaningar för brandmännen på en brand- eller olycksplats. Arbetet innehåller en mängd situationer där brandmännen måste kunna röra sig obehindrat och smidigt. Till exempel när de förflyttar sig och bär utrustning, klättrar i stege, arbetar på tak eller kryper.

Brandmännen måste kunna känna trygghet och lita på funktionen i sina larmställ som skyddskläder i alla tänkbara

*Larmstället utsätts under sin livslängd för många påfrestningar och kontamineringar, vissa är svåra att avlägsna med vanlig tvätt.*





*En brandman arbetar i sitt larmställ i många olika miljöer.*

förhållanden och situationer oavsett den omgivande miljön med hetta, kyla, väta, yttre våld och så vidare. Därför är ett väl fungerande larmställ kostsamt att producera och köpa in.

Larmställena omsätts i en relativt långsam cykel vilket innebär att kläderna under sin livslängd utsätts för upprepade och återkommande kontamineringar. Sot och partiklar från tät brandgas samt aerosoler har en benägenhet att lagras i textilier. Vissa partiklar är dessutom komplicerade att avlägsna med vanlig tvätt. Det gäller till exempel kolfibrer och asbest, som till sin karaktär är tunna, vassa, fibrösa och har en förmåga att haka sig fast i tygen.



*Hjälmen är en del av utrustningen som också kontamineras och den bör saneras lika ofta som övrig utrustning.*

## **Hjälm och Handskar**

Hjälm, handskar och stövlar är också ytskikt som kontamineras i samma utsträckning som larmställ. Skillnaden mot larmställ är att hjälm, handskar och stövlar i regel saneras ännu mer sällan.

Hjälmen kan på grund av sin funktion och design bli kontaminerad på både in- och utsida. Dessutom har man den på huvudet där den har nära kontakt med både tunn hud och andningsvägar. Därigenom kan hjälmen utsätta användaren för hälsofarliga ämnen på flera sätt.

Brandmännens skyddshandskar är antagligen den skyddsbeklädnad som är mest utsatt för kontaminering. Handsken är också det plagg som traditionellt sett är svårast att enkelt och effektivt tvätta och torka med bibehållen funktion. Brandmännens handskar är ofta tillverkade i skinn eller skinnliknande material och är därför känsliga för maskintvätt. Dessutom har de en förmåga att tappa sin ursprungsform om de rengörs och torkas ovarsamt. Det är direkt olämpligt att röra vid en använd skyddshandske med bara händer om den inte är sanerad, eftersom den kan vara kontaminerad av ämnen som kan absorberas vid hudkontakt.

## Stövlar

Brandstövlar har ofta en undersula som är grovt mönstrad för att ge bra grepp på olika underlag. Det gör att smuts och rester från brandplatserna samlas under stövlarna och lätt följer med in i fordonen och till brandstationen på ett obemärkt sätt. En stövel som inte är sanerad fungerar därför som en effektiv spridare av okontrollerade och odefinierade kemiska sammansättningar.

## Andra textilier

Brandmännen använder uniform och idrottskläder vid i stort sett varje arbetspass. Om dessa kläder kommer i kontakt med en förorenad miljö blir också de kontaminerade, till exempel genom att de förvaras, tvättas eller torkas tillsammans med larmställ som är felaktigt sanerade. Kläder som hanteras på sådant sätt riskerar därför att utsätta brandmännen för främmande ämnen genom hudkontakt. På samma sätt kan handdukar och sänglinnen överföra främmande ämnen till huden om de hanteras på fel sätt.

*Hälsosfarliga ämnen kan vid oaksam hantering föras över från kontaminerad utrustning till textilier som till exempel handdukar och träningskläder.*



*Även när den värsta branden är släckt bör tryckluftsapparaten behållas på.*



## Tryckluftsapparat och kontaminering

Andningskydd med övertryck är personlig skyddsutrustning för brandmännen och en livförsäkring i ordets rätta bemärkelse. När brandmännen använder tryckluftsapparaten befinner de sig ofta i miljöer som kan vara direkt hälsovådliga och livsfarliga. Det innebär att belastningen på andningsapparatusens ytskikt i många fall är extrem.

Tryckluftsapparatusens konstruktion har flera egenskaper vid sidan av dess huvudsakliga funktion. Apparaten är både tung och skrymmande till sitt omfång och det finns gott om ytor för omgivande sot och partiklar att fästa på.

När behovet av en tryckluftsapparat inte längre upplevs som akut blir dess egenvikt snart till en börda. För att kunna röra sig mer effektivt frestas därför brandmännen att ta av sig tryckluftsapparaten i ett för tidigt skede. Tyvärr är det inte alltid som apparaten då ersätts med något annat som skyddar andningsvägarna. Eftersom eftersläckning och liknande arbetsuppgifter tar lång tid utsätts brandmännen då för en stor total dos av främmande ämnen. Behovet av skydd för andningsvägarna kvarstår även efter det att den värsta branden är släckt.

Tryckluftsapparatusens egenskaper påverkar också hur den tvättas och återställs. Kvalitativ manuell rengöring av tryckluftsapparater är både tidskrävande, tungt och besvärligt. Upplevelsen av att utrustningen strax kommer att användas igen och då smutsas ner, kan göra det lockande att låta bli att rengöra den. På undermåligt eller slarvigt rengjorda tryckluftsapparater finns främmande ämnen.





*En vanlig brand resulterar ofta i stora mängder kontaminerad utrustning.*

Det finns många tillfällen då brandmännen kommer i direkt fysisk kontakt med tryckluftsapparater. Exempel på det kan vara vid:

- funktionskontroll (vid vaktbyte)
- larm
- övning
- utbildning
- eftervård
- all övrig vistelse i brandbilen
- transporter till och från larm
- service och underhåll.



*Brandbilen kontamineras som övrig utrustning och kan innehålla hälsofarliga ämnen både på ut- och insidan.*

## Fordon och kontaminering

Fordon som används på en brandplats riskerar att kontamineras både på utvändiga och invändiga ytor. De kontamineras även när använt material och personal med smutsiga kläder hanteras ovarsamt när de ska transporteras tillbaka. Brandmännen kommer ofta i kontakt med fordonens ytskikt, som till exempel vid:

- larm
- övning
- utbildning
- service och underhåll
- underhåll och komplettering av bilens utrustning
- funktionskontroll i samband med vaktbyte
- transport till och från studiebesök, fysisk aktivitet, lunchbesök med mera.

## Övrigt material och kontaminering

Brandmännen kommer ofta i kontakt med till exempel handmotorverktyg, värmekameror, elverktyg, strålspekt, strålrör, spett, brytverktyg, linor och spadar. Även sporadiska kontakter med dåligt sanerade handverktyg och maskiner är tillfällen då brandmännen utsätts för skadliga substanser.

Gemensamma radioapparater och mobiltelefoner används av olika personer. Det är omöjligt för den enskilda användaren att veta i vilka situationer de har använts tidigare. Radioapparater och telefoner är i regel känsliga och därför svåra att rengöra vilket innebär att de sällan saneras. Apparaterna används i kontakt med och i närheten av huden och andningsvägarna och utsätter därigenom brandmännen för obekanta ämnen.

Det går ofta åt mycket brandslang vid bränder. Slangen har ett grovt och slittåligt ytskikt som fungerar som önskad uppsamlare av omgivande ämnen. När en vattenfylld brandslang släpas mot underlaget på en brandplats fastnar sot, aska och andra rester från branden på slangen. Efter användning ska slangen rullas ihop, återtransporteras, rengöras, provtryckas och eventuellt lagas för att kunna användas igen i verksamheten. Brandmännens arbete med att återställa brandslang är ännu ett tillfälle då de ofrivilligt är i kontakt med främmande ämnen.



*Brandslangens grova ytskikt gör att det lätt fastnar sot, aska och andra rester från en brand.*

## Kontaminering vid larm och övning

All ofullständig förbränning avger giftiga och hälsofarliga ämnen i olika former och mängder. Att det som brinner på larm är ohälsosamt råder det inget tvivel om. Men till exempel en bil som tänds på vid en övning bemöts inte alltid med samma respekt och skydds beteende som en bil som brinner på en skarp olycka. Hälsofarliga ämnen är naturligtvis desamma oavsett om de frigörs vid en skarp olycka eller i en övningssituation.

### REFLEKTERA



Vad har du för erfarenheter gällande användandet av personlig skyddsutrustning vid efterhanteringen av smutsigt materiel från övningar jämfört med samma hantering efter skarpa larm, till exempel vid omhändertagande av slang, larmkläder och andningskyddsutrustning?

## Psykologiska aspekter: Negligering av risker

Det är uppenbart att de miljöer som brandmän periodvis befinner sig i är direkt hälsovådliga och att de på lång sikt belastar individens hälsa (se kapitlet Brandgaser). Det är allmänt känt att det är så, men många brandstationer har vidtagit få eller inga åtgärder för att komma till rätta med situationen.



*Hur en individ uppfattar och tolkar risker påverkar hur han eller hon senare hanterar risken.*

## **Individens egen syn på risker**

Anledningarna att söka sig till brandmannayrket är säkert minst lika många som det finns brandmän. En viktig del i yrkesrollen hos en brandman är att vara hjälpsam och att reda ut olika situationer för utsatta och nödställda. Viljan att hjälpa andra gör ibland att det egna skyddet försummas. I en grupp sammansatt av många personer med sådana uppgifter kan detta beteende förstärkas.

För de psykologiska aspekterna på risker är det viktigt att förstå att det inte bara är de egentliga riskerna som är betydelsefulla. Hur individer uppfattar och tolkar riskerna har betydelse, eftersom det i stor grad påverkar hur individerna hanterar riskerna (Glassner, 1999). Vad som orsakar oro hos människor skiljer sig mellan olika gemenskaper och har också varierat historiskt. Faror och risker har sedan urminnes tider associerats med traditioner och kulturella föreställningar (Odén, 1998). Hur individer värderar risker påverkas av hur de uppfattar att riskerna uppstår och vilken förmåga de har att skydda sig. Därför reagerar människor starkt på vissa risker och nonchalerar andra även om reaktionen inte speglar det faktiska hotet (Enander, 2005).

Människan generellt har en förmåga att förneka risker eftersom de flesta tror att andra människor är mer sårbara eller löper större risk att drabbas av en olycka än de själva (Pidegon m.fl. 2003). Riskuppfattning skiljer sig signifikant mellan kvinnor och män som grupper betraktat. Kvinnor tenderar att uppleva risker tydligare än vad män gör (Savage 1993). Män har svårare att omedelbart se positivt på säkerhet och säkerhetsåtgärder jämfört med kvinnor (Gustafson 1998). Män anser också generellt att de har tillräcklig information och kunskap om risk- och säkerhetsfrågor. De är dessutom mindre oroade än kvinnor, särskilt när det handlar om att bedöma risker för den egna individen (Enander 2002). I en studie 1993 visades också att säkerhetsmedvetenheten generellt är bättre hos kvinnan än hos mannen (Crowe 1995). Eftersom brandman är ett yrke med kraftig överrepresentation av män är det därför troligt att brandmännen vistas i en arbetsmiljö där risken för den egna hälsan underskattas mer än den gör hos yrkesgrupper med mer jämn könsfördelning.

## **En hjälteroll men inga övermänniskor**

Brandmän uppfattas ofta som en slags hjältar, ständigt beredda att rycka ut för att rädda och skydda. Denna hjälteroll kan bidra

till en känsla av osårbarhet och en vilja att förneka de faktiska riskerna. I viss mån kan det finnas en poäng i att brandmännen för att fungera socialt i sin grupp och yrkesroll inte bör ha en överdriven känsla av egen ömtålighet. Samtidigt är det viktigt att förstå att ingen människa är osårbar eller immun mot allvarliga sjukdomar. Brandmän är inga övermänniskor.

En individ med egna erfarenheter av oönskade händelser bedömer i allmänhet sannolikheten att liknande händelser ska upprepas som större än vad andra gör. Sådana individer blir mer aktsamma. Men ju längre tid som går efter en sådan händelse, desto mer avtar försiktigheten. (Reason 1997). Den egna erfarenheten av en önskad händelse tolkas också individuellt. Två personer som har erfarenhet av samma svåra händelse kan få helt olika riskupplevelse och göra helt olika ställningstaganden efteråt (Weinstein 1989). Om en brandman drabbas av en allvarlig sjukdom som misstänks vara yrkesrelaterad kommer sannolikt kollegornas riskmedvetenhet omedelbart att öka, men bara på kort sikt. På grund av svårigheterna med att bryta invanda mönster riskerar brandmännen att stegvis återuppta de vanor och rutiner som fanns före kollegans insjuknande.

*Brandmän som åsidosätter sin egen hälsa för att rädda andra kan i värsta fall bli sjuka och orsaka förluster för sig själva och sina familjer.*





### **Frivilliga och ofrivilliga risker**

Det är skillnad på hur individen reagerar på frivilliga (självvalda) risker och ofrivilliga risker. Människor accepterar i högre grad risker som upplevs som frivilliga (Starr 1969). Vissa akuta risker triggar känslor hos individen och utlöser automatiskt omedelbara varningssignaler. Andra risker som har ett långsammare förlopp eller är förknippade med eftertänksamma beslut som bygger på bedömning av sannolikhet med mera, resulterar inte i samma häftiga känslolåslag (Slovic 2002). Då är det viktigt att förstå hur personer värderar, upplever och tänker om risk (Slovic 1987). Många risker i brandmännens arbetsmiljö är uppenbara, till exempel vid invändig brandsläckning, höghöjdsarbete eller arbete på väg vid trafikolyckor. Men risken att drabbas av ohälsa på lång sikt är inte alls lika påtaglig, även om den mycket väl kan vara lika allvarlig. Brandmännen ser dessutom avancerad brandsläckning och hantering av utrustning i samband med brand som en naturligt förekommande del i jobbet och förknippar det med känslan av frivillighet.

*Skyddsåtgärder vidtas ofta vid omedelbara risker i brandmäns arbete till skillnad från vid de risker där konsekvensen är fördröjd.*



*Rökning liksom risker i brandmannens vardag påverkar hälsan på sikt och tenderar att inte hanteras med samma respekt som en uppenbar risk för skada.*

### **Hemmablindhet**

När människor rutinmässigt och återkommande vistas i sammanhang och miljöer, till exempel på sin arbetsplats, tenderar de att bli hemmablinda. Hemmablindhet innebär att den som ofta upplever samma sak avtrubbas och slutar reagera eller ens lägga märke till gällande omständigheter (Miller 2001). Tobaksrökning är ett vanligt exempel på detta fenomen. Det går att påstå att närapå alla rökare åtminstone delvis känner till de risker för hälsan som är förknippade med tobak. Rökarna förändrar inte sitt beteende trots både kunskap, insikt och en tydlig markering med stora bokstäver på själva produktförpackningen att "Rökning dödar". Oavsett medvetna val och beroendefaktorn så är vanebeteendet intressant.

Enkelt uttryckt går det att påstå att brandmän fungerar på liknande sätt som en rökare i den meningen att moment som kan påverka hälsan på lång sikt är så vanligt förekommande och i sitt sammanhang så självklara och frekventa att det inte bekommer individen att utföra dem. För att brandmännen ska kunna utföra sina vardagliga sysslor är kontakt med material eller miljö som innehåller obekanta ämnen svårt att undvika. Fastän det är



känt att situationen som just ska genomföras kan medföra risk för kontakt med obekanta ämnen, kommer den sannolikt att genomföras även om adekvat skyddsutrustning saknas.

### **Svårigheten med att bedöma riskerna**

Moment med fördröjda effekter upplevs inte som lika allvarliga eller farliga som situationer med omedelbar påverkan. Det samma gäller osynliga, nya eller okända risker (Fischhoff, m.fl. 1978). Risken upplevs alltså som mindre om effekterna av att utsättas för risken är tidsmässigt fördröjda, obekanta, eller dolda. Dessa kriterier stämmer tyvärr väl in på flera av de risker som kan orsaka att brandmän får allvarliga sjukdomar. Det gör att riskerna kan upplevas som mindre allvarliga, trots att de i värsta fall kan ha dödliga konsekvenser. Faktum är att de flesta av de faktorer som spelar roll i riskupplevelsen talar till brandmännens nackdel:

- Risktagandet är frivilligt ur den aspekten att uppgifterna till stor del är självvalda.
- Riskerna är vanligt förekommande.
- Liknande arbetsmoment återfinns bland alla världens brandmän och upprepas dagligen.
- Konsekvenserna är fördröjda på grund av att det tar lång tid innan sjukdomarna utvecklas.
- Konsekvenserna varierar eftersom blandningen av partiklar och kemikalier inte går att överblicka eller kontrollera.
- Arbetet innebär ibland extrem tidspress och stor arbetsbörda och det påverkar sannolikt benägenheten att inte alltid följa rutiner för självskydd och sanering.

Dessa faktorer gör att det blir viktigt med uppmärksamhet, medvetenhet och insikt om brandmännens situation, samt med väl fungerade rutiner för att reducera riskerna.

**Verktyg**

**Rutiner  
och flöden**

**Kunskap och insikt**

# Skellefteåmodellen

## – för friskare brandmän

”Bäst fungerar det som sköter sig självt”. Det är utgångspunkten i den så kallade Skellefteåmodellen (The Swedish Way). Skellefteåmodellen är ett punktsystem som exemplifierar och beskriver hur brandmän med hjälp av enkla rutiner och logiska flöden kan undvika dolda faror i sin arbetsvardag. Målet med modellen är att brandmännen ska undvika att drabbas av allvarlig sjukdom till följd av långvarig och upprepad kontakt med främmande ämnen. Modellen bygger på tesen ”från larm till nytt larm”, vilket också sammanfattar de uttryckande brandmännens cykliska verksamhet.

Brandmännens upplevelse av sin egen situation stämmer inte alltid överens med de faktiska förhållandena. Anledningen till detta går att finna i historisk yrkeskultur, attityder och att hoten eller farorna i detta fall har förhållandevis otydliga och dunkla konturer. Grundläggande kunskaper som leder till insikt är därför fundamentet i modellen.

### Skellefteåmodellen är ett lagarbete

Skellefteåmodellen består av ett antal moment som vart och ett har en speciell funktion. Modellen bygger på ett lagtänkande: ”en för alla, alla för en”. Arbetet med modellen förutsätter ett individuellt ansvar på så sätt att den individ som avviker från de nya arbetsrutinerna kommer att utsätta sig själv och sina kollegor för det som man gemensamt arbetar för att undvika. Den som visar sig själv respekt vinner snabbt andras. När Skellefteåmodellen

*Den individ som avviker från arbetsrutinerna utsätter sig själv och sina kollegor för det de kämpar för att undvika.*



tillämpas så blir de positiva förändringarna i allmänmiljön snabbt så kännbara att även mindre avvikelser omedelbart blir självmarkerande genom lukt och synlig smuts och därför lätta att ta itu med, som till exempel glömt eller försummat material.

## Okända partiklar ska betraktas som ohälsosamma

En av brandmännens återkommande arbetsuppgifter är att återställa fordon, material och skyddskläder som har varit i kontakt med främmande ämnen i samband med bränder, olyckor och övningar. Det är mycket vanligt att sådant material återställs och hanteras av en brandman som inte vet vad materialet varit utsatt för eller i vilka situationer det har varit.

Eftersom brandmännen har oregelbundna arbetstider, varierad arbetsbelastning och ett stort antal skiftande arbetsmoment kan påbörjade arbeten abrupt avbrytas och sedan slutförs de kanske inte av samma person som påbörjade dem. Att en brandman tar över en kollegas påbörjade uppgift inträffar också vid till exempel avbrott för larm, skiftskarvar eller ovanligt långa och stora insatser som kräver avlösning eller extra personal. Det gör att brandmännen förlorar sammanhanget och därmed kontrollen över vad material och utrustning har varit utsatt för och i kontakt med. Det kan leda till att alla partiklar och föroreningar hanteras slentrianmässigt.

Eftersom brandmännen inte kan kontrollera vilka ämnen de riskerar att komma i kontakt med blir slutsatsen att använda försiktighetsprincipen. Alla okända partiklar och rester från tät brandgas ska betraktas som ohälsosamma eftersom motsatsen inte kan bevisas.

## Tydliga och enkla rutiner som fungerar

För att särskilja kontaminerade kläder, material och fordon från det som är rent behövs tydliga och enkla flöden och rutiner. Dessa flöden och rutiner bör dock varken fördröja eller komplicera det vardagliga arbetet. Erfarenhet visar klart att allt som tar kraft och tid i anspråk eller innehåller ett ökat antal arbetsmoment tenderar att väljas bort (Halbesleben m.fl. 2008).

Utan referensramar är det svårt att jämföra en väl sanerad arbetsmiljö med en dolt kontaminerad. Frånvaron av allvarliga sjukdomar behöver inte bero på att arbetsmiljön är kontrollerad. Om framtidens brandmän inte lika ofta drabbas av allvarliga sjukdomar går det ändå aldrig att bevisa att enskilda individer förblivit friska tack vare förbättrade rutiner och flöden.

De allra flesta brandmännen drabbas inte av någon allvarlig yrkesrelaterad sjukdom. För de som drabbas tar det ofta mycket lång tid innan sjukdomen utvecklas, i vissa fall hela 40 år (Mustacchi 1996). Att det tar så lång tid innan brandmäns yrkesrelaterade sjukdomar bryter ut är en av de viktigaste anledningarna till att situationen hittills inte har förändrats märkbart. När det tar så lång tid för en sjukdom att bryta ut hinner brandmännen ofta gå i pension innan de blir sjuka. Sjukdomen kopplas då inte alltid ihop med yrkeslivet. Därför måste kunskap och insikt snabbt spridas så att situationen förändras i positiv riktning. Dock räcker det inte med förändrade beteenden och rutiner. Det måste till viss adekvat utrustning för att skapa de rätta förutsättningarna för en bra och hälsofrämjande arbetsmiljö.



*Utrustning och material ska hanteras som om det är kontaminerat om det är osäkert vad utrustningen varit i kontakt med.*



# Att införa och använda Skellefteåmodellen

Skellefteåmodellen är ett väl beprövat sätt att med enkla medel skapa en god och hållbar arbetsmiljö. Modellen knyter ihop ett antal punkter till en helhet. Det handlar om vanliga moment som förekommer inom alla brandkårer och räddningstjänster i varierande grad och frekvens. Självklart måste alltid hänsyn tas till de lokala möjligheter och förutsättningar som finns på den aktuella stationen. Den räddningstjänst som inför Skellefteåmodellen fullt ut i alla sina delar kommer snabbt att få förvånansvärt markanta och påtagliga resultat i arbetsmiljön. Tydliga förbättringar blir snabbt så kännbara att de berörda brukar bli överraskade. Det är först efteråt det märks hur det var ställt förut.

### Utbildning, kunskap och insikt

En lämplig start på detta förändringsarbete är upplysning och utbildning om de dolda kontamineringsrisker som finns i brandmännens arbete och vad som går att göra åt problemet. För att skapa motivation till förändring är det nödvändigt med information om vilka risker som finns och vilka skador på hälsan som kan bli följden av dåliga eller obefintliga rutiner.





*Enkla åtgärder ger påtagliga förbättringar, det handlar om att se över vanligt förekommande moment i vardagen.*

När brandmännen får kunskaper och insikter om den egna situationen blir det uppenbart för dem vilka förändringar och förbättringar som är nödvändiga, och då blir dessa lättare att genomföra. Det har visat sig avgörande för resultatet att så många individer som möjligt har kunskap om hur brandmännen utsätts för farliga ämnen. Samtlig personal i alla personal-kategorier på alla nivåer i organisationen ska få kunskapen. För att underlätta förändringar av invanda rutiner och beteenden måste alla hjälpas åt. Det kan inte nog poängteras hur viktigt det är med smidiga, självklara och enkla lösningar som inte stör eller komplicerar arbetsmomenten. Detta måste gälla all personal som berörs på arbetsplatsen och innefatta hela verksamheten, heltidsanställda såväl som deltidsanställda.



Hälsan är ett grundläggande villkor för ett gott liv och därför en dyrbar gåva, och dessutom ett område som berör alla. När vardagliga beteenden och rutiner ska förändras i en grupp, oavsett vilka områden det rör sig om, finns det indi-

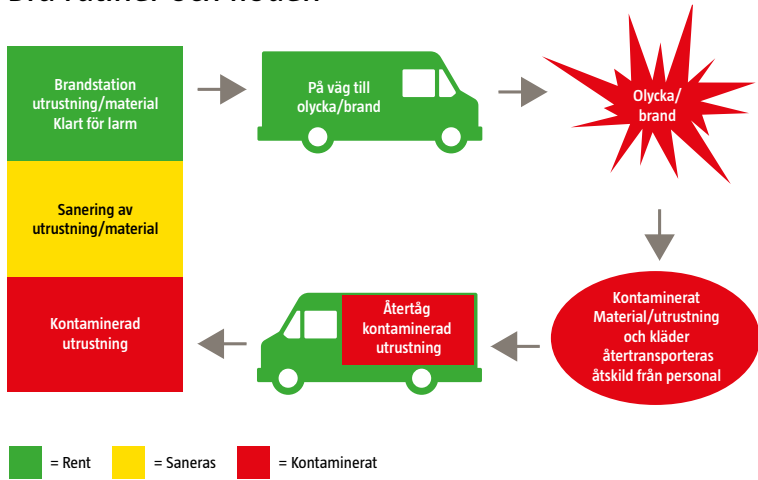


vider som förnekar eller förringar nya rön, omställningar eller reformer. Detta på grund av bland annat okunskap, rädsla och hur de är som personer. Inte helt sällan är dessa individer tongivande och tar stort utrymme i anspråk (Mårtensson 2002). Lyckligtvis har det visat sig att även sådana individer intresseras och påverkas av klara besked om den egna hälsans utsatthet. Det är en av anledningarna till varför det är så viktigt att ett väl sammansatt och tydligt budskap om hälsoarbete förankras och delges alla i den berörda organisationen. Eftersom processen tar hänsyn till allas hälsotillstånd brukar även de personer som är emot förändringar sluta hämma utvecklingen. Det blir då lättare för de som driver processen att få gehör för de anpassningar och förbättringar som är nödvändiga att genomföra.

*Kunskap och insikt är viktigt för att förstå vilka förändringar och förbättringar som behöver göras.*



## Bra rutiner och flöden



Skellefteåmodellen bygger på enkla rutiner och flöden som tillsammans skapar en bra arbetsmiljö.

### Ren utrustning på väg till skadeplatsen

När larmet går och brandmännen beger sig mot skadeplatsen är utgångspunkten att all utrustning är ren och fri från hälsofarliga ämnen. Det gäller även brandmännens personliga skyddsutrustning och fordonskupén som de färdas i. Vid ankomsten till en skadeplats bör fordonet placeras så att inte brandbilen och tillhörande utrustning förorenas i onödan.

### Rutiner på brandplatsen

Det är väl känt att när brandmännen befinner sig på ett larm eller i en övningsituation där främmande kemikalier förekommer (så kallade kemlarm) så finns det väl inarbetade skyddsrutiner och en väl tilltagen skyddsnivå. Även rutiner för sanering av individer och material är självklara. Men i de vanligaste situationerna, där den dåliga miljön är orsakad av förbränningsprodukter, är det för många inte lika självklart att skydda sig.

Enligt Skellefteåmodellen bygger rutinerna vid skadeplatsen därför på att undvika alla de sätt som brandmännen kan utsättas för farliga ämnen: genom andning, hud eller oral exponering. Brandmännen ska inte i onödan blotta huden i dålig miljö, dra in gift i andningsvägarna eller oavsiktligt förtära skadliga ämnen. När sammanhanget inte längre kräver att tryckluftsapparaten används ska varje



brandman ha en filtermask omedelbart tillgänglig för att kunna skydda andningsvägarna. Filtermasken ska finnas direkt i en ficka på larmstället. Detta för att undvika situationer av typen ”jag ska bara ...” med följderna att brandmännen inte använder något skydd för andningsvägarna över huvudet taget vid temporära arbetsuppgifter i dålig miljö. Som till exempel när en brandman tillfälligt ska passera en kontaminerad zon, bistå en arbetskamrat med utrustning eller när vinden plötsligt vänder. All erfarenhet visar att även den minsta omväg för att hämta ett skydd för andningsvägarna är för lång om anledningen till att hämta det är en arbetsuppgift som bedöms tillfällig eller kortvarig.

Det är frestande för brandmännen att lätta på skyddsklädseln vid långvarigt arbete och därigenom blotta huden, särskilt i varma miljöer. Brandmännen ska sträva efter att behålla den täta klädseln och skydda huden så långt det är möjligt. Om brandmännen äter vid brandplatsen ska de äta i tjanlig miljö så att det som stoppas i munnen inte har kommit i kontakt med okända ämnen. Självklart ska det också finnas möjlighet till handtvätt. Det är även tänkvärt att en del av de luftburna partiklar som når munhålan och svalget om brandmännen inte använder skydd för andningsvägarna kommer att nå magsäcken och tas upp i kroppen den vägen precis som när man äter.

### **Ombytesrutiner och förvaring av kontaminerade skyddskläder**

När insatsarbetet är avslutat och brandmännens utrustning har blivit kontaminerad ska de ta av sig sina skyddskläder och förpacka dessa i tättslutande fodral. Brandmännen är efter hårt jobb ofta svettiga och blöta in på bara kroppen. Att då ta av sig ett skyddande lager av kläder kan innebära snabb nerkyllning med kraftigt obehag som följd. Det är därför viktigt att ett torrt och anpassat ombyte finns nära till hands. En lämplig lösning är att det i brandbilen finns ombyteskläder till alla passagerare. På så sätt riskerar ingen att behöva bli utan ombyte. Ett annat alternativ är personliga ombyteskläder som följer individen vid varje larm eller annan situation.

Att skifta till rena och torra kläder efter avslutad arbetsinsats vid ett larm eller en övning medför ett antal handgrepp. Omständigheterna går inte att välja och ombytet ska genomföras även om det är mitt i natten, usla väderförhållanden eller vid andra olägenheter. Brandmännen är efter larm ofta utmattade



*Att skifta till rena och torra kläder efter avslutad arbetsinsats bör göras oavsett väder och tid på dygnet.*

och inställda på återhämtning. I det läget är det påfrestande att behöva förbereda larmstället för tvätt. Om larmställets utrustning avlägsnas först på stationen så underlättas ombytet på skadeplatsen. När ombytesmomentet är enkelt så kommer det också att genomföras.

### **Förvara kontaminerade tryckluftsapparater i tättslutande fodral**

Tryckluftsapparaten design med olika sammansatta material och många komponenter gör att apparaten har lätt för att bli smutsig. Tryckluftsapparaten huvudsakliga användningsområde är i de allra mest hälsofarliga miljöerna. Självklart utsätts tryckluftsapparaten därför i hög grad för de farliga ämnen och partiklar som frigörs vid bränder. Sotet och partiklarna fäster på andningsskyddets ytskikt och följer alltså med i all efterhantering. När kontaminerade tryckluftsapparater ska transporteras till stationen för att saneras och återställas bör de därför förvaras i tättslutande fodral. Fodralen underlättar hanteringen och används för att hälsofarliga ämnen inte ska spridas till brandmännen och omgivningen.

### **Förvara smutsig slang i tättslutande fodral**

Eftersom brandslang har ett grovt ytskikt som lätt drar till sig smuts fastnar omgivande ämnen som sot, aska och andra föroreningar från brandplatsen gärna på den. En vattenfylld slang är tung, och på brandplatsen är den ofta blöt eller fuktig. När



*Att rulla en ren slang medför inga hälsorisker, är slangen smutsig bör man använda handskar.*



*En fylld vattenslang är tung, och när den släpas på den smutsiga marken fastnar stora mängder partiklar på en mönstrade ytan.*

slangen ska flyttas drar eller släpar brandmännen den mot underlaget. Tyngden gör att friktionen mot underlaget ökar och då fastnar omgivningens sammanblandade brandrester mycket lätt på slangens mönstrade ytterhölje. Om brandresterna dessutom är blöta och kletiga (vilket de ofta är) fastnar större mängder av olika partiklar på slangen.

När slangar på en brandplats ska samlas ihop efter en insats bör brandmännen använda handskar för att inte komma i kon-

takt med främmande ämnen. Om miljön är torr och slangen exempelvis river upp damm är det lämpligt med en filtermask vid hanteringen. Bäst är om brandslangen på samma sätt som larmställ och andningsskydd läggs i en tättslutande förvaringsanordning för att minska mängden partiklar som sprids vid transport och hantering.



#### VIKTIGT

Använder du som brandman handskar vid slangrullning?

### Förvara övrig utrustning i tättslutande fodral

Allt övrigt material som används vid brandbekämpning och på så vis blir kontaminerat är potentiella spridare av främmande ämnen, som till exempel motorkapar, motorsågar, värmekameror, elverktyg, strålspekt och strålrör. Om övrigt material innesluts och förvaras tätt under transport och hantering före sanering så avlägsnas ytterligare källor som riskerar att belasta brandmännens hälsa.

*Efter en insats bör slangen läggas i en tättslutande förvaringsanordning för att partiklar inte ska spridas.*





*Väskorna med den kontaminerade utrustningen kan förvaras lättåtkomligt så om det blir nödvändigt på grund av ett nytt larm kan brandmännen klä sig med bibehållen anspänningstid.*

### **Återtransporten sker i en ren miljö**

När ovanstående rutiner följs så kommer miljön vid återtransporten automatiskt att vara ren och sund för brandmännen. De förorenade skyddskläderna (larmställ, hjälm, handskar, stövlar och eventuellt underställ) har paketerats i en förvaringsanordning och förvaras kontrollerat eventuellt i hytten bredvid brandmännen. Övrig utrustning förvaras också väl paketerad på annan plats i brandbilen.

Det är naturligtvis önskvärt att styrkan i det läget kan återgå till sin brandstation för att sanera och återställa utrustningen



under ordnade former. Vanligtvis inkommer inget ytterligare larm under återtransporten men tyvärr händer det ibland att det är nödvändigt att brandmännen utför ett uppdrag till. Om en händelse av akut karaktär inträffar och den kontaminerade styrkan för tillfället är den lämpligaste resursen klär sig brandmännen igen, helst utan att behöva lämna fordonet, och utför sedan det nya uppdraget. Med ovanstående rutin kommer anspänningstiden (tiden från larm till uttryckning) inte att påverkas jämfört med om brandmännen aldrig hade tagit av sig sina kontaminerade kläder. Fördelen med den vanan är att disciplinen med att ta av sig kontaminerade larmkläder kommer att kunna upprätthållas även de gånger som brandmännen upplever sig endast lätt kontaminerade eller känner sig i skick att genomföra ytterligare insats. Det behöver inte vara anmärkningsvärt farligt för hälsan att vid enstaka tillfällen arbeta i smutsiga larmställ. Det är kombinationen av frekvens och tid som påverkar.

### **Allt som är kontaminerat har bara en väg in till brandstationen**

Det är viktigt med genomtänkta flöden för att brandmännen ska kunna kontrollera spridningen av hälsofarliga ämnen inför saneringen och återställningen. Om det är möjligt är det därför bra om den använda utrustningen kan föras in på brandstationen via en förutbestämd väg. Om det inte är möjligt, till exempel på grund av lokalernas beskaffenhet, är det ännu viktigare att den kontaminerade utrustningen är inkapslad för att inte sprida hälsofarliga ämnen på brandstationen i onödan.

### **Skydda hud och andningsvägar vid tvätt av larmställ**

Att förbereda larmställ för tvätt är ytterligare en arbetsuppgift som kan innebära risk för kontakt med främmande ämnen. Innan larmställen stoppas i tvättmaskinen ska dragkedjor och kardborrband stängas, fickor tömmas, filter, anteckningsmaterial, radioapparater, telefoner och handverktyg avlägsnas och eventuell fallskyddsutrustning demonteras. Det är därför viktigt att den som genomför uppdraget skyddar sin hud och sina andningsvägar. Det görs lämpligtvis med täckande klädsel (långärmad), handskar och någon form av partikelfilter för andningsvägarna. Larmställ ska tvättas och torkas helt avskilt från övriga plagg.

Det är viktigt att det går snabbt och är enkelt att tvätta larmställ. Som tumregel kan nämnas att en tvätt-, impregnerings- och torkprocess efter ett vardagslarm inte ska behöva ta mer än totalt tre till fyra timmar. Om tvättprocessen hålls effektiv behövs i de flesta fall inte dubbla uppsättningar larmställ per



*En smidig lösning för att grovsanera och rengöra tryckluftsapparaterna är att maskintvätta dem.*

*När man förbereder larmställen för tvätt bör man skydda sina andningsvägar och sin hud.*

*Processen med tvätt, impregnering och torkning bör vara effektiv och inte ta mer än tre till fyra timmar.*

individ. En lösning om ett nytt larm kommer in under pågående tvättning är att varje brandman i förväg har utsett en kollega i ett annat skiftlag med snarlika kroppsmaått och tillfälligt lånar hans eller hennes larmställ. En annan lösning kan vara att ha ett antal förberedda larmställ i olika storlekar som kan användas som ersättning under pågående tvätt. Anledningen till att inte investera i dubbla uppsättningar larmställ till varje brandman är att larmställens prestanda ständigt utvecklas och förbättras. Lösningar med dubbla uppsättningar larmställ riskerar att generera fördubblad förbrukningstid, vilket i slutändan resulterar i omodern skyddsutrustning. Det finns dessutom ekonomiska skäl till att dimensionera kapaciteten för tvätt i förhållande till stationens vardagshändelser.

### **Grovsanera andningsskydden maskinellt**

En lösning för att smidigt grovsanera och rengöra tryckluftsapparaterna efter varje användning är att maskintvätta dem. Grovsanering i en ändamålsenlig maskin ger snabba och goda resultat och utgör en av hörnstenarna i Skellefteåmodellen.



*Om diskmaskin saknas är manuell rengöring ett alternativ för att rengöra tryckluftsapparaten.*

Precis som vid all övrig hantering av kontaminerat material utförs tvättprocessen med täckande klädsel och enklare skydd för andningsvägarna.

Manuell rengöring är ett alternativ om diskmaskin saknas.

### **Blötlägg brandslang vid förvaring före tvätt**

Traditionell tvätt och provtryckning av brandslang innefattar många olika moment och handgrepp som kan utsätta brandmännen för ohälsosamma ämnen. En smutsig brandslang som hanteras torr kommer att släppa ifrån sig mängder av de rester från branden som finns kvar på ytskiktet i form av stoft och sot, partiklar som då delvis blir luftburna. Om brandmännen i en sådan situation inte har andningsskydd när de hanterar brandslangen kommer de att andas in en del av stoftet. Om slangens dessutom hanteras utan handskar och täckande klädsel kommer huden i kontakt med de främmande ämnen som finns på brandslangens ytskikt. Därför är det lämpligt att alltid hantera en använd brandslang från obekanta miljöer med täckande klädsel, handskar och skydd för andningsvägarna.

För att kraftigt reducera mängden luftburna partiklar som sprids från brandslangen är det lämpligt att hålla slangens blötlagd tills den är tvättad. Blötlagd slang släpper ifrån sig avsevärt mindre mängder luftburna föroreningar och är dessutom betydligt lättare att tvätta och rengöra effektivt.

## Rengör även övrigt material

All övrig utrustning som används på en brandplats ska också i möjligaste mån saneras innan den används igen, till exempel handmotorverktyg, värmekameror, elverktyg, strålspekt, strålrör, spett, brytverktyg, linor, spadar, radioapparater och telefoner. Även den enklaste avtorkning av materialet med tvättmedel och trasa är i längden ett vinnande koncept. Lämplig skyddsutrustning bör användas även vid hantering av sådant material.

## Kroppssanering

Vid sidan av att sanera utrustning och materiel är det viktigt att brandmännen har möjlighet till egen rengöring. En noggrann dusch med tvål och schampo är lämpligt för att avlägsna partiklar och rester från branden från kroppens utsida. Det bör göras så snart som möjligt efter vistelse i kontaminerad miljö.

Ombyteskläderna som använts under transport till stationen ska tvättas innan de används igen.

## Förutsättningar och utrustning

Vid sidan av kunskap, insikt, flöden och rutiner så behövs viss ändamålsenlig utrustning för att åstadkomma en bra och hälsofrämjande arbetsmiljö.

## Tvättmaskin med tillräcklig kapacitet

Det är viktigt att skapa möjlighet att hantera, tvätta och torka larmställ avskilt från övriga kläder. Tvättmaskinen för larmställ bör vara av rätt kvalitet och ha tillräcklig kapacitet för att undvika undermåligt tvättresultat eller köbildning.

Ett vanligt "vardagslarm" (till exempel en lägenhetsbrand, soprumsbrand, bilbrand eller förrådsbrand) resulterar normalt i två till fem kontaminerade larmställ. Samtliga larmställ som kontaminerats vid vardagslarmet bör kunna tvättas samtidigt och utan fördröjning för att varje brandman så snabbt som möjligt ska ha tillgång till sitt personliga larmställ. Om brandmännen riskerar att inte ha tillgång till sitt larmställ på grund av köbildning i tvättprocessen finns risk för att larmstället inte lämnas till tvätt annat än vid absoluta måsten (Läs mer i kapitel 3, under rubriken Skyddskläder och kontaminering, om larmställ, funktion och identitet).



## Diskmaskin med tillräcklig kapacitet för grovsanering av tryckluftsapparater och annan utrustning

En maskin för grovsanering av tryckluftsapparater ska ha hög kapacitet, eftersom det ofta behövs många andningsskydd även vid vardagsbränder. Vid övningstillfällen och händelser större än vardagslarmet går det naturligtvis också åt många andningsskydd. För att smidigt kunna grovsanera tryckluftsapparaterna är det därför bra om maskinen har en viss kapacitet utöver det vardagliga. Tvättprogrammen ska självklart vara snabba och effektivt rengöra utrustningen utan att påverka dess funktion eller förkorta dess livslängd.

Maskinen bör vara placerad så att flödet underlättas när utrustningen återställs efter larm och övningar. Placera därför maskinen i nära anslutning till den del av stationen där den använda utrustningen tas in om det är möjligt. Om en sådan placering inte är möjlig är det ännu viktigare att kontaminerat material är väl förpackat när det hanteras och förflyttas inomhus. Detta för att undvika att hälsofarliga ämnen sprids på arbetsplatsen i onödan.

*Diskmaskinen bör ha hög kapacitet eftersom det ofta förbrukas många andningsskydd även vid vardagsbränder.*





*Så mycket som möjligt av det material som används vid en insats bör förvaras inneslutet i väntan på sanering.*

### **Förvara och transportera utrustning i tättslutande fodral**

Den smuts som aldrig dras in i ett fordon eller ett rum behöver heller aldrig städas ur. För att enkelt ha kontroll över det som är kontaminerat ska så mycket som möjligt av materialet kapslas in eller på annat sätt förvaras och transporteras inneslutet i väntan på sanering.

### **Anpassad ventilation är viktig**

Luftväxlingen måste vara godkänd i de utrymmen på brandstationen där kontaminerat material hanteras och förvaras. Luft som passerar dessa lokaler ska inte kunna spridas till angränsande utrymmen.

### **Enkel av- och pårustning**

Alla brandstationer har olika planlösningar och därmed också olika förutsättningar för av- och pårustning. Utmaningen är att ordna ett så enkelt flöde som möjligt efter de lokala förutsättningarna. Målet är att inte röra vid eller förflytta kontaminerat material i onödan. Ett enkelt flöde är viktigt för att ha kontroll över vilket material som är smutsigt och vilket som är rent.

## Olika filtermasker

Andningsskydd i form av filtermasker förekommer i många olika utföranden. Filtermasken som förvaras i larmstället är till för de tillfällen som uppstår plötsligt och oplanerat. Det filtret bör vara så litet och smidigt att det inte stör eller är i vägen då det inte används. En större och mer otymplig filtermask som lämpar sig för användning under längre tid kan finnas i fordonen. Observera att en filtermask aldrig får användas istället för en tryckluftsapparat.

## Erfarenheter



### VIKTIGT

Allt som luktar är inte farligt och det som inte luktar behöver inte vara ofarligt.

I en organisation som ska införa rutiner liknande Skellefteå-modellen kan det vara problematiskt att omedelbart finna rätt nivå för vilka åtgärder som ska vidtas.

## Att bedöma vem som är kontaminerad

En överdriven rädsla för att utsättas för farliga ämnen kan vara kontraproduktiv och resultera i handlingsförlamning. Upple-



*Det kan vara svårt att själv bedöma hur kontaminerad utrustningen är, låt en arbetsledare avgöra saneringsbehovet.*

velsen av kontaminering är subjektiv och beror självklart på vad den enskilda brandmannen har utsatts för. Alla individer som närvarat på en brandplats behöver heller inte ha kontaminerat sin utrustning lika mycket. Det kan vara svårt för den enskilda brandmannen att på egen hand avgöra om den egna utrustningen är kontaminerad eller inte. Det beror dels på att det ofta är omöjligt att överblicka vad individen utsatts för, dels på att alla hälsofarliga ämnen inte luktar eller syns, samt att olika personer upplever samma situation på olika sätt. En lösning för att undvika godtycklighet och handlingsförflamning är att en arbetsledare eller liknande ansvarar för att bedöma saneringsbehovet. Den individ som inte följer rutinerna kommer att utsätta sina arbetskamrater för fara (jämför passiv rökning).

### **Hantering av övrigt kontaminerat material**

Det är inte bara larmställ, tryckluftsapparater och slang som kontamineras av brandrester. Det måste finnas rutiner för att på ett enkelt sätt hantera och återtransportera det som sammanfattningsvis kallas "övrigt material". Övrigt material är till exempel motorkap, motorsåg, värmekameror, elverktyg, strålspekt, strålrör, spett, brytverktyg, säkerhetslinor och spadar. En bra lösning är att ha färdiga förvaringsanordningar (säckar, väskor) så att det går att kapsla in diverse material innan det ska transporteras hem. På så sätt reduceras spridningen av brandrester och fordonen behöver inte rengöras i samma omfattning. Vid omfattande händelser där det är stor omsättning av utrustning är en separat återtransport att föredra, till exempel med en lastbil eller ett släp.

### **Förankra arbetssättet i hela organisationen**

Det är inte ovanligt att det kan ta lång tid att förändra arbetsmiljön om förändringsdirektiven kommer utan underbyggda förklaringar. När det tillkommer nya moment som ändrar ett invant beteende behöver den som ska utföra det nya momentet få veta varför han eller hon ska göra det. Annars riskerar saneringskedjan att brytas och då uteblir nyttan med det nya arbetssättet. Räddningstjänsten som organisation är nyttoinriktad och fördelarna med en förändring ska helst kunna påvisas i förväg. Det är med andra ord en fråga om trovärdighet att förankra arbetssättet i hela organisationen och att det drivs av brandmännen själva.



## Gör det enkelt

Nya rutiner som medför högre frekvens av tvätt och rengöring av kontaminerat material kommer vid felaktigt genomförande att ta tid och resurser i anspråk. Det är viktigt att de nya momenten hålls enkla för att undvika att de bortprioriteras. I en organisation som har infört Skellefteåmodellen genomtänkt, väl förberett och med rätt resurser så blir inte vardagen nämnvärt mer komplicerad än tidigare.



*Det gäller att komma igång – och lösa eventuella hinder på vägen mot nya förbättrade arbetssätt.*

### **Låt bra hantering bli en vana**

Brandmännen kan uppleva att de sällan är ute på så stora brandplatser att de utsätts för stora mängder främmande ämnen. Men det är lätt att glömma bort att de förmodligen utsätts för en större mängd främmande ämnen från det sammanlagda antalet små bränder de är med och släcker än från de stora, som är färre till antalet.

Brandmännen kan utsättas för hälsofarliga ämnen vid sina egna utryckningar, vid övningar och andra tillfällen. Men även vid kontakt med den utrustning som kollegor använt och kontaminerat om utrustningen sedan inte hanterats på rätt sätt. Det kan vara frestande att hoppa över saneringsrutinerna om förutsättningarna är dåliga. Saknas det rutiner kan det uppstå ett läge där de inblandade accepterar en skadlig miljö eftersom "en gång är ingen gång". (Läs mer i kapitel 3, under rubriken Psykologiska aspekter: negligering av risker.)

### **Det är enkelt – bara gör det**

Det finns minst tusen ursäkter till att utreda, fördröja eller komplicera införandet av Skellefteåmodellen i en organisation. En av farhågorna brukar vara att det krävs mycket arbete för att komma igång. Lyckligtvis är den faktiska lösningen mycket enkel och många har visat sig vara oroade i onödan. En risk vid introduktionen är just att fokus hamnar på problemen istället för på lösningarna. Det gäller bara att komma igång. Därefter kommer finkalibreringen och den lokala anpassningen att ske helt naturligt. Varje dag som går utan att modellen införs är en förlorad dag.

# Slutsats: Skellefteåmodellen förbättrar brandmännens arbetsmiljö med små medel

Brandmännens arbetsmiljösituation är ett globalt och välkänt problem. Trots de kända riskerna finns få konkreta program med åtgärder dokumenterade. Skellefteåmodellen (The Swedish Way) är ett exempel på hur det med enkla medel är möjligt att avsevärt förbättra brandmännens arbetsmiljö utan att komplicera arbetet. Det är förmodligen inte troligt att brandmän någonsin kan arbeta i en miljö helt fri från farliga ämnen; det vore sannolikt inte heller praktiskt genomförbart. Däremot ska ingen brandman i onödan behöva drabbas av ohälsa eller lidande på grund av försummad arbetsmiljö i sin strävan att rädda människoliv, egendom och miljö.

Det finns få eller inga vinster med att vara rädd för sot och partiklar vid enstaka tillfällen. Vid sidan av de händelser som är uppenbart hälsovådliga finns en kedja av upprepade och ofta obemärkta tillfällen när brandmännen utsätts för hälsofarliga ämnen. Denna kedja skadar och behöver därför brytas. Och det går utmärkt att åstadkomma utan att göra brandmännens arbete omständligare. Men det är svårt att som enskild individ bryta sig ur ett felaktigt mönster eftersom brandmännens situation i så hög grad påverkas av kollegornas beteende. Det krävs ett lagarbete och därför måste kunskapen och medvetenheten spridas och accepteras över hela arbetsplatsen för att det ska få avsedd effekt. Den generella situationen är inte tillfredsställande och ska därför tas på största allvar. Samtidigt behövs en balans av sunt förnuft och en fördjupad förståelse för sammanhanget.

# Förslag till vidare forskning och utredning

## Brandmäns fertilitet

Det finns många aspekter på brandmäns hälsa. Ett område som berör men som saknar omfattande och tillförlitligt vetenskapligt underlag är problem relaterade till brandmäns fertilitet. Det är känt att brandmän utsätter sig för omständigheter som kan försvåra reproduktionen, men det är okänt om skillnaden är signifikant i jämförelse med andra delar av befolkningen.

Fertilitetsstörningar uppträder direkt eller i nära anslutning till att brandmännen har utsatts för farliga ämnen; fertilitetsstörningar har alltså till skillnad från utveckling av cancersjukdom ingen eller kort latenstid. Effekten av en reproduktionsstörning är tydlig och omedelbart påtaglig (Wischmann 2005). Vissa yrkesmässiga aktiviteter har visat sig mer vanligt förekommande hos män som söker hjälp för infertilitet. Det gäller aktiviteter där de har utsatts för lösningsmedel, metaller, hetta eller kyla och psykisk belastning. Dessa faktorer förmodas spela en stor roll för mannens fortplantningsförmåga (Mendiola 2008). Även om kunskapen om fysiska, kemiska och känslö-



*Det behövs mer kunskap om arbetsmiljöns påverkan på brandmäns fertilitet och fostrets utveckling.*



mässiga faktorerers påverkan på manlig fertilitet är begränsad så finns alltså vissa samband. Trots att kopplingen mellan infertilitet och vissa yrken går att påvisa så är det svårt att urskilja specifika orsaker och ämnesexponeringar. Det förmodas bero på att det ofta finns flera samverkande omständigheter som resulterar i infertiliteten (Sheiner 2003).

Det finns i dagsläget endast mycket begränsad forskning kring gravida brandmän och hur brandmäns arbete påverkar havandeskap. Rökdykning är i dag förbjudet för gravida brandmän enligt AFS 2007:7 Rök- och kemdykning. Vad som fortfarande i stort är okänt är om eller hur brandmännens övriga arbetsmiljö (vid sidan av rökdykning och släckningsarbete) har någon slags inverkan på fertiliteten och hur denna påverkan i så fall ser ut. Vi vet dock att många brandmän utsätts för åtskilliga av de yttre faktorer som visats påverka reproduktionsförmågan. Frågan om brandmän är överrepresenterade vid avbrutet havandeskap eller ofrivillig barnlöshet (för såväl kvinnor som män) är högst intressant. Detsamma gäller frågan om brandmäns arbetsmiljö till och med kan störa fosterutvecklingen. Frågan har relevans inte minst eftersom sambandet mellan barn vars fäder är brandmän och medfödda hjärtfel redan är styrkt (Olshan m.fl. 1989).

*Fertiliteten kan påverkas när kroppen utsätts för hälsofarliga ämnen, och effekten dröjer inte alltid till skillnad mot andra sjukdomar.*

*I takt med att nya arbetsrutiner införs ökar efterfrågan på produkter som kan hjälpa till att förbättra arbetsmiljön.*



## Produkter anpassade för brandmännens arbetsmiljö

Allt eftersom Skellefteåmodellen har blivit norm har efterfrågan på produkter för att förbättra brandmäns arbetsmiljö ökat. Eftersom Skellefteåmodellen bygger på att skydda brandmännen från onödiga kontakttillfällen med okända ämnen finns det naturligtvis möjligheter att utveckla produkter som hjälper till med detta. Skellefteåmodellens nytänkande visar att kunskapen ännu är låg, och produktutbudet inom det här ämnet är relativt utvecklat. Eftersom brandmän är en förhållandevis

liten yrkesgrupp har de fått hålla till godo med material och standardiserad utrustning som är avsedd för andra ändamål än brandbekämpning. Det innebär att utvecklingen av specifika produkter med anpassade skyddsegenskaper länge har lyst med sin frånvaro.

Det finns stora möjligheter att utveckla skyddsprodukter direkt riktade till brandmän – produkter som i sig själva till exempel har förmåga att förhindra eller försvåra upptag av farliga ämnen. Samma sak gäller utrustning som går att sanera effektivt vid upprepade tillfällen och med bibehållen funktion. Det saknas i dag ett bra utbud av sådana produkter för dem som anser att ovanstående krav är rimliga. Nya kreativa innovationer och lösningar för att förbättra brandmännens hälsa kommer förhoppningsvis att utvecklas allt eftersom kunskapen och medvetenheten om problemen ökar.

## Vad skyddar larmstället mot?

Det enda som är farligare än att vara oskyddad är att ta risker i tron om att vara skyddad. Det är oklart hur beständiga brandmännens larmställ är mot främmande ämnen i de gaser, partiklar och aerosoler som finns i den omgivande miljön. Den svenska metoden att släcka rumsbränder med invändig släckning kan mycket väl påverka mängden främmande ämnen som brandmännen utsätts för. Larmställ är designade främst för att stänga ute värmen från brandgaserna men i dag vet vi att brandgaserna även innehåller mängder med giftiga och hälsofarliga ämnen. Brandmännens larmställ är med andra ord inte primärt konstruerade för att förhindra brandgaspartiklar från att komma i kontakt med kroppen.

## Indikeringsinstrument

Det finns ett antal produkter för att detektera förekomst och nivåer av olika hälsovådliga gaser i omgivningen. Produkterna är lämpliga när användaren i förväg vet vilka gaser och ämnen han eller hon ska skydda sig mot eller upptäcka. När brandmän använder sådana produkter är ett problem att det i brandgaser förekommer så många olika ämnen. Det är därför svårt att bestämma vilka ämnen som indikeringsinstrument ska detektera. Att använda varningsutrustning som inte indikerar alla hälsovådliga ämnen riskerar att invägga brandmännen i falsk trygghet.

# Ordlista

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Akkumulering            | Lagring av ämnen, upptagna från omgivningen.  |
| AFS 2007:7              | Arbetsmiljöverkets författningssamling, publikationen Rök- och kemdykning.  |
| Andningskyddsutrustning | Tryckluftsapparat eller olika filtermasker som skyddar andningsvägarna.   |
| Anspänningstid          | Den tid det tar från det att brandmännen får ett larm tills de är på väg.   |
| Arvs massa              | Människans genetiska material (information kodad i DNA).  |
| Blandsopor              | Normalt skräp och avfall av olika slag.   |
| Brandgaser              | Energirika rester i gas- och partikelform från ofullständig förbränning, vilka sprids från eld som kommit lös.                          |
| Cancersjukdomar         | Samlingsnamn på sjukdomar med okontrollerad celltillväxt som förstör cellvävnad.  |
| Cocktaileffekter        | Samverkan av olika kemikalier som kan leda till fara för hälsan. Se uppslagsordet Synergier.  |
| Dolda hälsorisker       | Risker för hälsan som vi inte märker.   |
| Exponering              | När någon eller något utsätts för något ohälsosamt, till exempel hud som utsätts för farliga kemikalier.                                |
| Fertilitetsstörning     | Störning i förmågan att få barn (fruktbarhet).  |
| Fria radikaler          | Atom eller molekyl som är starkt reaktiv, som alltså lätt reagerar med andra ämnen.   |
| Försiktighetsprincipen  | Att betrakta något okänt som riskfyllt till dess att motsatsen är bevisad.  |
| Good practice award     | Europeiskt pris för att lyfta fram de bästa exemplen på lösningar för att förebygga risker i arbetsmiljön.                              |
| Havandeskap             | Graviditet.   |
| Impregnering            | Behandling av material för speciella egenskaper, t.ex. behandling av textil för att motstå väta.  |
| Immunförsvaret          | Kroppens försvar mot sjukdomsframkallande mikroorganismer.  |
| Initialbrand            | Den tidiga del av ett brandförlopp där branden endast är i startföremålet och fortfarande inte har okontrollerad tillgång till bränsle. |
| Kemdräkt                | Skyddskläder avsedda för insatser med speciella kemikalierisker.  |



|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <b>Kontaminerat</b>             | Något som blivit förorenat eller utsatt för ett främmande ämne.   |
| <b>Larmställ</b>                | Brandmännens normala operativa skyddskläder.  |
| <b>Latensid</b>                 | Den tid som en sjukdom finns oupptäckt p.g.a. att den inte ger symptom.   |
| <b>Operativt insatsarbete</b>   | Den del av brandmännens arbete som sker i direkt anslutning till en räddningsinsats.  |
| <b>Ofullständig förbränning</b> | Förbränning utan tillräcklig syretillförsel som gör att restprodukter från bränslet finns kvar eller sprids. Detta sker alltid i viss utsträckning vid olycksbränder. |
| <b>PAH</b>                      | ”Polyaromatic hydrocarbons” (polyaromatiska kolväten).  |
| <b>Partikel</b>                 | Liten del av något, t.ex. sotpartikel och små delar av ämnen från förbränning.  |
| <b>PSA-test</b>                 | Ett medicinskt test för att kontrollera nivåer av ”prostata-specifikt antigen” för att upptäcka förhöjd risk för prostatacancer.                                      |
| <b>Pumpskötare</b>              | Den brandman som vid en olycka bemannar brandbilen och ansvarar för att det finns tillgång till vatten för brandsläckning.  |
| <b>Pyrolys</b>                  | Termisk sönderdelning av ett fast eller flytande ämne i syrefri miljö. Ämnet som upphettas avger flyktiga ämnen i gasform.  |
| <b>Reproduktion</b>             | Förökning (se uppslagsorden Havandeskap och Fertilitetsstörning).   |
| <b>Räddningsledare</b>          | Det befäl (juridisk person) som utövar en räddningsinsats enligt Lagen om skydd mot olyckor.  |
| <b>Rökdykning</b>               | Gå in i tät brandrök (i regel för att rädda liv eller släcka brand).  |
| <b>Saneringsfrekvens</b>        | Hur ofta någon eller något rengörs efter kontaminering.   |
| <b>Skellefteåmodellen</b>       | Det arbetssätt som brandmän kan jobba efter för att undvika att utsättas för främmande ämnen.   |
| <b>Slittid</b>                  | Tiden tills en vara anses förbrukad, till exempel ett larmställe.   |
| <b>Synergier</b>                | När flera influenser tillsammans bildar en starkare influens än vid direkt addition, det vill säga 1+1 blir inte 2 utan 3 eller kanske 4.                             |
| <b>Säkert vatten</b>            | Brandmäns tillgång till trycksatt vatten vid en (invändig) brandsläckning.  |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Termiska påfrestningar</b> | Påfrestningar som kommer av temperaturen.  |
| <b>The Swedish Way</b>        | Se Skellefteåmodellen.   |
| <b>Toxicitet</b>              | Giftighet.   |
| <b>Tät klädsel</b>            | Brandmäns korrekt använda skyddsbeklädnad som minimerar värmepåverkan på kroppen.  |
| <b>Vardagslarm</b>            | En vanligt förekommande typ av larm som inte innebär anmärkningsvärda avvikelser i typ eller omfattning.                                 |
| <b>Verktogsman</b>            | Brandman som har till uppgift att assistera med verktyg under en insats, t.ex. en trafikolycka.  |
| <b>VOC</b>                    | ”Volatile organic compounds” (lättflyktiga organiska föreningar). Föreningar som orsakar skador på bland annat organen och nervsystemet. |

## Källor

- Barry, M.J. (2001). *Prostate-specific-antigen testing for early diagnosis of prostate cancer*. *New England Journal of Medicine*. 334(18).
- Bengtsson, L., Antonsson, A-B. (1993). *Brandmannens arbetsmiljö – Kemiska hälsorisker och förslag till åtgärder*. SRV.
- Cooper, C.P., Merritt, T.L., Ross, L.E., John, L.V., Jorgensen, C.M. (2004). *To screen or not to screen, when clinical guidelines disagree: primary care physicians' use of the PSA test*. *Preventive Medicine* vol 38.
- Crowe, J. W. (1995). *Safety values and safe practices among college students*. *Journal of Safety Research*.
- Davis, S., Mirick, D.K. (2006). *Circadian Disruption, Shift Work and the Risk of Cancer: A Summary of the Evidence and Studies in Seattle*. *Cancer Causes & Control*. Kluwer Academic Publishers.
- Enander, A. (2005). *Människors förhållningssätt till risker, olyckor och kriser*. Räddningsverket U30-650/05.
- Enander, A., Johansson, A. (2002). *Säkerhet och risker i vardagen – en studie av uppfattningar, värderingar och beteenden hos allmänheten i Sverige*. Räddningsverket FoU P21-406/02.
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., Combs, B. (1978). *How safe is safe enough? – A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits*. *Policy Sciences*.
- Forrest, A. (2012) *International association of fire fighters, föreläsning, Stockholm 19 september 2012*.
- Gustafson, P.E. (1998). *Gender Differences in Risk Perception: Theoretical and Methodological perspectives*. *Society for Risk Analysis*.
- Halbesleben, J.R.B., Wakefield, D.S., Wakefield, B.J. (2008). *Work-arounds in health care settings: Literature review and research agenda*. *Health Care Management Review: 2008 – Vol 33*.
- Hertzberg, T., Blomqvist, P., Dalene, M., Skarping, G. (2003). *Particles and isocyanates from fires*. *Brandforsk project 324-021*. SP report 2003:05.
- Karlsson, B., Quintiere, J.G. (2000). *Enclosure fire dynamics*. CRC Press inc.
- LeMasters, G., Genaidy, A., Succop, P. (2006). *Cancer Risk Among Firefighters: A Review and Meta-analysis of 32 Studies* *Journal of occupational and environmental medicine*. JOM200238.

- Lidman, U. (2008). *Toxikologi: Läran om gifter*. Studentlitteratur AB.
- Malmsten, C., Rosander, M. (2006). *Rök- och kemdykning*. Svenska Brandförsvarsföreningen (SBF).
- Mayer, F. L. (1977). *Aquatic Toxicology and Hazard Evaluation: Proceedings of the First Annual Symposium on Aquatic Toxicology: a Symposium*. ASTM International.
- McDiarmid, M. A., Lees, P. S. J., Agnew, J., Midzenski, M., Duffy, R. (1991). *Reproductive hazards of fire fighting II*. Chemical hazards. American journal of industrial medicine.
- Mendiola, J. (2008). *Exposure to environmental toxins in males seeking infertility treatment: a case-controlled study*. Reproductive BioMedicine Online. Vol 16.
- Miller, S.M., Fang, C.Y., Diedenbach, M.A., Bales, C.B. (2001). *Tailoring psychosocial interventions to the individual's health information-processing style: The influence of monitoring versus blunting in cancer risk and disease*. American psychological association.
- Mustacchi, P. (1996). *Lung cancer latency and asbestos liability*. Journal of Legal Medicine.
- Mårtensson, O. (2002). *Räddningsstyrkans inre liv: En studie av räddningskårens företagskultur*. Räddningsverket.
- Olshan, A. F., Teschke, K., Baird, P. A. (1989). *Birth defects among offspring of firemen*. The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health.
- Ostiguy, C., Lapointe, G., Trottier, M., Ménard, L., Cloutier, Y., Boutin, M., Antoun, M., Normand, C. (2006). *Les effets à la santé reliés aux nanoparticules*. IRSST.
- Pidgeon, N., Kasperson, R.E., Slovic, P. (2003). *The social amplification of risk*. Cambridge university press.
- Rodricks, J. V. (1992). *Calculated Risks: Understanding the Toxicity and Human Health Risks of chemicals in our environment*. Cambridge university press.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate Publishing Ltd, Aldershot.
- Scandella, F. (2012). *Firefighters: Feeling the heat*. European trade union institute, EPSU/ETUI-publ.

- Sheiner, E.K. (2003). *Effect of occupational exposures on male fertility: literature review*. *Industrial health* 41.
- Sheppard, D. (1986). *Acute effects of routine firefighting on lung function*. *American journal of industrial medicine*.
- Slovic, P. (1987). *Perception of risk*. *Science*.
- Slovic, P. (2002). *Perception of Risk Posed by Extreme Events. Risk Management strategies in an Uncertain World*. Palisades, New York.
- Starr, C. (1969). *Social benefit versus technological risk – What is our society willing to pay for safety?* *Science*.
- Straif, K., Baan, R., Grosse, Y., Secretan, B., Ghissassi, F.E., Bouvard, V., Altoero, A., Benbrahim-Tallaa, L., Coglianò, V. (2007). *Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting*. *The lancet oncology*. vol. 8 nr 12.
- Svensson, S., Månsson, B. (2009). *Undersökning av andningsmiljön för instruktörer vid Räddningsverkets skolor*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Thors, L., Koch, B., Bergström, U., Forsgren, N., Ågren, L., Ekström, E., Bucht, A. (2013). *Motmedel mot nervgaser. Omvärldsbevakning och experimentell forskning*. FOI Memo 4759.
- Weinstein, N.D. (1989). *Effects of personal experience on self-protective behavior*. *Psychological Bulletin*.
- Wischmann, T. (2005). *Psychosocial aspects of fertility disorders*. *Der Urologe*. Vol 44.

# Appendix

## Övning

Se över rutinerna på brandstationen. Här ges exempel på risk-identifiering:

- Vilka rutiner finns för att hantera larmställ som kontaminerats/smutsats ner vid larm/övning/utbildning?
- Transporteras kontaminerade/smutsiga larmställ skilt från personalen?
- Tvättas och torkas larmställ systematiskt och med korrekt utrustning?
- Finns det möjlighet att tvätta och torka larmställ separerat från kroppsnära textilier (uniform, underställ, träningskläder, linne, handdukar med mera)?
- Vilka rutiner finns för att hantera smutsiga/kontaminerade tryckluftsapparater?
- Transporteras kontaminerade tryckluftsapparater skilt från personalen?
- Grovsaneras tryckluftsapparater maskinellt/manuellt före fintvätt/testning/återställning?
- Vilka rutiner finns för att hantera övrigt material och utrustning som kontaminerats/smutsats ner vid larm/övning/utbildning?



En uttryckande brandman befinner sig ofta i en arbetsmiljö där hälsofarliga ämnen förekommer och hanterar utrustning och material som är kontaminerat av främmande ämnen från brandgaser. Upprepad exponering av hälsofarliga ämnen kan medföra en ökad risk att drabbas av allvarlig sjukdom.

För att undvika exponering bör en brandman ha möjlighet att i alla situationer skydda sin hud och sina andningsvägar.

I Skellefteå har räddningstjänsten sedan många år utarbetat rutiner och arbetssätt för en bättre arbetsmiljö såväl på skadeplats som på brandstationen. Skellefteåmodellen är numera ett beprövat sätt att arbeta. En central del av modellen är rutiner för hantering och rengöring av skyddskläder och utrustning.

I boken ges exempel och handfasta tips på hur en räddningstjänst med enkla medel kan minska den mängd främmande ämnen som personalen utsätts för och därmed uppnå en förbättrad arbetsmiljö och godare hälsa för såväl brandmännen som övrig personal.