

Arbetsmiljöproblem vid brandorsaksundersökning



Vilka faror lurar i askan?

Specialarbete
Kriminalteknisk grundutbildning
2003-2004
Statens Kriminaltekniska laboratorium

Författare: Christer Pedersén
Tekniska roteln, Sundsvall
Polismyndigheten i Västernorrlands län

Handledare: Conny Ohlsson, SKL

SAMMANFATTNING

Denna uppsats tar upp brandorsaksundersökningar ur ett historiskt perspektiv, beskriver den lagstiftning som reglerar stödet för att utföra sådana undersökningar idag, nuvarande arbetsmiljölagstiftning, vilka hälsovådliga ämnen som kan frigöras i samband med bränder, vilka hälsorisker undersökaren i och med detta riskerar att utsätta sig för samt ger förslag på hur undersökaren ska minimera hälsoriskerna genom att använda adekvat skyddsutrustning. För att ta reda på svaret på de frågor jag ställt mig har jag gjort en litteraturstudie och fakta-redovisning samt intervjuat en forskare.

Brandorsaksundersökning är en relativt vanlig förekommande arbetsuppgift för en kriminaltekniker. Hur ofta en undersökning företas varierar mellan landets polismyndigheter men när sådan utförs så riskerar undersökaren att exponeras för en mängd hälsovådliga ämnen som frigörs vid bränder, förutom de fysiska hälsorisker som kan uppstå som exempelvis att ett golv ger vika eller att taket rasar in. Några föreskrifter om vilken typ av skyddsutrustning som ska användas finns inte.

Idag, till skillnad mot för sjuttio år sedan då lagstiftning om obligatorisk brandundersökning tillkom, vet vi i stor utsträckning vilka ämnen som frigörs vid bränder. Något som däremot inte är känt är hur länge de kvarligg, och hur länge de kan anses utgöra en hälsorisk, i brandresterna. En grupp kemiska ämnen som uppmärksammats på senare år är isocyanater, som kan sägas vara en del av vår vardag då de används bl.a. för framställning av polyuretan (PUR) som exempelvis återfinns som skumgummi i madrasser. Polyuretan i sig utgör ingen hälsofara men då de utsätts för s.k. termisk nedbrytning (höga temperaturer) så bildas höga halter av isocyanater i form av gas och partiklar, halter som ibland är så höga att de nästan är dödliga.

Slutsatsen i mitt arbete är att vi idag kan minska hälsoriskerna genom att vänta till brandplatsen är helt avsvältnad och genomventilerad samt använda rätt skyddsutrustning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	I
INNEHÅLLSFÖRTECKNING.....	II
FÖRORD.....	III
BAKGRUND och SYFTE.....	1
METOD.....	2
RESULTAT	
Brandorsaksundersökning ur ett historiskt perspektiv.....	3
Brandorsaksundersökning idag – lagstiftning och arbetsmiljölagstiftning.....	8
Vilka arbetsmiljöproblem och faror finns?.....	9
Intervju med Marianne Dalene om isocyanater.....	17
Vilken typ av skyddsutrustning är lämplig att användas vid undersökningar.....	20
SLUTSATS.....	22
EGNA KOMMENTARER.....	23
KÄLLFÖRTECKNING.....	25
BILAGOR	
Produktblad om framtaget filterskydd.....	Bilaga 1
Produktblad om framtagna fläktfilteraggregat.....	Bilaga 2

FÖRORD

Först och främst vill jag tacka mina arbetskamrater på tekniska roteln som gjort det möjligt för mig att ägna del av min arbetstid åt detta arbete. I korridoren har ibland muntra tillrop hörts med orden ”hur går det med dina texasrör och ishockeypuckar”. Den som yttrat dessa ord gick själv teknikerutbildningen för några år sedan och har därför med ett leende på läpparna, väl medveten om att han själv för inte så länge sedan varit i samma situation, sett hur jag suttit och försökt sortera bland anteckningar och allt skriftligt material.

Jag vill vidare rikta ett särskilt tack till Marianne Dalene, Stockholms universitet, för hennes ovärderliga hjälp.

Andra som jag också vill tacka är min handledare Conny Ohlsson, SKL, för tips och idéer, brandingenjör Björn Albinson, kriminalinspektör Ingemar Hagelberg samt mina kurskamrater Åsa Fransson och Bengt Andersson för hjälp med muntligt och skriftligt material.

BAKGRUND

Jag har tidigare i min tjänstgöring under ett antal år arbetat som yttre befäl. I denna roll har det åvilat mig att vidta förstahandsåtgärder i samband med bl.a. bränder. Vid åtskilliga tillfällen har jag kunnat konstatera, och reagerat på, hur oskyddad man är när sådana platser beträds, som regel i direkt anslutning till branden. Det har hänt mer än en gång vid dessa tillfällen att jag "snytigt svart", ibland i flera dagar efteråt.

I rollen som kriminaltekniker ingår det som bekant att utföra brandorsaksundersökningar. Ofta utförs dessa vid bränder där det finns misstanke om brott, men även bränder där det av andra anledningar anses viktigt att försöka fastställa brandorsaken och i många fall kunna utesluta en eventuell misstanke om brott. Variationen i undersökningarna är också stora med allt från soprumsbränder till stora komplexa industribränder.

Vid merparten av dessa undersökningar torde det vara uppenbart att brandutredaren exponerar sig för ett antal olika typer av hälsorisker. Vanligt är troligtvis, utan att jag genomfört någon enkätundersökning i frågan, att kriminalteknikern i allmänhet inte bär någon särskild skyddsutrustning utöver sedvanlig brandoverall, stövlar, handskar och eventuellt hjälm. Sedan jag själv började tjänstgöra på tekniska roteln, och då medverkat vid ett antal brandorsaksundersökningar, har frågeställningen och funderingar kring detta ämne aktualiserats.

SYFTE

Avsikten med denna uppsats är att försöka utröna vilka arbetsmiljöproblem som kan finnas i samband med brandorsaksundersökningar som en kriminaltekniker utför. Ett känt faktum är att tak på fastigheter som brandhärjats kan rasa in, golv kan rämna och skorstensmurar kan rasa samman. Men vilka farliga ämnen, ämnen som man varken kan se eller känna lukten av, utsöndras i samband med bränder, hur farliga är dessa ämnen för hälsan och hur lång tid kvarstannar sådana ämnen i brandresterna?

Syftet är också att söka svaret på hur länge man bör vänta innan undersökningen påbörjas och vad som kan göras för att minimera de hälsorisker som uppstår. I detta arbete ingår att ta reda på vilken typ av skyddsutrustning som kan vara relevant att använda sig av vid dessa typer av undersökningar.

METOD

Metoden jag har använt mig av för att nå syftet är att göra en litteraturstudie och faktaredovisning om vad som finns skrivet inom detta ämnesområde.

Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, IVL, har via arbetsmiljöfonden framlagt en rapport som har titeln "brandmännens arbetsmiljö - kemiska hälsorisker och förslag till åtgärder". Uppgifter ur denna rapport har hämtas och redovisats i mitt arbete.

Arbetsmiljöproblemet i samband med släckning och eftersläckning av bränder i olika miljöer har uppmärksamats av räddningsverket som bl.a. har utmynnat i en arbetsmiljöutredning rörande övningsbränder med efterföljande mätning av isocyanathalter, som genomförts vid landets räddningsskolor. Som sakkunnig i denna utredning fungerade docent Marianne Dalene, forskare i arbetsmiljökemikemi och verksam vid Stockholms Universitet. Hon forskar i ämnet isocyanater, som närmare kommer att beskrivas längre fram i uppsatsen. En intervju med Marianne Dalene redovisas också i arbetet.

Kriminalteknikföreningen, en sammanslutning för bl.a. landets kriminaltekniker, har också uppmärksammat arbetsmiljöproblemet vid brandorsaksundersökningar och har bildat en projektgrupp om skydd i brandplatsmiljöer. I samband med brandorsakskursen vid kriminaltekniska grundutbildningen 2001-2002, som genomfördes på räddningsverkets skola i Revinge, utfördes mätningar av isocyanathalter i brandrester. En kort sammanfattning av denna undersökning tas upp i uppsatsen.

Personalen vid tekniska roteln i Sundsvall påbörjade under hösten 2003 ett projekt genom att bära s.k. tenaxrör i samband med brandorsaksundersökningar. Meningen var att dessa sedan skulle analyseras vid SKL för påvisande av olika kemiska ämnen. Projektet fick dock avbrytas då ett första test inte gav några konkreta resultat och ett utförligare test ansågs vara för omfattande och kostnadskrävande.

Faktaredovisning avseende olika typer av skyddsutrustning, som kan användas i samband med undersökningar, redovisas också närmare i uppsatsen.

RESULTAT

Brandorsaksundersökning sett ur ett historiskt perspektiv

Före år 1932 fanns ingen skyldighet för polisen "på landsbygden" att utföra brandundersökning, annat än då brott kunde misstänkas. Dåvarande svenska brandskyddsföreningen lyckades dock efter ihärdigt och målmedvetet arbete väcka större intresse för brandskyddet i landet och så småningom tillkom Kungl. Maj:ts proposition till 1932 års riksdag med förslag till lag om ändring i vissa delar av lagen den 6 juni 1925 om polisväsendet i riket.

Dåvarande socialministern framhöll i denna proposition att det, beträffande eldsvådor, var av synnerligen stor vikt att en polisundersökning kom till stånd så snart som möjligt samt att en första undersökning helst borde ske medan branden ännu pågick. I propositionen stod vidare följande att läsa: "Med anledning härav får länsstyrelsen framhålla nödvändigheten av att vederbörande landsfiskaler och fjärdingsmän så snart som möjligt efter inkommen underrättelse om eldsvåda begiva sig till brandplatsen och påbörja undersökningen av brandorsaken, så framt det icke är uppenbart, att eldsvådan icke påkallar åtgärd av polismyndighet". Länsstyrelsen förordade vidare att landsfiskalerna, i svårare fall, kunde begära förstärkning hos landsfogden, dåvarande länspolischefen, eller statspolisen som kunde förfoga över kompetent personal och utrustning för sådana undersökningar.

Landsfiskalen hade dessutom en skyldighet att rekvirera sådan hjälp om brandorsaken inte hade kunnat fastställas inom 48 timmar.

Antalet fall av okänd brandorsak visade från 1922 till åren 1932-1933 en markant stegring, varefter det inträffade en markant minskning. Det fanns skäl att tro att stegringen delvis berodde på att polisens brandundersökningar på den tiden inte var så allmänt genomförda. Myndigheternas påbud från 1932, som gjorde brandundersökning i stort sett obligatorisk, kan till en del förklara den sedermera inträffade minskningen i antalet bränder av okänd orsak. Till det goda resultatet ansågs också tillkomsten av statspolisen och Statens kriminaltekniska anstalt, SKA, ha bidragit väsentligt.

1950 utkom boken "Handbok i brandundersökning" skriven av dåvarande kriminalöverkonstapeln vid statspolisen i Sundsvall, Janne Sundin, som hade gjort sig namn om att vara en erkänt skicklig brandutredare. Sundin var en av de som genomförde platsundersökning i samband med attentatet mot tidningen Norrskensflamman år 1940, en händelse som blev mycket uppmärksammas. Den undersökningen leddes för övrigt av den legendariske Harry Söderman, dåvarande chef för SKA.

Sundin inleder sin bok med att konstatera att undersökningar angående brandorsaker först på senare år fått ett större utrymme i polisens arbetsschema. Han skriver inledningsvis: "Då man betraktar de stora faror som föreligger och de stora värden som står på spel, när det gäller brand, måste man inse att det är av allra största vikt att försöka utröna orsakerna till bränderna, så att dessa skall kunna motverkas. Även om det inte föreligger brott har ju ett klarläggande av orsakerna sitt obestridliga värde, enär man på klarläggandet kan grunda åtgärder som syftar till att i görlig mån minska brandriskerna. Tyvärr är det ofta så, att man inte kan komma till något positivt resultat vid brandundersökningar. Dessa är dock inte av mindre betydelse för det. På lång sikt har nämligen noggranna undersökningar det goda med sig att de verkar åtstramande på den kategori människor som annars brukar vara mindre nogräknade vid handhavande av eld".

Sundins uppfattningar i frågan om vikten av brandorsaksundersökningar i ett förebyggande perspektiv får idag anses vara synnerligen framsynt. I den kommande "lag om skydd mot olyckor", som träder i kraft år 2004, åläggs landets kommuner ett väsentligt större ansvar än vad den tidigare räddningstjänstlagen från år 1987 föreskrev, i fråga om förebyggande arbete.

Förutom metoder och taktik som ska användas vid själva undersökningen så ägnar Sundin även ett avsnitt åt den personliga utrustningsfrågan. Han rekommenderade bl.a. kraftiga och rymliga överdragskläder, halsduk runt halsen, gummistövlar och arbetshandskar av läder eller gummi. För att skydda håret mot sot och damm föreslog han att en skid- eller cykelhuva skulle användas samt motorcykelglasögon för att undvika att få sot och damm att ryka in i ögonen. En sydväst som hindrar vatten och sot från överliggande byggnadsdelar att falla ned innanför halslinningen, samt en regnrock rekommenderades också.

Han avslutar avsnittet om den personliga utrustningsfrågan med följande uttalande: "*Rustar man sig ungefär såsom nu anvisats kan man med frejdigt mod ge sig i kast med en brandplats*".

Nedan följer några bilder som visar brandundersökare och deras arbetsmiljö. Bilderna har troligen tagits under åren 1940-1950.



Utrustning för brandundersökare.

Bild 1. Bilden visar Janne Sundin som förevisar personlig utrustning i sin bok.



Bild 2. Bilden hämtad från häftet "Brandorsaksundersökning" år 1952. Lägga märke till att undersökaren arbetar i hatt och kostym och att trenchcoaten prydligt hängts upp på väggen.



Bild 3. Bilden hämtad från Sundins bok. Arbetet förefaller vara minst sagt riskabelt sett ur arbetsmiljösynpunkt.

Sundins bok behandlar, förutom det korta avsnittet om personlig utrustning för att undvika att bli sotbelagd, ingenting om vilka hälsofaror som kan finnas bland brandresterna i form av farliga ämnen som avsöndras. En annan skrift jag studerat från den tiden är "Pm vid brandundersökningar" skriven av kriminalassistent Stellan Cleve, SKA.

Inte heller den boken, vars grundmaterial är hämtat från Janne Sundins artikelserie "Brandundersökningar" i polistidningen 1945-1946, behandlar i något avseende hälsoriskerna som kan uppstå i samband med undersökningar.

Brandorsaksundersökning i dag - lagstiftning och arbetsmiljölagstiftning

1932 års lag, som gjorde brandundersökning i stort sett obligatorisk, gäller som bekant inte längre. Idag stödjer vi oss på rättegångsbalken 23 kap. 1§, om förundersöknings inledande om det "på grund av angivelse eller av annat skäl finns anledning att anta att ett brott som hör under allmänt åtal förövats". Brottsmisstanken kan således anses vara låg för inledande av en förundersökning och i och med detta finns också möjlighet att avspärra en brandplats jämlikt rättegångsbalken 27 kap. 15§ "för säkerställande av utredning får byggnad eller rum tillstängas, tillträde till visst område förbjudas". När det gäller bränder, och framförallt där branden varit mycket omfattande, torde det ofta vara svårt att omgående med bestämdhet uttala sig om varken det ena eller det andra. Därför är det inte ovanligt, i vart fall i den myndighet där jag arbetar, att förundersökning inleds i dessa fall och brandorsaksundersökning genomförs för att försöka fastställa brandorsaken och konstatera om misstanken om brott kvarstår eller kan uteslutas.

Har det då hänt något i frågan om förbättring av arbetsmiljön vid brandorsaksundersökning, såväl utveckling av personlig skyddsutrustning som kunskap i frågan om vilka farliga ämnen som frigörs vid bränder? Studerar man bilden på specialarbetets omslag, tagen år 2002 vid en undersökning någonstans i Sverige, med bilden där Janne Sundin visar lämplig utrustning för undersökare, så kan man ju onekligen ställa sig frågan åtminstone vad avser den personliga utrustningen. När det gäller kunskapen om farliga ämnen som frigörs så redovisas detta längre fram i arbetet.

På 1940-talet fanns ingen lag som tog hänsyn till individens krav på en god arbetsmiljö. Arbetsmiljölagen tillkom 1977 och den ställer stora krav på arbetsgivaren som ska vidta alla åtgärder som behövs för att förebygga att arbetstagaren utsätts för ohälsa eller olycksfall. Som exempel ur lagstiftningen kan nämnas att personlig skyddsutrustning skall användas om betryggande skydd mot ohälsa eller olycksfall inte kan nås på annat sätt, och denna skyddsutrustning skall tillhandahållas genom arbetsgivarens försorg. Hur många av landets kriminaltekniker har exempelvis tillgång till helmask med filterskydd?

När det gäller brandundersökning finns det inga direktiv framtagna om vilken skyddsutrustning man bör eller skall ha på sig, vilket får anses vara förvånande eftersom sådana undersökningar är så vanligt förekommande i en kriminalteknikers arbete. Även om stora krav ställs på arbetsgivaren så har självklart alla som arbetar i riskmiljöer ett personligt ansvar för att förebygga skador på sig själva. Enkelt uttryckt - vara sin egen kropps skyddsombud.

Vilka arbetsmiljöproblem och faror finns?

Brandobjektet

Den vanligaste undersökningsplatsen torde, utan att jag genomfört någon undersökning i frågan, vara bränder i bostäder såsom lägenheter i flerfamiljshus och fristående villor eller andra byggnader. Omfattningen av bränderna kan givetvis variera allt från en mindre brand som snabbt kunnat släckas till helt nedbrända fastigheter.

Fysiska hälsorisker - besiktning

Vad bör man då tänka på innan undersökningen påbörjas? Förutom den personliga skyddsutrustningen, som kommer att beskrivas längre fram i arbetet, så bör en yttre och inre inspektion företas först. Undersök var det är lämpligast att ta sig in i fastigheten. Hänger det lösa delar från taket som kan ramla ner? När man tagit sig in i fastigheten, finns det risk att taket kan rasa? Inom byggnadsbranschen används ett redskap, som vanligtvis används vid betonggjutning, som kallas "skruvstämp" och med denna anordning kan man staga upp ett tak. Om man är det minsta osäker på om ett golv håller att gå på, så ska man lägga ut plankor. När det gäller de bränder där endast skorstenstocken finns kvar, så ska man överväga om man överhuvudtaget ska beträda en sådan plats. I vart fall måste man vara två undersökare varav den ene hela tiden kontrollerar skorstenen. En annan sak att tänka på är att se till att det finns tillräckligt med belysning i lokalen man arbetar i.

Kemiska hälsorisker

IVL, Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, genomförde i början av 90-talet en omfattande studie av brandmäns arbetsmiljö med målsättningen att identifiera de kemiska hälsorisker brandmän utsatte sig för i arbetet, men också föreslå åtgärder som minskade riskerna.

Utgångspunkten var att det vid samtliga bränder bildas hälsofarliga ämnen, i mer eller mindre omfattning, som sprids till arbetsmiljön vid brandplatser. Vilka förbränningsprodukter som bildas och i vilken halt de förekommer, beror bland annat på

- brandens omfattning och intensitet
- vad det är för material som brinner
- tillgång till syre och temperatur.

Brinner det inomhus kan halten lokalt bli mycket hög. Väderleken kan också spela en stor roll för brandens karaktär och därmed uppkomsten av brandgaser.

När det gäller den fas som benämns eftersläckning, så har man vid försök i laboratorier och vid bränder i byggnader mätt hur mycket brandgaser och partiklar som bildas från trä som brinner. Man har då funnit att gas och partiklar fortsätter att bildas när det slutat brinna men fortfarande glöder i materialet. Så mycket som 20-30 % av kolväten och kolmonoxid som bildas, avges under glödperioden.

Förbränning av organiska material, exempelvis plaster och färger, ger ett stort antal nya förbränningsprodukter. Ämnen som sprids vid bränder är dock inte bara förbränningsprodukter i brandrök. Bränder kan göra att flyktiga ämnen förångas utan att förbrännas eller att fasta skadliga ämnen, t ex asbest, sprids som damm.

Förekomsten av syntetiska material, exempelvis olika plastmaterial, gör att det i praktiskt taget varje brand finns något eller några syntetiska material och därmed förbränningsprodukter från dessa. Över 400 olika ämnen har identifierats vid termisk nedbrytning av 7 olika plastmaterial. Termisk nedbrytning innebär att nedbrytningen beror på hög temperatur som nödvändigtvis inte innebär förbränning med öppen låga.

Vid samtliga förbränningsprocesser bildas aromatiska kolväten, bland dessa bensen och polyaromatiska kolväten (PAH). Ju mer ofullständig förbränningen är, ju mer PAH bildas. Sotpartiklar, som uppkommer vid bränder, fungerar som bärare av PAH. Både bensen och PAH kan misstänkas vara cancerframkallande, eftersom ämnena vid djurförsök visat sig kunna framkalla tumörer och ge cancer.

Vilka ämnen i brandrök kan då anses vara de allvarligaste ur hälsosynpunkt, både när det gäller akut men även långsiktig påverkan på hälsan? Ämnenas ordningsföljd nedan baseras enligt IVL-rapporten på en subjektiv bedömning med de viktigaste ämnena först. Utöver de som kommer att nämnas så förekommer i de flesta fall många andra ämnen, ämnen som både kan samverka och motverka varandra, samtidigt.

Kolmonoxid

Kolmonoxid är en luktlös och färglös gas som i koncentrerad form är lättare än luft och som bildas då organiska ämnen brinner ofullständigt. Vid brand i byggnader är kolmonoxid den viktigaste beståndsdel i rökgaserna när det gäller akut giftighet. Faktorer som påverkar upptaget av kolmonoxid i blod är halten kolmonoxid och hur lång tid man exponeras. En ökad halt kolmonoxid i blodet och därmed mindre syre i blodet resulterar främst i yrsel och illamående. Andningen påverkas inte eftersom den främst styrs av halten koldioxid i blodet. Syrehalten i blodet påverkar inte andningen nämnvärt. Det innebär att kroppen inte varnas vid en kolmonoxidförgiftning eftersom koldioxidhalten i blodet inte ökar. Om man exponeras för mycket höga halter kolmonoxid kan blodet mättas mycket snabbt och medvetslöshet eller till och med död kan inträda utan någon direkt varning. Kolmonoxid anses vara den vanligaste och allvarligaste akuta risken vid rökgasexponering utan andningsskydd.

Kolmonoxid kan förekomma i halter som i sig inte är akut skadliga, men påverkar centrala nervsystemet och resulterar i sämre reaktionsförmåga och omdöme. Detta innebär i sin tur en ökad risk för olycksfall.

Mätningar som gjorts vid räddningsverket har visat att exponeringen för kolmonoxid kan variera avsevärt vid likartade situationer på en brandplats. Det finns inte någon entydig koppling mellan upplevelsen av rök och halten kolmonoxid. Det kan vara höga halter kolmonoxid utan att luften upplevs som speciellt irriterande. Luften kan också vara mycket irriterande utan att kolmonoxidhalten är hög. Erfarenheter från mätningarna som gjorts visar hur svårt det är att enkelt ange hälsoriskerna med rökgaser, även om man har en viss kunskap om brandens utbredning och vilka material som brinner.

Väteklorid

Väteklorid i brandrök förekommer i gasform samt i "dimma" som innehåller väteklorid löst i vatten (saltsyra). Gasformig väteklorid reagerar häftigt med vatten och är därför mer hälsovådligt än saltsyra. Väteklorid luktar ingenting, men dess häftiga reaktion med vatten och frätande effekt ger en skarp stickande förnimmelse i luftvägarna och verkar starkt irriterande på både ögon och luftvägar. Inandning kan ge hosta, kramper i svalget och i svårare fall lungskador. Väteklorid förekommer inte ofta i hälsovådliga halter i brandrök, men anses vara en av de ämnen som bidrar till rökens luftvägsirriterande egenskaper.

Partiklar

I brandrök finns det ofta mycket höga halter av partiklar, som är ett samlingsnamn för ofullständigt förbränt material och som till största delen består av sot, tjära och damm. Då trä brinner bildas, vid fullständig förbränning, i genomsnitt 10 gram partiklar per kilogram trä. I en brandhärd kan tillgången på syre tidvis vara dålig, varför förbränningen inte blir fullständig. I dessa fall bildas ännu mer partiklar. Beroende på partiklarnas storlek fastnar de olika långt ner i andningsvägarna vid inandning. Halten partiklar är ofta så hög att den ger en tillfällig irritation i luftvägarna.

Vid mätningar av partikelhalter och partikelstorlek vid brandsläckning och eftersläckning visade sig partikelstorleken vara större under eftersläckning. Detta beror på att vid eftersläckningen rivs byggnadsmaterial upp och sprids i luften, medan partiklarna vid brandsläckningen till största delen består av rökpartiklar. Byggnadsmaterial kan innehålla bl.a. asbest som kan avges i form av damm och ge höga halter på en brandplats. Halten asbest i luften kan vara betydande under eftersläckningsarbetet och saneringen. Asbestfibrer fastnar lätt på kläder och annan utrustning.

Partiklar kan, som tidigare nämnts, fungera som bärare av andra svårflyktiga ämnen bl.a. polyaromatiska kolväten (PAH). PAH är en grupp ämnen med likartad kemisk struktur och ämnena som ingår klassas samtliga som cancerframkallande.

Vätecyanid

Vätecyanid, som i regel förekommer i ganska låga halter vid normala bränder, har en bittermandelliknande lukt. Efter en tid i cyanidhaltig miljö avtrubbas dock luktupplevelsen.

Inandning, förtäring eller hudkontakt kan ge ökad huvudvärk, yrsel, andnöd, illamående, kräkningar samt i svårare fall medvetslöshet, kramper och andningsstillestånd. Vätecyanid, som lätt tas upp genom huden, är svårare att ventilera bort ur kroppen än t.ex. kolmonoxid och kan därför ackumuleras i kroppen efter flera exponeringar.

Bensen

Bensen är en aromatisk förening som ofta förekommer i brandrök, men inte i halter som anses akut hälsovådliga. Det förekommer dock att nivågränsvärdet, som är satt för att skydda mot långsiktiga effekter som blodcancer, överskrids. Inandning, förtäring och hudkontakt kan ge trötthet, yrsel, illamående och i svårare fall medvetslöshet. Bensen tas också lätt upp genom huden.

Aldehyder

Ett antal olika aldehyder t.ex. akrolein, formaldehyd och acetaldehyd bildas i förbränningsprocesser av organiskt material, bl.a. när trä brinner. Vissa av dem förekommer i höga halter vid bränder och kan vara en allvarlig hälsorisk vid exponering för brandrök då andningsskydd inte används. Aldehyderna kan bl.a. ge irritation på huden, i ögonen och i andningsvägarna. De kan, i höga halter, ge allvarliga organskador främst i luftvägar och lungor. Dessutom kan de misstänkas vara cancerframkallande.

Metaller

Vid studier av brandoffer har man funnit metallinnehåll i uppsamlat sot från lungorna.

Exempel på metaller man hittat är antimon, kadmium, bly, mangan, koppar och zink. De flesta av metallerna tros komma från plaster och färger. Metaller och deras föreningar kan förväntas vara skadliga för ögon, luftvägar och på hela organismen om de tas upp i kroppen. Ett exempel är kadmium som tas upp effektivt vid inandning och sedan binds i kroppen mycket länge. Det innebär att en kontinuerlig tillförsel av små mängder kadmium genom ackumulering lätt leder till en tillräckligt hög halt för att ge förgiftningssymptom. Rök eller damm av kadmium, som klassas som cancerframkallande, ger vid inandning främst lung- och njurskador.

När det gäller faromomentet med metaller kan som exempel nämnas bränder i el-utrymmen. Vid kortslutning och bränder i el-utrymmen kan man i slutna utrymmen uppnå höga kopparhalter i elledningar som smälter och förångas. I Finland skedde ett dödsfall i kopparförgiftning då en fabrikschef gick in i ett sådant el-utrymme i begynnelsekedet av en brand. Mannen vistades två minuter i rökgasen och omkom senare. Obduktionen visade på mycket höga kopparhalter i lungorna. I Sverige gjorde man en utvärdering efter de två bränder som inträffade i den s.k. Akalla-tunneln år 2001 och 2002. I den brandhärjade tunneln fanns bl.a. högspänningskablar, ledningar för fjärrvärme och fjärrkyla, vattenledningar samt tele- och dataledningar. När kabelhöljerna brann frigjordes ämnen som PCB, bly, aluminium och kadmium. Samtidigt bildades klorid, saltsyra och de cancerframkallande ämnena dioxiner och polyaromatiska kolväten (PAH). I samband med saneringen skrapades sotaska från tunnelväggarna ner i provburkar som analyserades av SGI, Statens Geotekniska Institut. De uppmätta halterna av dioxin och PAH bedömdes som ”mycket allvarliga”.

Koldioxid

Koldioxid förekommer i förhöjd halt vid i stort sett alla bränder, men koldioxid i sig utgör ingen fara. Hög halt koldioxid ökar dock andningen hos de exponerade och därför kan mängden och därmed effekten av andra inandade luftföroreningar öka.

Finns det andra ämnen än de nu uppräknade som kan anses utgöra en hälsorisk på en brandplats? Svaret på den frågan är ett entydigt ja! I vår boende- och arbetsmiljö finns idag ett antal andra ämnen som kan frigöras i samband med bränder. De två ämnen som jag skriver om på följande sidor nämns inte alls i den rapport som IVL presenterade år 1993.

Isocyanater

En grupp kemiska ämnen som kan förväntas frigöras i samband med nästan alla bränder, och som av vissa forskare anses kunna vara farligare än exempelvis kolmonoxid, är isocyanater. Isocyanater, som funnits inom industrin de senaste 50 åren och som man kan räkna med att det finns ett hundratal av i arbetslivet, används framförallt vid framställning av polyuretan (PUR). Framställningen av polyuretan kan vara komplicerad och en mängd olika ämnen är normalt nödvändiga för att erhålla en produkt med önskvärda tekniska egenskaper. Nämnas kan att produktionen av polyuretan i Västeuropa har vuxit från 994 000 ton år 1983 till 1 687 000 ton år 1992, en siffra som förmodligen är betydligt högre idag.

Polyuretan är ett av de vanligaste plastmaterialen i våra hem och finns som skumgummi i madrasser, möbler, bilar, men även i många andra produkter som färger, isolering, limmer, och lacker. De är kort sagt en stor del av vår vardag. Ämnesgruppen fick mycket uppmärksamhet i samband med Bhopalkatastrofen i Indien 1984 då c:a 200 000 människor exponerades för höga halter isocyanater efter ett 27-tonsutsläpp. C:a 2000 människor avled inom några få timmar som resultat av utsläppet.

Polyuretan i sig utgör ingen hälsofara, men mätmetoder visar att när polyuretan utsätts för termisk nedbrytning så bildas höga halter av isocyanater i form av gas och partiklar. Ämnet når in i kroppen via huden eller lungorna. Brandmän, men även poliser, kan därför anses vara en utsatt grupp. Enligt forskaren Marianne Dalene så är det i mellantemperaturerna, 250-600 grader, som isocyanaterna frigörs i stora koncentrationer och att risken då är stor att exponeras för höga halter. En grov beräkning visar att t.ex. material som ofta är förekommande i mjuka sittmöbler avger isocyanater vid c:a 200 grader, limmer vid c:a 140 grader, lacker vid c:a 220 grader och spånskivor vid c:a 225 grader. Vid en effektiv förbränning, exempelvis i en förbränningsugn, förbränns även isocyanater men vid en brand är förbränningen som regel mindre effektiv och de sprids då med brandröken.

Var går då gränsen för vad som är farligt? Gränsvärden finns, men problemet är att varje brand är unik och det finns ingen mätutrustning som ger utslag om det är för höga halter. Nackdelen med isocyanater är att de varken luktar eller syns. Man får alltså ingen förvarning om att det förekommer giftiga gaser på platsen. Det är för övrigt inte bara i brandobjektet som de frigjorda isocyanaterna kan finnas. Man har hittat halter långt över gränsvärdena på 100 meters avstånd från brandobjektet.

Symptomen, som kanske inte visar sig omedelbart, kan vara trötthet, huvudvärk och allergiska besvär. Ofta kan de vara svåra att knyta till arbetssituationen. Kända hälsoeffekter av isocyanater är främst allergiska reaktioner, slemhinneirritationer, astma, eksem och smygande lungfunktionsnedsättningar. Det kan räcka med en kraftig kort exponering för att utveckla astma. Vissa av isocyanaterna klassas som cancerogena.

Isocyanaterna har kallats för "kemistens mardröm". De är svåra att fånga, mäta och analysera. Ingen vet egentligen hur många de är och det tillkommer ständigt nya produkter. Många gånger med hemligt ämnesinnehåll, som ger ifrån sig nya typer av isocyanater.

Vid en arbetsmiljöutredning som utfördes på räddningsverkets skolor så genomförde man bl.a. övningsbränder på spånskivor. Dessa visade sig då frigöra mycket höga halter av isocyanater, och orsaken är de limprodukter som finns i spånskivorna. På de personer som burit helskyddsdräkter och som exponerats av brandröken fann man inga spår av isocyanater i blod eller urin. Däremot uppvisade två personer, som sanerat brandplatsen och som inte burit någon form av andningsskydd, spår av isocyanater i urinen. Samma halt uppmättes dock före och efter släckningsarbetet vilket tyder på att de varit exponerade vid ett tidigare tillfälle. Vid intervju av en av dessa personer, en kvinna anställd vid serviceenheten, så framgick det att hon dagen innan hade krattat ut sot efter en brand utan att ha använt någon form av andningsskydd.

Under brandorsaksutbildningen vid kriminaltekniska grundutbildningen år 2002, genomfördes provtagningar i luft på de provbränder och efterföljande undersökningar som genomfördes. Undersökningen utfördes stickprovsmässigt varför den inte är helt representativ. En sammanfattning av mätresultaten visade dock att det vid samtliga mätningar erhöles resultat som visar halter av isocyanater som överskrider gränsvärdena som är fastställda. Vilken typ av material som brunnit angavs inte i rapporten. Denna enkla undersökning visar dock ändå klart att isocyanater ofta förekommer i de brandmiljöer som är föremål för undersökning.

Bromerade flamskyddsmedel

Under senare år har användningen av bromerade flamskyddsmedel ökat. Det är medel, som bl.a. innehåller grundämnet brom, som tillsätts olika material för att försvåra att dessa antänds. Exempel på produkter som innehåller dessa ämnen kan vara elkablar, byggmaterial, höljen till datorer, tv-apparater, vissa textilier samt möbel- och bilklädslar. Vid de flesta bränder i byggnader och bilar innehåller förbränningsresterna bromerade flamskyddsmedel. Det saknas idag mycket kunskap kring hälsoeffekterna av bromerade flamskyddsmedel, men det finns all anledning att misstänka att ämnena kan ge allvarliga problem. Långvarig exponering i djurförsök visar bl.a. att reproduktionsförmågan och fosterutveckling kan påverkas.

Intervju med Marianne Dalene om isocyanater och resultat av ett forskningsprojekt

Marianne Dalene är docent i analytisk kemi och jobbar på avdelningen för arbetsmiljökemi vid Stockholms universitet med placering i Hässleholm. Hon är forskare inom området polyuretan, isocyanater och aromatiska aminer. Hon och hennes forskarkollegor har främst utvecklat metoder för att mäta isocyanaterna och aminerna i luft och biologiskt, d.v.s. mäta nedbrytningsprodukter av ämnena i blod och urin. Dessutom har man tagit fram metoder för att mäta på olika typer av material för att se om dessa innehåller isocyanater och vid vilken temperatur de kan tänkas avgå.

För c:a 6-7 år sedan inträffade en större brand i Kristianstad och i slutfasen, eftersläckningsfasen, av denna brand åkte Dalene och hennes kollegor till platsen. De tog då blod- och urinprov av ett antal brandmän som arbetade på platsen. När blod- och urinproverna analyserades så visade det sig att man hittade, på såväl rökdykare som annan personal, biomarkörer som tydde på att samtliga hade blivit exponerade för isocyanater. Samma halter hittades hos såväl rökdykare som ”vanlig” personal. Förklaringen till detta visade sig senare vara att rökdykarna hade tagit av sig sin utrustning alldeles för tidigt. Det stod då klart för Dalene och hennes forskarkollegor att rökdykarna förmodligen inte hade all information som behövs för att skydda sig ordentligt, varför räddningsverket då kontaktades och informerades.

Några år senare så genomfördes en arbetsmiljöutredning, om riskerna med isocyanater, på räddningsverkets skolor. Senare började man tänka på andra arbetsgrupper som kan komma i kontakt med bränder och hon fick då kontakt med Kriminalteknikföreningen. Vid en utbildning för kriminaltekniker i Revinge (kriminaltekniska grundutbildningen 2002) så var Dalene på plats och genomförde mätningar. Vid flera tillfällen konstaterades mätningar över gränsvärdena då teknikerna, utan skyddsutrustning, gick in för att leta efter en brandsorsak.

Senare tog forskarna kontakt med SP Brandteknik, Sveriges provnings- och forskningsinstitut i Borås, eftersom frågan uppkommit om hur farligt isocyanater var i förhållande till övriga ämnen som uppkommer vid brand, eller om förekomsten av isocyanater var försumbara i förhållande till alla andra farliga ämnen.

Ett forskningsprojekt genomfördes och avslutades nyligen och tillsammans med SP Brandteknik valdes lämpliga material ut, material som skulle kunna avge isocyanater, som

kan finnas i industrilokaler eller i ett enskilt hem. Som exempel på material kan nämnas spånskiva, mineralull, optiska kablar samt polyuretanskum som finns i exempelvis soffor. Försöken har genomförts på olika sätt, bl.a. genom att använda en konkalorimeter. En liten bit av materialet togs ut som sedan bestrålades med en viss energi och sedan mätte man i röken som stiger upp. Uppmätta data jämfördes mot det s.k. IDLH-värdet (Immediately Dangerous to Life or Health concentrations) för att få en uppfattning om isocyanatens farlighet. Hon nämner att i exempelvis polyuretan, glasull och isoleringsmaterial hittades isocyanater i så höga halter att de nästan är dödliga. Forskarna blev förvånade att halten av isocyanater blev så hög att den vida översteg värdena för exempelvis kolmonoxid, ammoniak och cyanväte. Försök gjordes även i fullskaleexperiment med en soffa och även där uppvisades liknande resultat. De resultat som framkommit vid detta projekt gör att forskarna vill gå vidare med ytterligare undersökningar.

Efter att detta projekt genomförts har Dalene mottagit information om att personal vid en psykiatrisk klinik i Kristinehamn vid två tillfällen tvingats gå in i bostadsrum utan skyddsutrustning och släcka en anlagd brand i polyuretanmadrass och i samband med detta blivit sjuka. Enligt Dalene kan det tydligen räcka med en till två exponeringar med höga värden för att bli skadad för livet. Hon nämner även rättspsykiatriska kliniken i Växjö där brand anlades i en polyuretanmadrass och rök från den spreds vidare i lokalen varvid två personer dog och tre skadades allvarligt. Där håller man just nu på att utreda om isocyanater kan ha haft en avgörande roll eller inte. Utredningen där är inte färdig varför något svar inte kan lämnas.

Enligt Dalene avger vissa limmer isocyanater redan vid 150 grader. Material som exempelvis mjukt och hårt skum, lacker, mineralull och stenudd avger isocyanater vid över 200 grader. Man tror att någonstans mellan 200 och 700 grader så bildar dessa material isocyanater och blir det ändå varmare så brinner de upp varvid det bildas vatten, kol och väte och då är de inte farliga längre. Det är i mellantemperaturen, som oftast är vid uppstart samt släckning och eftersläckning, som det blir farligt.

På fråga om exempelvis krattning på brandplatsen så uppger Dalene att det är farligt om det fortfarande är varmt på platsen. Har det kallnat helt så är det enligt henne ingen fara för isocyanater, däremot kan det damma som i sig kan vara farligt om man får ner det i lungorna. Isocyanater är både färglösa och luktfria, vilket gör dem så farliga.

Genomför man en platsundersökning är det hennes rekommendation att platsen ska vara avsvältnad om man går in utan skydd. Hon avråder bestämt från att gå in och genomföra en undersökning utan ordentligt skydd på en brandplats som är varm. Med varm menar hon en temperatur som är c:a 200 grader, men inte i själva utrymmet som sådant utan ett visst material som kan hålla denna temperatur.

På fråga om isocyanater kan ligga kvar i avsvältnad aska och då utgöra en fara, så svarar hon att det inte är någon fara för detta. Hon nämner som exempel att en nylackerad bil inte är farlig att ta på, eller något annat som är uthärdat. Däremot kan dammpartiklar dras ner i lungorna och om det vet man väldigt lite. Det finns en risk att dammet bryts ner i kroppen och att ämnen kan återbildas. Hon rekommenderar att man alltid har minst ett dammskydd/filterskydd på sig vid undersökning, även om brandplatsen är avsvältnad.

Om brandplatsen är varm och det finns risk för isocyanatexponering, finns det då filtermasker som klarar detta? FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut, har genomfört ett projekt om detta och menar att några av de provade filtren ger skydd mot vissa typer av isocyanater. Dalene har en annan åsikt i denna fråga. Problemet enligt henne är att man inte vet hur länge filtren håller och eftersom detta handlar om en ickeluktande gas så får man ingen förvarning om när isocyanaterna tränger igenom filtret. Det är också därför som amerikanska myndigheter fortfarande rekommenderar tryckluftsmatade masker. Vid kalla arbeten så kan säkert filtermask duga men vid heta arbeten, då enormt höga koncentrationer kan bildas exempelvis vid brand i en soffa, så är det bara tryckluftsmatad mask som kan rekommenderas.

På frågan om hur länge ämnena kan kvarstanna på brandplatser så uppger Dalene att man inte vet det och att det inte finns någon känd forskning och kunskap på området. Man vet heller inte om en färsk rök är mindre farlig än en åldrad rök därför att den åldrade röken innehåller mer partiklar.

Hennes slutsats är att om det är termisk nedbrytning och varmt så går det inte att enbart ha filtermask för att skydda sig mot de hälsorisker som kan uppstå. Om exempelvis en död kropp ska hämtas av kriminaltekniker inne på en brandplats som fortfarande är varm, vilket förmodligen inträffar någon gång då och då, rekommenderar hon att tryckluftsmatad mask används.

Vilken typ av skyddsutrustning är lämplig att användas vid undersökningar?

Som framgår av rapporten frigörs en hel del hälsovådliga ämnen i samband med bränder. Att tänka på är att giftiga gaser kan bildas också sedan branden är släckt. En brandplats som stått stängd och tillsluten en tid, vilket ofta är fallet innan kriminalteknikern gör sin undersökning, kan ha mycket höga halter farliga gaser varför brandplatsen måste vara ordentligt ventilerad innan undersökning.

Vilken typ av skyddsutrustning kan då krävas för att försöka minimera hälsoriskerna vid platsundersökning? Några föreskrifter och anvisningar om lämplig skyddsutrustning att använda vid brandorsaksundersökningar finns inte framtagen. Samtliga av landets tekniker torde dock ha tillgång till personlig skyddsutrustning i form av en heltäckande overall, stövlar, handskar och hjälm. Hur många som därutöver har tillgång till andningsskydd med filter, en s.k. filtermask, har jag ingen vetskap om. Det kanske även finns tekniker som har tillgång till tryckluftsmatat andningsskydd av samma typ som landets räddningstjänster använder.

Förutom en bra overall med knäskydd så bör man ha stövlar eller skyddsskor med spiktrampskydd, rejäla handskar samt hjälm. Vad gäller overallen så kan man fundera vilka ämnen som finns kvar i den efter en undersökning? Någon känd forskning om detta finns inte varför en rekommendation kan vara att tvätta den ofta.

Vad bör man då ha för typ av andningsskydd? Filterskydd kan vara utformat som en halv- eller helmask, försett med partikel-, gas- eller kombinationsfilter. Helmasken är dock nödvändig för att också ögonen ska skyddas. Luften man inandas passerar filtret och en del av luftens föroreningar, t.ex. partiklar eller gaser fastnar. En del filterskydd är motoriserade, där en batteridriven pump suger luften genom filtret och blåser den vidare till ansiktsdelen. Det minskar andningsmotståndet och gör det mindre tungt att använda filtret. Om man har skägg eller polisonger är det svårt att få filtermasker att hålla tätt och inte läcka. Alla filterbaserade andningsskydd är beroende av luften i omgivningen och de kan inte användas om syrehalten är låg. Problemet med filterskydd är att det inte skyddar mot koloxid som är en mycket giftig gas. Det är inte alls ovanligt att koloxid förekommer vid eftersläckning på en brandplats. Så länge det finns en pyrande brand, exempelvis i trossbotten, finns också koloxid i luften. I ett sådant utrymme måste man ha tryckluftsmatat skydd om man ska arbeta där.

För att skydda sig mot sot, asbest eller partikelbundna föroreningar rekommenderar Arbetsmiljöverket och Räddningsverket en helmask med partikelfilter klass P3. Som skydd mot gaser rekommenderar de ett kombinationsfilter av typ ABEK-P.

Dessa beteckningar kräver en förklaring för den oinvigde. Förkortningen ABEK-P står för följande skydd:

A: Ångor eller gaser från organiska föreningar, t.ex. lösningsmedel.

B: Oorganiska ångor eller gaser, t.ex. klor, cyanväte, svavelväte.

E: Sura gaser, t.ex. svaveldioxid.

K: Ammoniak.

P: Partikelfilter som består av tre klasser, P1 till P3.

Vid vissa enstaka tillfällen, då man av någon anledning måste in i ett tidigt skede på en brandplats, behöver man förmodligen tryckluftsmatat skydd. Lämpligt kan då vara att träffa en överenskommelse med den lokala räddningstjänsten om möjligheten att låna sådan utrustning. Givetvis behövs någon form av utbildning för att handha utrustningen.

Arbetsmiljöverkets författningssamling ställer dock stora krav på utbildning vad gäller rökdykning, men i dessa fall kan man knappast tala om att man utför rökdykning.

Som bilaga till denna rapport visas en typ av helmask med filter samt några typer av fläkfilteraggregat. Den som vill läsa mer om vilka olika fabrikat som erbjuds på marknaden kan ta del av rapporten ”skydd på brandplatser” som givits ut av Kriminalteknikföreningens projektgrupp om skydd i brandplatsmiljöer.

SLUTSATS

Underrubriken i detta specialarbete har jag valt att kalla ”vilka faror lurar i askan?”. Syftet med arbetet har varit att försöka utröna vilka arbetsmiljöproblem kriminalteknikern kan möta då en brandplats ska undersökas. Genom att studera en mängd skriftligt material och via kontakter med mina muntliga källor, har jag kunnat konstatera att ett stort antal hälsovådliga ämnen kan frigöras i samband med bränder. Samtliga ämnen som omnämns i arbetet påverkar hälsan på ett eller annat sätt. De flesta ger irritation på hud, i ögonen och i andningsvägarna. Ett flertal av ämnena kan ge allvarliga organskador främst i luftvägar och lungor. Flera av dem är dessutom cancerframkallande. Partiklar, som det finns mycket höga halter av i brandrök, kan exempelvis fungera som bärare av polyaromatiska kolväten som är en grupp ämnen med likartad kemisk struktur där ämnena som ingår samtliga klassas som cancerframkallande.

En grupp kemiska ämnen som på senare år uppmärksammats är isocyanater som används framförallt vid framställning av polyuretan (PUR). Polyuretan är ett av de vanligaste plastmaterialen i våra hem och finns exempelvis som skumgummi i madrasser och möbler, men även i andra produkter som färger och limmer. Polyuretan i sig utgör ingen hälsofara men då det utsätts för s.k. termisk nedbrytning så kan mycket höga halter av isocyanater bildas i form av gas och partiklar. Vid ett nyligen avslutat brandforskningsprojekt, som genomfördes vid SP Brandteknik, hittades isocyanater i så höga halter att de nästan är dödliga vilket förvånade forskarna.

En fråga som uppkommit är om det finns filter som kan fånga upp isocyanater? FOI, Totalförsvarets Forskningsinstitut, har genomfört ett projekt och i deras slutsats säger man att de vanligaste isocyanaterna (diisocyanater) utan problem kan fångas upp av ett kombinationsfilter. Däremot kan lågkokande isocyanater (isocyansyra och metylisocyanat) vara problematiska att fånga upp på ett gasfilter. Vid hög luftfuktighet försämras skyddsförmågan hos ett gasfilter mot metylisocyanat kraftigt. Som exempel kan nämnas att det, vid upphettning av mineralull, kan bildas höga halter av metylisocyanat.

Forskaren Marianne Dalene har en annan uppfattning i frågan, hon menar att man inte vet hur länge filtren håller och dessutom inte får någon förvarning om när isocyanaterna tränger igenom filtret. Den som vill fördjupa sig i ämnet rekommenderas att ta del av rapporten som kan beställas från FOI i Umeå.

En annan fråga jag ställde mig är hur länge ämnena kan ligga kvar, och hur länge de kan utgöra en hälsorisk, i brandresterna? Någon känd forskning om detta finns inte enligt mina bägge muntliga källor, brandingenjören Björn Albinson samt forskaren Marianne Dalene. När det gäller isocyanater som kvarligger i avsvältnad aska så uppger Dalene att de inte utgör någon fara. Däremot kan dammpartiklar dras ner i lungorna och om dom hälsoeffekterna vet man väldigt lite.

Hur länge bör man vänta innan undersökningen påbörjas och vilken skyddsutrustning bör man använda? Det bästa, för att minimera de hälsorisker som kan uppstå, är att vänta till dess att brandplatsen är helt avsvältnad. En ytterligare sak man bör tänka på är att se till att platsen har ventilerats ordentligt. Även om platsen är avsvältnad och ventilerad bör man som lägsta skydd ha ett partikelfilter. Eftersom kriminalteknikern ofta rör runt i brandresterna så kommer det att virvla upp damm som man riskerar att dra ner i lungorna. Måste man beträda en brandplats som är varm så bör man ha en helmask med gas- och partikelfilter av ABEK-P typ, alternativt försedd med fläktfilteraggregat, eller överväga om man måste bära tryckluftsmatat skydd.

EGNA KOMMENTARER

Polisen har haft en skyldighet att utföra brandorsaksundersökningar, undersökningar som är vanligt förekommande för de flesta av landets kriminaltekniker, i mer än sjuttio år. Ändå finns inga föreskrifter och anvisningar framtagna om vilken typ av skyddsutrustning som ska användas vid sådana undersökningar trots att arbetsmiljölagen, som ställer stora krav på arbetsgivaren, har funnits sedan 1977. Detta tycker jag är förvånande! Ett bra initiativ har tagits av Kriminalteknikföreningen som uppmärksammat problemet och bildat en projektgrupp, men rimligtvis borde ansvaret för detta ligga på myndighetsnivå. Om föreskrifter fanns framtagna skulle kriminalteknikerna kunna ställa helt andra krav på myndigheterna för inköp av utrustning. Under de närmaste åren ska samtlig personal i yttre tjänst vid landets polismyndigheter genomgå utbildning i skydd mot NBC-stridsmedel. En reflektion jag gör är att faran som kriminalteknikern utsätts för, i sitt ofta förekommande arbete på en brandplats, vida överstiger den risk som kan drabba oss i form av utsläpp av biologiska och kemiska stridsmedel.

I mitt arbete har jag redovisat att det råder delade meningar om huruvida filtermasker är effektiva mot isocyanater eller inte. Vem som har mest rätt i frågan har jag inte kunskap att avgöra men jag tycker ändå att man ska ta Marianne Dalenes uppfattning i beaktande, nämligen om osäkerheten i hur länge filtren stoppar mot isocyanater med tanke på att dessa är luktfria och färglösa.

Med dessa ord avslutar jag mitt specialarbete och min förhoppning är att arbetet ska väcka tanken hos kriminalteknikern om den stora mängd hälsovådliga ämnen som kan finnas på en brandplats och vikten av att försöka minimera hälsoriskerna genom att ta på sig rätt utrustning. En annan förhoppning jag har är att föreskrifter och anvisningar inom en snar framtid finns framtagna.

Avslutningsvis vill jag visa en bild på en väl avsväljad brandplats som torde vara idealisk om man vill försöka att undvika isocyanater. Å andra sidan finns andra arbetsmiljömässiga problem att ta hänsyn till, som exempelvis nedfallande istappar!



KÄLLFÖRTECKNING

Skriftliga källor

1. "Handbok i brandundersökning" år 1950. Kriminalöverkonstapel Janne Sundin.
2. "Pm vid brandundersökningar" år 1945. Kriminalassistent Stellan Cleve.
3. IVL Rapport B 1073. "Brandmännens arbetsmiljö. Kemiska hälsorisker och förslag till åtgärder" år 1993. Institutet för vatten- och luftvårdsforskning.
4. Tidskriften Sirenen nr 2-2003, Räddningsverket.
5. Rapport från projektgruppen "Skydd på brandplatser" år 2002. Ingemar Hagelberg, Polismyndigheten i Östergötlands län.
6. Arbetsmiljöutredning "Rapport över genomförd utredning på räddningsverkets skolor om eventuell förekomst av isocyanater i luft eller hos människa". FoU rapport år 2000, Räddningsverket.
7. "Rapport isocyanater" Ett samlingsdokument över projekt som bedrivits av isocyanatgruppen vid Lunds universitet, år 1999. Docent Marianne Dalene m.fl.
8. FOI teknisk rapport "Skyddar gasfilter mot isocyanater" år 2001. Totalförsvarets forskningsinstitut.
9. Arbetsmiljölagen (1977:1160)
10. "Polisen lägger pussel" år 1951
11. "Flamskyddsmedel – ett brännande problem". Kemikalieinspektionen, faktablad år 2002
12. "Bromerade flamskyddsmedel". Institutet för miljömedicin, faktablad.
13. Tidskriften Brandposten nr 28-2003. Sveriges provnings- och forskningsinstitut.

Muntliga källor

Albinson, Björn (löpande under arbetet) räddningstjänstavdelningen – enheten för olycksförebyggande verksamhet, Räddningsverket.

Dalene, Marianne, Stockholms universitet – avdelningen för arbetsmiljökemi.

1. Helmask SR 200 med gasfilter ABE1 eller ABEK1 + P3. Max 40 tim/1 vecka.
2. Helmask SR 200 med kombinationsfilter ABE1P3. Max 40 tim/1 vecka.
3. Helmask SR 200 med gasfilter ABE2 + P3. Max 80 tim/2 veckor.



Skyddsfaktor 500. Max 40 timmar.

Sundström Safety AB

Tel 08-562 370 00 • Fax 08 562 370 60 • www.srsafety.se

Fläktfilteraggregat

[Smarta och bekväma]

MSA fläktfilteraggregat för rening av andningsluft är ett perfekt och bekvämt skydd. En fläkt suger den förorenade luften genom filtren och användaren ges filtrerad andningsluft.

Fläktfilteraggregat är speciellt användbara vid rörliga arbeten. Lämpliga användningsområden är konstruktionsarbeten, asbestsanering, etc.



Cobra

Cobra

Cobrahjälmen är en kombination av huvud-, ögon- och andningsskydd. Fläkten startas automatiskt när visiret fälls ner.

EN 146 THP2, EN 397 och EN 166

- B1461212 COBRA, inkl. P2-filtre, reglerbar spärrhake och 2 uppladdningsbara batterier
- B1461412 COBRA med kraftig fläktenhet (rekommenderas för en genomsnittlig arbetstid på >3 timmar per dag)

Tillbehör och reservdelar

- B1466042 COBRA laddare (4 batterier)
- B1460011 COBRA flödestestare
- B1466022 COBRA visirskydd (10-pack)
- B1466000 COBRA P2 filter (10-pack)
- B1466030 COBRA P2 filter med odörbartagning (10-pack)
- B1466015 COBRA förfilter (10-pack)
- B1466007 COBRA uppladdningsbart batteri



Cresta med helmask

Cresta

Cresta är ett "intelligent" batteridrivet fläktfilteraggregat. Fläkten svarar på andning i masken, vilket betyder att användaren får luft när han behöver det. Detta sparar upp till 70% av filterkapaciteten och gör aggregatet mycket ekonomiskt. För användning med huva ger inställningen konstant luftflöde.

EN 12941 och 12942

- B1470001 Cresta, inkl. batteri, bälte och andningsslang

Mask, EN 12942/Huva, klass TM3

- D2055000 3S
- D2055790 3S Basic Plus
- 10024462 Cresta AMS Hood
- 10024463 Cresta AMS Hood och helmet

Filter för Cresta

(skall användas parvis)

- D1010700 Partikelfilter 999
- D1025727 Partikelfilter 793 (med filterbehållare 920)
- D1025920 filterbehållare 920
- D1040000 Gasfilter 87 A
- D1041000 Gasfilter 87 AB
- D1051000 Gasfilter 87 AX*
- D1051700 Gasfilter 87 ABEK2
- D1106000 Kombinationsfilter 89 A/St
- D1070708 Kombinationsfilter 89 AX/St*
- D1070000 Kombinationsfilter 89 AB/St
- D1112000 Kombinationsfilter 89 K/St
- D1070707 Kombinationsfilter 89 ABEK2-Hg/St
- D1071000 Kombinationsfilter 89 Hg/St
- D1018905 Kombinationsfilter 89 NO-CO/St*
- D1070701 Kombinationsfilter 89 Reaktor/St
- D1070704 Kombinationsfilter 89 Reaktor B/St
- D1018700 Kombinationsfilter 89 ABEK-CO-NO-Hg/St*

*Endast för användning med mask



3S



3S Basic Plus



Cresta AMS Hood

Bilaga 2



Cresta Basic

Cresta Basic

Cresta Basic aggregat är, som namnet antyder, basversionen av Cresta men utan andningsautomatik. Cresta Basic är därför lämplig för mer frekvent användning med skärmar och löst sittande huvor såsom Cresta AMS, Cavair T och Lite Hood.

Cresta Basic har elektroniska kontroller som automatiskt anpassar sig till det eller de filter som sitter i, för att ge ett konstantluftflöde till mask/huva. Den kan även användas med 3S Basic Plus helmask.

EN 12941, EN 12942

10017612 Cresta Basic, inklusive batteri, bälte och andningsslang

Filter för Cresta Basic (skall användas parvis)

D1010700	Partikelfilter 999
D1025727	Partikelfilter 793 (med filterbehållare 920)
D1025920	filterbehållare 920
D1040000	Gasfilter 87 A
D1051700	Gasfilter 87 ABEK 2
D1106000	Kombinationsfilter 89 A/St
D1070000	Kombinationsfilter 89 AB/St
D1112000	Kombinationsfilter 89 K/St
D1071000	Kombinationsfilter 89 Hg/St
D1070707	Kombinationsfilter 89 ABEK 2-Hg/St



3S Basic Plus

Mask, EN 12942

D2055790 3S Basic Plus

Tillbehör till Cresta och Cresta Basic

D3052795 Komfortbälte

B1470016 Snabbladdare



Bälte



Cresta AMS Hood

Cresta AMS Hood

Cresta AMS Hood kan användas med Cresta och Cresta Basic PAPR. Den finns i två modeller; med eller utan integrerad hjälm.

EN 12942, klass TM3

10024462 Cresta AMS Hood

10024463 Cresta AMS Hood, med hjälm



Cavair T

Cavair T

Cavair T är ett visir med rattinställd inredning. Luftflödet leds mot visiret och minimerar risken för ögonirritation. Vid korta raster kan visiret bekvämt fällas upp.

EN 12941, klass TH2

D3050770 Cavair T



Lite Hood T

Lite Hood T

Lite Hood T är en bekväm huva. Tack vare de justerbara inredningen räcker det med en storlek till alla användare.

EN 12941, klass TH2

10017613 Lite Hood T, inkl. kopplingar

10017614 Lite Hood T, reservdelsförpackning om 3, utan kopplingar