

Brandförlopp och släckteknik

Instruktörshandledning



Detta kursmateriel är under revidering.
En uppdatering är planerad till våren 1999 med tänkt utgivning
runt halvårsskiftet.

INSTRUKTÖRSKURS

BRANDFÖRLOPP OCH SLÄCKTEKNIK

Innehållsförteckning – instruktörshandledning

	Flik
Kursanvisning, Grundkurs - brandförlopp och släckteknik	
PM 1 Säkerhet vid övning i container	1
PM 2 Brandteori, grunder	2
PM 3 Brandteori, brandförlopp	3
PM 4 Laboration med modellbrandrum	4
PM 5 Arbetsmetod och teknik vid brandsläckning med vatten som släckmedel	5
PM 6 Byggnadskonstruktion	6
PM 7 Praktisk stråförarteknik	7
PM 8 Förevisningscontainer	8
PM 9 Åtgärder mot inomhusbrand	9
PM 10 Insatscontainer	10
Dokumentation	11
OH-serie	12

INLEDNING

Kunskaper i brandförlopp är nödvändiga för att kunna genomföra effektiva och säkra rökdykarinsatser.

Som instruktör i detta ämne skall Du bl a kunna förmedla följande till Dina elever:

- kunskap om brandförloppsteorin
- kunskap om rätt strålförarteknik
- motivation att vara säkerhetsmedveten
- en orientering om olika byggnadsmaterial

En regelbunden, rätt stegrad och effektiv utbildning skapar förutsättningar för brandmännen att kunna tillgodogöra sig sin utbildning på ett bra sätt. Utbildningen skall ge en effektiv träning i att hantera strålröret utifrån faktorer som brandens intensitet, rummets storlek etc. Vidare skall man lära sig att undvika skador och prioritera säkerhet.

För att säkrast nå målsättningen krävs en noggrann planering. Utbildningsansvarig utarbetar en utbildningsplan för hela ämnet. I kursanvisningen finns en detaljnedbrytning av kursens innehåll och under fliken för lektions PM finns lektionsstöd för tio övningspass (PM 1-10). Vid planeringen bör övningarna läggas in i nummerordning för att få rätt stegringsföljd men för att få en varierad utbildning kan strålförarträningen läggas in som praktisk övning mellan teoripassen.

När samtliga övningspass är genomförda skall det finnas möjlighet att repetera de olika avsnitten genom att endast använda sig av det lektions PM som för tillfället passar bäst in beroende på utbildningsnivå.

Det bildmaterial som medföljer pärmen är till för att underlätta genomförandet av undervisningen. Du väljer själv ut de bilder som är aktuella för respektive avsnitt.

Utbildningen bedrivs som regel i ordinarie grupper. Då det gäller den teoretiska delen kan den bedrivas i större grupper och vissa moment genomförs med fördel i laborationssal. De praktiska övningarna bör genomföras i övningscontainer. Här skall stor vikt läggas vid att Du som instruktör har god kännedom om övningsuppläggning, genomförande etc. Detta innebär att Du som instruktör skall ha god praktisk erfarenhet bl a av att hantera strålröret, läsa brandgaser, bedöma brandens förlopp och intensitet.

Vid den praktiska delen av utbildningen bör elevantalet ej överstiga sex.

Tänk på att Du som instruktör blir en förebild och eleverna gör mycket som Du gör. Var därför extra noga med att följa säkerhetsinstruktioner både vad avser utbildningsanordning och din egen personliga utrustning.

Befäl bör delta i undervisningen på samma villkor som övriga. Genom att aktivt delta i undervisningen har befälen en värdefull möjlighet att umgås med och bättre lära känna brandmännen. Missa inte den möjligheten att skapa god anda.

Handledningen innehåller bl a kursanvisning, lektions PM, OH-serie att användas i undervisningen samt rapporten Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur räddningstjänstens perspektiv, och boken Brandteori.

Instruktörskurs - brandförlopp och släckteknik

Läromedlet är utarbetat av:

Nils-Åke Carlson, Rickard Hansen, Rolf Hellström, Ingrid Kihlberg, Anders Laurén, Håkan Lilja, och Håkan Östlund.

© 1996 Statens räddningsverk, Karlstad
Utbildningsavdelningen

Beställningsnummer U12-526/99

Reviderat 1999 av Nisse Bergström RoM/RIB. Referensgruppen har bestått av:

Lasse Bengtsson, Helsingborgs Brandförsvär
Curt Byström, SRV/Sö
Kjell-Åke Källström, SRV/Rbg
Anders Olsson, SRV/Se
Jan Tapani, SRV/Re

Kursanvisning

Grundkurs

Brandförlopp och släckteknik för brandman vid hel/deltidskår,
16 timmar

BAKGRUND OCH SYFTE

Kursen vänder sig till brandmän och brandbefäl i kommunal och statlig räddningstjänst. Kursen syftar framför allt till att ge grundläggande teoretisk och praktisk kunskap om brandens utveckling från initialbrand till övertändning och utvecklad rumsbrand. Dessa kunskaper är nödvändiga för dagens rökdykare för att de ska kunna utföra sitt arbete på ett säkert och effektivt sätt.

Dagens bränder kanske inte skiljer sig så mycket från gårdagens, men brandintensiteten och brandförloppet har delvis förändrats, till stor del beroende på att andra typer av byggnadsmaterial används idag. Detta ställer högre krav på brandmannen. Han/hon bör kunna läsa branden så att ett riktigt agerande underlättar rökdykarinsatsen/släckningen. Brandmannen måste tidigt kunna bedöma brandens förlopp och hur byggnaden i stort är konstruerad så att maximal säkerhet uppnås. De olika släcktekniker som används vid brandsläckning kräver god teknik och mycket övning. Brandmannen måste också ha kunskapen att använda sig av den optimala tekniken vid varje tillfälle.

Detta ställer följaktligen stora krav på övningsverksamheten och på att övning och utbildning blir realistisk och effektiv.

INNEHÅLL

Innehållet i kursen omfattar både teoretisk och praktisk utbildning där huvudvikten ligger vid den praktiska delen. Framförallt betonas vikten av att brandmannen får praktisk färdighet i strålförarteknik och mycket övning i en realistisk miljö (övningscontainer är ett utmärkt hjälpmedel att använda).

Utbildningen omfattar följande områden där varje område är indelat i olika lektioner:

Brandteori (5 timmar)

Avsnittet skall ge grundläggande kunskaper om:

- brandens förutsättningar och utveckling
- brandventilation
- arbetsmetoder vid brandsläckning

Byggnadskonstruktion (1 timme)

Avsnittet skall ge grundläggande kunskaper om:

- olika byggnadsmaterials fysikaliska egenskaper vid brand

Säkerhet (1 timme)

Avsnittet skall skapa förståelse för vikten av en hög säkerhet vid övning och utbildning i brandsläckning. Vidare syftar avsnittet till att ge ett högt säkerhetstänkande vid arbete med t ex rökdykning.

Praktiska övningar (9 timmar)

Avsnittet skall ge goda praktiska kunskaper i åtgärder mot rumsbrand.

DETALJINNEHÅLL

Brandteori (5 tim):

Hänvisning

Brandteori, grunder

- grunder
- diffusionsflamma/förblandad flamma
- brandgaser

PM 2

Brandteori, brandförlopp

- inomhusbranden
- brandutveckling

PM 3

Laboration med modellbrandrum

PM 4

Arbetsmetod och teknik vid brandsläckning med vatten som släckmedel

PM 5

- direkt släckning
- indirekt släckning
- brandgaskylning
- kylning av väggar och takytor
- angrepp mot rumsbrand
- strålförarteknik
- varningssignaler/bedömning

Byggnadskonstruktion (1 tim):

Olika byggmaterials fysikaliska egenskaper vid brand

PM 6

Säkerhet (1 tim):

Säkerhetsanvisning

PM 1 och
lokala säker-
hetsinstruktioner

Vattenförsörjning

Utbildningsanordning

.-.

- uppbyggnad
- övningens förlopp
- övningsrutiner (med bl.a. sjukvård)
- omladdning och lämpning

Personlig utrustning och fysiologi

.-.

Eventuella faromoment

.-.

Praktik (9 tim):

Strålförarteknik och angrepp

PM 7

Förevisningscontainer/observationscontaiier

PM 8

Åtgärder mot inomhusbrand

PM 9

Insatscontainer

PM 10

Lektions PM

PM 1-10

PM 1 - SÄKERHET VID ÖVNING I CONTAINER

Ämne: Säkerhet

Omfattning: Säkerhet vid övning i container

- säkerhetsanvisning
- förevisningscontainern
- vattenförsörjning
- övningsorganisation och övningsförlopp
- personlig utrustning och fysiologi
- eventuella faromoment

Antal timmar: 1

Må l: Eleven skall efter lektionen kunna redogöra för:

- övningsförloppet och övningsorganisationen vid övning i förevisningscontainer
- säkerhetsanvisning
- lämplig sjukvårdsberedskap vid övningsplats
- personlig utrustning vid övning
- vattenförsörjningssystemet

Moment Innehåll

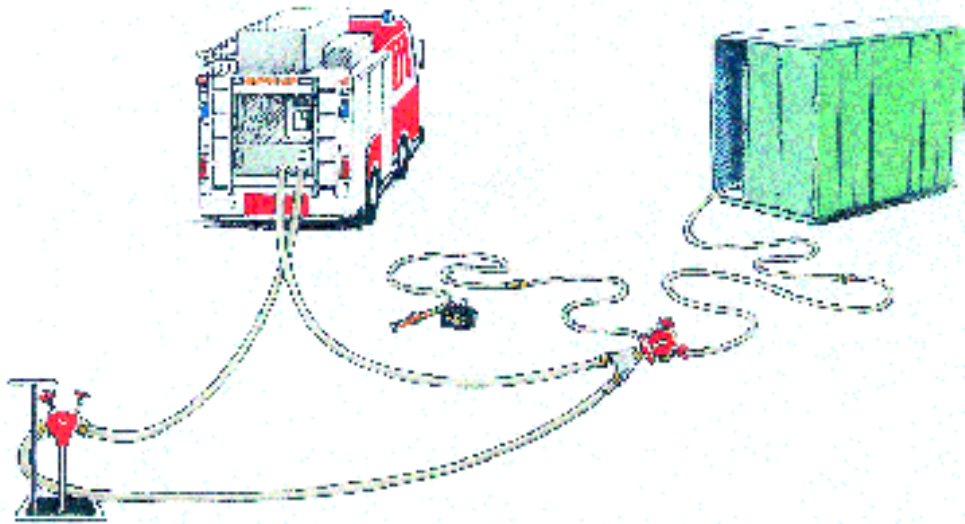
1. **Presentation av omfattning och mål, inledning**
2. **Genomgång av säkerhetsanvisning (Bilaga 2)**
Komplettera med skolans säkerhetsinstruktioner.
Diskutera erfarenheter.
3. **Genomgång av utbildningsanordningen samt uppbyggnad av vattenförsörjningen (Bilaga 1)**
4. **Genomgång av övningsorganisation och övningsförlopp PM 8 & 9)**
5. **Personlig utrustning**
Genomgång av personlig utrustning samt värmens påverkan på människokroppen. Ta bl a upp:
Värmeanhopning
 - trötthet
 - illamående och yrselFörvirringsstadiet
 - ologiskt uppträdandeVärmekollaps
 - blodtrycksfall
 - upphörd svettningVärmechock
 - symptom som för värmekollaps, dessutom, kroppstemperatur över 39⁰C är ett farligt tillstånd.
6. **Allmänna punkter att beakta**
 - Tryggad vattenförsörjning
 - Inga experiment med oerfarna
 - Kontroll av klädsel och utrustning
 - Planering av utbildningen
 - Sjukvårdsutrustning och beredskap
 - Telefon/radio
7. **Eventuella faromoment**
 - Slangbrott
 - Pumphaveri
 - Fel bränsle
 - För mycket bränsle
 - Fel handhavande av ventilationslucka
 - Dålig klädsel
 - Ohälsa
 - Stress
 - Antal elever i containern
 - Ny och oeldad container
 - För hög strålningsvärme
 - Urstädning/återställning

SÄKERHETSANVISNING - FÖREVISNINGSCONTAINER

Denna tillämpningsanvisning bör användas vid räddningskårens övningar och vid kurser i förevisningscontainrar. Innan övning skall instruktören alltid gå igenom den lokalt gällande skyddsföreskriften samt visa utbildningsanordningen med in- och utgångar. Instruktören skall också klargöra övningsorganisationen, anvisa plats för skyddsutrustning samt kontrollera elevernas klädsel och allmänna status.

- INSTRUKTÖREN:** Bör ha genomgått Räddningsverkets kurs Instruktörskurs - brandförlopp och släckteknik. Vid övning bör alltid minst en instruktör med godkänd utbildning medverka.
- SÄKRINGSMAN:** Som säkringsman bör finnas lägst en brandman med genomgången kompetensutbildning. Uppgiften är att vid övning uppehålla sig utanför containern för att vid behov agera för de medverkandes säkerhet. Samband skall upprätthållas med instruktören.
- DELTAGARE:** Samtliga deltagare bör uppfylla kraven enligt Arbetskyddsstyrelsens gällande författningssamling avseende rök- och kemdykning/alt. den lokalt gällande föreskriften. Lämpligt antal deltagare som samtidigt under övning får vistas i containern är ca sex.
- SJUKVÅRDS-
BEREDSKAP:** Första förbandsutrustning, brännskadeförband. Tillgång till telefon eller radio.
- PERSONLIG
SKYDDS-
UTRUSTNING:** Andningsapparat, larmställ, underställ. Kläderna skall vara hela och rena. Tät klädsel erfordras och skall kontrolleras av instruktören. I övrigt enligt gällande författningssamling för rökdykning.
- VATTEN-
FÖRSÖRJNING:** Vattenförsörjning skall ske från två av varandra oberoende vattenförsörjningssystem exempelvis släckbil och brandpost med bra tryck eller motorspruta. Två slangledningar med dimstrålrör skall vara uppkopplade.

Vattenförsörjning



PM 2 – BRANDTEORI, GRUNDER

Ämne: Brandteori

Omfattning: Brandteori, grunder

- värme
- förbränning
- pyrolys
- flammor
- begrepp och termer
- brandgaser

Antal timmar: 1

Mål: Avsnittet skall ge eleven en repetition av brandteorins grunder.

Moment

Innehåll

1. **Presentation av omfattning och mål, inledning**

2. **Värme**

- Värme och Temperatur
 - Värmetransport
 - Termiska egenskaper
 - Värmepåverkan

3. **Förbränning**

- reaktioner
- aggregationstillstånd – omvandling
- pyrolys
- glödbrand
- brandtriangel
- effektutveckling

4. **Flammor**

- diffusionsflamma
- förblandad flamma
 - förblandade gaser, brännbarhetsgränser
- tändenergi/förbränning
- flamspridning

5. **Begrepp och termer**

6. **Brandgaser**

- material – brandgas
- utseende

Läsanvisningar

Brandteori

Atomer och Molekyler	sid 13-17
Fysikaliska tillstånd	sid 20-22

Värme och Temperatur	sid 30-31
Värmetransport	sid 32-37
Termiska egenskaper	sid 38-48
Värmepåverkan	sid 45-50

Värmetillförsel och växelverkan	sid 51-53
Förbränningsprocessen	sid 54-64
Omvandling till bränslegas	sid 65-73
Antändning	sid 74-75
Flam- och glödförbränning	sid 76-77
Explosionsrisker	sid 78-80

Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur räddningstjänstens perspektiv

Sammanfattning fys. processer	sid 3-12
Kemiska processer	sid 4-1 och 4-13
Förblandad förbr.	sid 4-15 och tabell 4.3 + tabell 4.4
Diffusionsflamma	sid 4-28 till 4-30
Sammanfattning och slutsatser	sid 4-39 till 4-41
Nomenklatur	kap 10

PM 3 – BRANDTEORI

Ämne: Brandteori

Omfattning: Brandteori

- brandförlopp
- övertändning
- backdraught/backdraft
- brandgasexplosion
- brandgaser
- övertändning, backdraught/backdraft och brandgasexplosion – några kännetecken
- tryckuppbyggnad i rum

Antal timmar: 1

Mål: Avsnittet skall ge grundläggande kunskaper om brandens utveckling.
Eleven skall efter lektionen kunna:

- beskriva olika brandförlopp
- känna igen indikationer på förestående övertändning
- beskriva brandgaserna

Moment

Innehåll

1. Presentation av omfattning och mål, inledning
2. Brandförlopp
 - fysikaliska processer
 - kemiska processer
 - det fullständiga brandförloppets faser
3. Övertändning
4. Backdraught
5. Brandgasexplosion
6. Brandgaser
7. Övertändning, backdraught/backdraft och brandgasexplosion några kännetecken
8. Tryckuppbyggnad i rum

Läsanvisningar

Brandteori

Brandförlopp i rum

sid 81-91

Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur räddningstjänstens perspektiv

Tryck

sid 4-34 till 4-35

Slutsats övertändning

sid 5-18

Backdraft

sid 6-1

sid 6-5 till 6-6

sid 6-16 till 6-20

Brandgasexplosion

sid 7-1 till 7-6

Slutsatser

kap 11

PM 4 - LABORATION MED MODELLBRANDRUM

Ämne: Brandteori

Omfattning: Laboration med modellbrandrum
- repetition av brandförloppet
- genomgång av modellbrandrum
- laboration
- genomgång av resultat

Antal timmar: 1

Mål: Eleverna skall efter lektionen fåt en ökad kunskap om brandförloppet från initialbrand till rumsbrand. De skall ha fåt praktisk erfarenhet av brandgasernas spridning i en fastighet genom egen laboration i modellbrandrum.

Moment Innehåll

1. Presentation av omfattning och mål, inledning
2. Repetera brandförloppet kort
3. Gå igenom hur laborationen skall gå till
4. Dela ut laborationsinstruktion
5. Visa modellbrandrummet och hur det är uppbyggt
6. Låt eleverna laborera själva
7. Genomgång av resultat

LABORATION MED MODELLBRANDRUM - BRANDFÖRLOPPET (LÄRARANVISNING)

Organisation:	Grupp om 6
Utrustning:	- 4 stycken modellbrandrum med lock enligt ritning (Bilaga 4) - tändvätska - tändved - blomspruta med vatten - plastmaterial (t ex liggunderlag) - stormstickor - termometer

Genomförande:

1 Placera lådorna enligt skiss bil. 4. Lägg in plastmaterial i låda 4. Bygg därefter upp en initialbrand i ett hörn vid bortre väggen i låda 1. Sätt in en termometer mitt i låda 1 som kan avläsas under laborationen. Använd en liten skiva som stängd dörr mellan låda 1 och 2.

2 Tänd (använd ev. tändvätska).

3 Observera brandförloppet.

4 Vid rumsbrand (väggar och tak deltar i brandförloppet) släck med blomspruta och notera vattenåtgång. Ev upprepa.

5 Lå växa till fullt utvecklad rumsbrand (flamfront till underkant påfönstret pålåda 1). Täck för med lock, öppna efter 5-10 sek, håll en brinnande stormsticka ca 30-40 cm ovanför taket i den utströmmande brandgasen. Observera vad som händer. Vad beror det på? Ev upprepa.

6 Släck.

7 Ta bort dörren mellan låda 1 och 2. Observera horisontell brandspridning (=stadigvarande låga i brandrummet) till låda 2. Ev täck delvis för fönstret till låda 1. Observera därefter vertikal brandspridning till låda 3 och notera tidsskillnaden för horisontell resp. vertikal brandspridning.

Labben kan genomföras antingen inne i en container eller utomhus med vindsskydd. Placera lådorna på ett upphöjt podie eller på en rullvagn. Lämpligt underlag på rullvagnen kan vara mineralullsmatta. Känslkroppen till termometern skall stickas in i hålet på gaveln till låda 1 och kan läsas av i olika skeden av branden, ex tidigt, vid full rumsbrand, vid släckförsök, vid lång brandpåverkan. Initialbranden bör vara liten och av småträstickor.

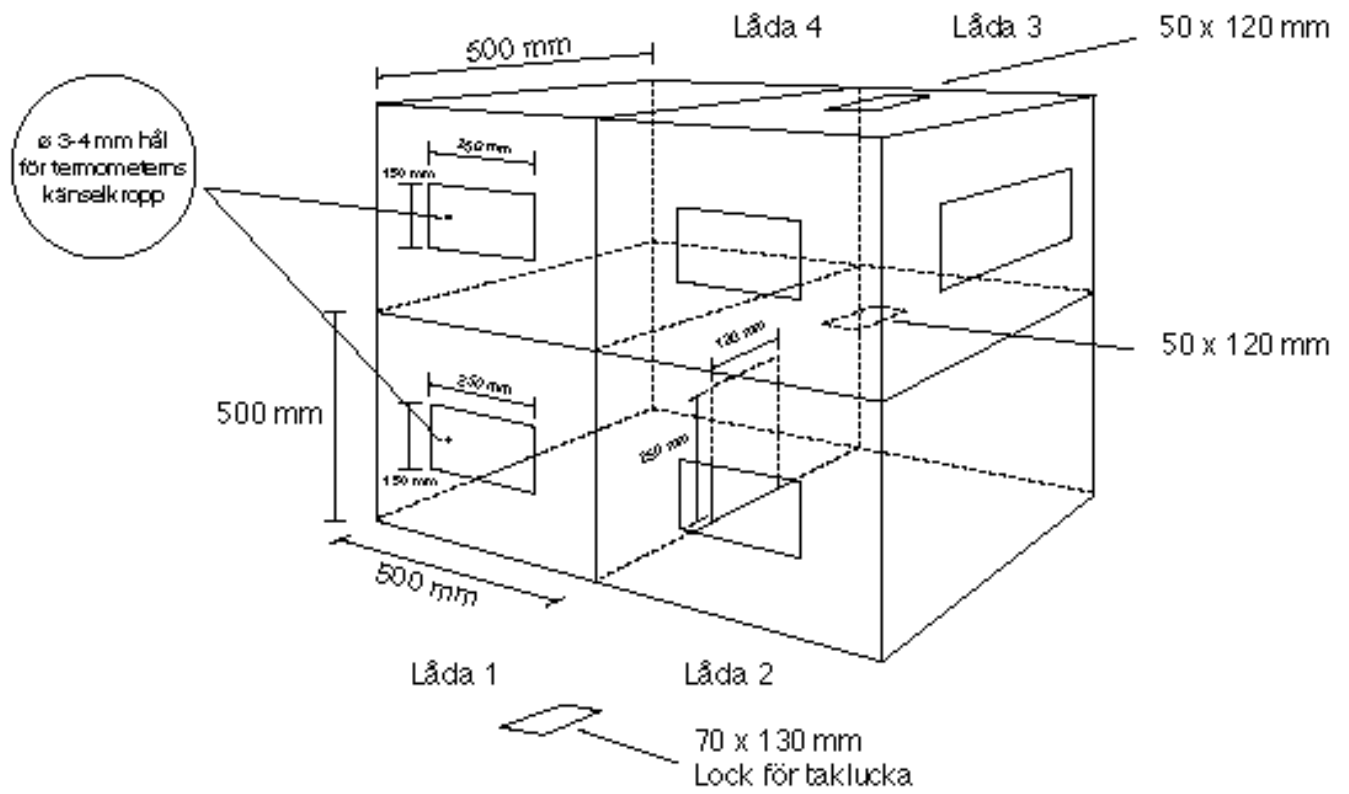
Notera trycket i fönstret, initialbrandens tillväxt, flamfront, temperaturhöjning. Prova litet olika metoder att släcka med blomsprutan, ex undertrycks- resp övertrycksdel på fönstret, olika strålbilder.

Det måste vara ganska varmt i brandgaserna för att få dessa att tända. När fönstret stängs blir det syrebrist och för fet blandning inne i lådan. Observera hur branden äter sig in i rummet. Vid mycket hög temperatur kan man, om man har tur, få en varm fet overtändning. Använd handske när du håller i tändstickan.

Eller dämpa ner branden.

När fönstret delvis täcks får man branden att sprida sig litet bättre till låda 2. För att skapa en bättre brandspridning till låda 3 kan man fuska litet genom att placera litet plast i låda 3.

Modellbrandrum



Observera att öppningen mellan våningsplanen bör vara i motsvarande storlek som dörröppningen i nedre planet.

PM 5 - ARBETSMETOD OCH TEKNIK VID BRANDSLÄCKNING MED VATTEN SOM SLÄCKMEDEL

Ämne: Brandteori

Omfattning: Arbetsmetod och teknik vid brandsläckning med vatten som släckmedel

- släckmekanism/släckverkan
- direkt släckning
- indirekt släckning
- brandgaskylning
- kylning av väggar och tak
- angrepp mot rumsbrand
- att läsa branden

Antal timmar: 1

Mål: Avsnittet skall ge eleverna grundläggande kunskaper i arbetsmetoder vid brandsläckning i byggnad. Kunskaperna skall sedan kunna tillämpas vid kommande praktikpass.

Moment Innehåll

1. **Presentation av omfattning och mål, inledning**
2. **Direkt släckning**
 - teknik
 - släckmekanism/släckverkan
 - krav påstrårör och teknik
 - fördelar och nackdelar
3. **Indirekt släckning**
 - teknik
 - släckmekanism/släckverkan
 - krav påstrårör och teknik
 - fördelar och nackdelar
4. **Brandgaskylning**
 - teknik
 - släckmekanism/släckverkan
 - krav påstrårör och teknik
 - rumsvolym
 - fördelar och nackdelar
5. **Kylning av väggar och tak**
 - teknik
 - släckmekanism/släckverkan
6. **Att läsa branden**
 - se i vilket stadium branden befinner sig
 - koppla lämplig metod/teknik för situationen
 - brandens spridning
 - finns risk övertändning/backdraught/brandgasexplosion

SLÄCKTEKNIK

Direkt släckning

Direkt släckning är den enklaste tekniken att använda sig av. Tekniken innebär att man riktar vattenstrålen mot det föremål som brinner och ej mot lågorna.

Temperaturen på det brinnande föremålet sänks och pyrolysen upphör efterhand som vattnet kyler ytan. Delar av vattnet kommer att förångas och blandas med brandgaserna så att även dessa kyls något. Tekniken kan med fördel användas om man ser det eller de föremål som brinner. Risken är annars att man planlöst vattenbegjuter brandrummet och hoppas på resultat, med stora vattenskador som följd. Man får istället använda sig av annan släckteknik.

Här kan man använda alla typer av stråror som förekommer på marknaden. Tekniken är enkel och släckresultatet blir alltid bra förutsatt att man har rätt vattenvolym och kastlängd i förhållande till brandens omfattning.

Indirekt släckning

Ursprungligen användes tekniken i småslutna utrymmen med hög värme där det var omöjligt att tränga in. Tekniken var att öppna dörren, rikta en något spridd stråle mot taket och svepa runt för att därefter stänga dörren och avvakta resultatet och vid behov återupprepa momentet tills branden är släckt. Förutsättningen är att tak och väggytor är mycket varma. Vattnet kommer då att förångas och blandas med brandgaserna och på så sätt göra dem obrännbara. Användningsområdet har under senare tid förändrats och metoden används nu ofta ungefär på samma sätt men med en annan avsikt. Vid en fullt utvecklad rumsbrand skickar man in en spridd stråle mot taket innanför dörr eller fönster och skapar på så sätt möjlighet att agera med annan effektivare släckteknik. Även i större lokaler där man ej kommer åt själva brandhärden men ser ljussken från branden eller sticklågor kan man använda sig av den indirekta släcktekniken. Risken är att man, om resultatet uteblir, fortsätter med vattengivningen med vattenskador som följd.

Brandgaskylning

När lågande brandgaser ska kylas krävs att man utnyttjar vattnets släckegen-skaper på bästa sätt. Bäst effekt erhålls då små vattendroppar i stor mängd förångas i de brinnande brandgaserna. Genom de erfarenheter vi fått från bl.a. containerövningar har en teknik vuxit fram där strålföraren måste ge akt på rummets geometri, strålrörets konvinkel samt i vilket skede branden befinner sig.

Vid bränder i vanliga lägenheter är den totala rumsvolymen större, brandbelastningen högre och rummets utseende okänt för brandmannen, jämfört med en

övning i containern. Denna miljö kräver därför betydligt mer kunskap om hur stråröret fungerar i fråga om stråbild, kastlängd m.m. och hur man bäst skall utnyttja vattnets släckande egenskaper i förhållande till brandens utvecklingsfas. Med denna kunskap som grund, har nedan beskriven stråförarteknik vuxit fram som ett bra alternativ för kylning av lågande brandgaser i normalstora rum.

Pulsation-långsam

Utvecklad rumsbrand

Nedanstående teknik beskriver några sätt att agera vid fullt utvecklad rumsbrand. Vilken teknik brandmannen skall använda sig av är beroende av flera faktorer bl.a. rummets storlek och i vilken fas branden befinner sig. Det är viktigt för brandmannen att veta hur han skall arbeta med stråröret, vilken stråbild han skall använda och vilken eller vilka kastlängder stråröret ger.

Det enklaste sättet att kyla lågande brandgaser är att öppna dimstråröret med en snabb rörelse och när släckeffekt uppnåts, stänga stråröret mjukt för att inte få onödiga påfrestningar i slang och armatur.

Dimstråröret kan vara öppet så länge brandmannen bedömer att släckmedel behöver tillföras, utan hänsyn till tryckslag, eftersom stråröret stängs mjukt. Svårigheterna med detta är att hitta rätt droppstorlek, konvinkel och kastlängd i förhållande till rummets utseende, samt att avgöra när rätt mängd släckmedel tillförts. För att lära sig stråröret bättre kan man öva antingen i de övningsanordningar man har tillgång till eller i de våutrymmen som normalt finns på brandstationen.

Svepteknik

För att ytterligare förbättra släckeffekten när man använder sig av den långsamma pulsationen (öppningstid ca 2-3 sek) kan man föra vattenstrålen genom brandgaserna. Man kan göra det på olika sätt. Ett sätt är att rikta stråröret längs golvet, starta vattengivning, kontrollera stråbild och vattenflöde, se till att vattnet når till borte väggen och sedan lyfta stråröret uppå samtidigt som man minskar vattengivningen för att stänga helt när strålen når taket ovanför stråför-aren. Detta gör att man har lång kastlängd när man startar vattengivningen och kortare efterhand man stänger. Man avvaktar effekten efter varje släckförsök och fortsätter tills lågorna slocknar. Därefter kyls väggar och tak. Eventuella brandhärddar släcks och ventilation påbörjas. Observera händelseutvecklingen noga vid ventilering och var beredd att ingripa med stråröret.

Stråföraren kan också använda sig av svepteknik. Han riktar då stråröret längs golvet och öppnar, kontrollerar vattenflödet och stråbilden så att vattnet når till borte väggen. Därefter lyfter han stråröret mot taket och sveper över hela rummet för att avsluta där han började. Han avvaktar effekten efter varje svep och fortsätter tills lågorna slocknar. Därefter kyls väggar och tak. Eventuella brandhärddar släcks och ventilation påbörjas. Bästa effekten erhålls om vattengivning startar där brandbelastningen är som störst. Det kan innebära att vattengivningen startar i mitten av rummet och stråröret förs då i en åttformig slinga.

Brandens omfattning och i vilken fas den befinner sig avgör vilken teknik man skall använda, men oberoende av teknik är det viktigt att vattnet alltid når fram till botten väggen. Strålbilden skall vara så stor som möjligt. Eftersom vattnet också träffar väggar och tak sker en viss kylning av ytorna redan från början och pyrolysen avstannar. Detta är i regel inte tillräckligt utan när den lågande brandgasen kylts och inga lågor syns påbörjas kylningen av omslutningsytorna. Skulle rummet vara såpass stort att man inte når botten väggen med vatten får man arbeta sig fram efter hand tills man släckt och kylt hela rummet.

Pulsation-kort/snabb

Brandrum icke lågande brandgas

Detta är en teknik brandmannen kan använda sig av när brandgaserna inte är lågande och temperaturen inte för hög. Det gäller att tränga in i rummet och med korta pulsationer kyla brandgaserna i hela rummet och därefter kyla vägg- och takytorna och sedan ventiler. Eftersom det kan vara svårt att bedöma den kylande effekten p.g.a. att sikten i de flesta fall är dålig i brandrummet skall brandmannen vid ventilering uppehålla sig på en säker plats där han samtidigt kan överblicka händelseutvecklingen och snabbt kunna ingripa om det skulle bli en återantändning.

Kylning av väggar och tak

Vid alla bränder där det brinnande ämnet är i fast form sker en pyrolys som kommer att fortsätta ända tills bränslet är slut eller kylts ned så att pyrolysen stoppar. Ett sätt att göra detta är att kyla alla omslutningsytorna i rummet med vatten. Man använder då en spridd stråle med en inte alltför stor vattenmängd och sveper över de ytor som skall kylas. De ytor där glödbrand pågår fordrar mera vatten än de som bara värmts upp av heta brandgaser eller genom strålningsvärme.

Det är mycket viktigt att påpeka att ”rök” är brännbara gaser och att brandförloppet kommer att accelerera om man inte vidtager åtgärder som hindrar pyrolysen eller kyler brandgaserna, något som kan medföra konsekvenser för både personal och egendom.

Observera!

Det är viktigt att klargöra att **det är inte valet av strålbild som bestämmer vilken släckmetod som används utan vad som händer med vattnet**. Det går alltså att med spridd stråle använda sig av direkt släckning likväl som att med sluten strålbild använda sig av indirekt släckning. Däremot kräver brandgaskylning att droppstorleken inte överstiger en diameter av 0,3 mm.

Läsanvisningar

Övertändning, backdraft och brandgasexplosion sett ur
räddningstjänstens perspektiv

Kännetecken

sid 8-1 till 8-4

”The Stardust Club”

sid 5-16

”62 Watts street”

sid 6-16

”Grand Hotel i Helsingborg”

sid 7-4

PM 6 - BYGGNADSKONSTRUKTION

Ämne: Byggnadskonstruktion

Omfattning: Byggnadskonstruktion
- Olika byggmaterials fysikaliska egenskaper vid brand

Antal timmar: 1

Mål: Eleven skall efter genomgånet avsnitt få en orientering om olika byggmaterial, deras egenskaper och hur de påverkas av brand.

Moment Innehåll

1. Presentation av omfattning och mål, inledning

2. Längdutvidgning (utgår eventuellt)

3. Olika byggmaterials fysikaliska egenskaper vid brand

Tegel: Tegel är obrännbart. Det varken deformeras eller skadas vid temperaturer upp till 800°C. Däremot kan teglet spricka om avkylning med vatten sker för snabbt.

Murbruk: Murbruk motstår inte högre temperaturer lika bra som tegel utan sönderdelas vid temperaturer kring 500-600°C. En 12 cm mur av fulltegel tål en tvåtimmars normalbrand från en sida. En 14 cm mur tål en fyra timmars normalbrand.

Stål: Stål utvidgar sig till en början när det utsätts för värme. Det förlorar sin hålfasthet redan vid 600°C. Vid denna temperatur börjar också stået att flyta. Stål har stor benägenhet att transportera värme, vilket gör att värme kan ledas till angränsande utrymmen och där antända brännbara material.

Aluminium: Aluminium förlorar sin hålfasthet vid temperaturer som är lägre än de för stål. Det utvidgas i värme och har också stor värmeledningsförmåga. Aluminium smälter vid omkr. 650°C.

Betong: Betong kan jämföras med tegel. En 12 cm betongvägg tål en tvåtimmars normalbrand från en sida. En 16 cm betongvägg klarar en fyra timmars normalbrand.

Armerad betong: Den svaga länken i detta fall är själva armeringen. Det är i första hand armeringens täckskikt som är det avgörande för hur lång tid en betongkonstruktion kan uthärda en brand. För att klara en tvåtimmars normalbrand fordras ca 25 mm täckskick och för en fyra timmars normalbrand ca 50 mm.

Lättbetong: Lättbetong kan i princip jämföras med vanlig betong ur brandsynpunkt. Dock medför den stora porositeten en sämre förmåga att lagra värme och därför fordras något större tjocklekar och täckskikt för samma belastning.

Trä: Trä är ett brännbart material. Antändningstemperaturen ligger inom 300-600°C. Trä som under lång tid utsätts för temperaturer något över 100°C

torkar så småningom ut och börjar förkolnas. Om detta inträffat kan träet antändas redan vid temperaturer kring 100°C (t ex brand i bastu). Hastigheten med vilken eld äter sig inåt i trä är låg och mycket konstant. För barrträd ligger den på 0,5-0,6 mm/minut, för ek och teak på 0,3-0,4 mm/minut. Innanför eldzonen är veden frisk och har sin fulla bärförmåga.

Plast: Vid de höga temperaturer som förekommer vid brand i en byggnad är alla plaster brännbara. Olika plaster uppträder dock på olika sätt vid en brand:

- Termoplaster, t ex PVC, nylon och polyeten, smälter vid uppvärmningen i samband med att de brinner.
- Härdplaster, t ex uretan- och esterplast. Dessa brinner utan att smälta. Ur brandsynpunkt anses de mindre farliga än termoplasterna. Man bör observera att dörrhandtag av plast kan smälta vid brand och därmed göra dörren närmast omöjlig att öppna.

Gips: Rätt använt utgör gips ett mycket bra ytskikt. Dock är det sämre ur värmebeständighetssynpunkt eftersom det börjar sönderdelas redan vid 50°C (kristallvattnet börjar frigöras vid denna temperatur).

BYGGNADSKONSTRUKTION - KLASSINDELNING, KRITERIER, BESKRIVNINGAR ETC

Klassindelning av byggnader, kriterier

I Boverkets råd till klassindelning klassificeras byggnader enligt följande:

Br 1 - "Byggnad där brand medför stor risk för personskador". I denna klass återfinns:

1. Alla byggnader med tre eller flera våningsplan

2. Tvåvåningsbyggnader:

- avsedda för sovande som inte förväntas ha god lokalkännedom
- avsedda för personer som har småförutsättningar att sätta sig själva i säkerhet
- med samlingslokal på andra våningsplanet

Br 2 - "Byggnad där brand medför måttlig risk för personskador". I denna klass återfinns:

1. Tvåvåningsbyggnader:

- bostadshus med fler än tvålägenheter och inrett bostads- eller arbetsrum på vinden.
- byggnad vars byggnadsarea överstiger 200m² och om sektionering inte utförts med REI-M60 väggar i enheter om 200m²
- byggnad med samlingslokaler på markplanet

2. Envåningsbyggnad med samlingslokaler i eller under markplanet

Br 3 - "Övriga byggnader". I denna klass återfinns:

1. Övriga en- och tvåvåningsbyggnader

De olika klasserna avseende bärverk, ytmaterial, sektionering etc

Br 1 byggnad (t ex ett tvåvånings hotell)

Bärverk: R60 (bärförmåga under 60 min). Kan utgöras av 80 mm betong vid ensidig brandpåverkan eller 130 mm betong vid tvåsidig brandpåverkan.

Ytmaterial: Takytor bör ha ett ytskikt av Klass I fäst på obrännbart material (detta kan uppfyllas med en vanlig papperstapet < 175 g/m² på betong).

Väggytor bör ha ytsikt av lägst Klass II fäst på obrännbart material (t ex en tjockare papperstapet -175-225g/m² - på betong). I utrymningsvägar gäller att golvbeläggningen bör utföras i Klass G (t ex en PVC).

Sektionering: Varje rum utgör en egen brandcell liksom korridorer och ev förråd.

Brandbelastning: Antas vara < 200 MJ/m².

Brandcellsavskiljande väggar: EI60 (avskiljande under 60 min). Kan utgöras av 70 mm autoklaverad lättbetong.

Br 2 byggnad (t ex tvåvåningsbyggnad med samlingslokal i markplanet)

Bärverk: R30 (bärförmåga under 30 min). Kan utgöras av 60 mm betong vid ensidig brandpåverkan eller 100 mm betong vid tvåsidig brandpåverkan.

Ytmaterial: Takytorna bör ha ytskikt av lägst Klass II, fäst på obrännbart material (t ex en tjockare papperstapet (175-225 g/m²) på betongvägg). Väggytorna bör ha ytskikt av lägst Klass III (exempelvis en plasttapet). Vid utrymningsvägar skall takytor och väggytor ha ytskikt av Klass I, fäst på obrännbart material (t ex en vanlig papperstapet (< 175 g/m²) fäst på en betongvägg).

Sektionering: Varje våningsplan utformas som en egen brandcell.

Brandcellsavskiljande väggar: EI30 (avskiljande under 30 min) kan utgöras av 50 mm betong.

Br 3 byggnad (t ex tvåånings bostadshus)

Bärverk: R30 (bärförmåga under 30 min), kan utgöras av 60 mm betong vid ensidig brandpåverkan samt 100 mm betong vid tvåsidig brandpåverkan.

Ytmaterial: Takytor och väggytor bör ha ytskikt av lägst Klass III, vilket exempelvis kan vara en plasttapet. I utrymningsvägar gäller att takytorna skall ha ett ytskikt av Klass I (exempelvis en papperstapet fäst på betong) och att väggytorna skall ha ett ytskikt av lägst Klass II (t ex en tjockare papperstapet fäst på en gipsskiva).

Sektionering: Varje lägenhet utformas som en egen brandcell.

Brandcellsavskiljande väggar: EI60 (avskiljande under 60 min), vilket kan innebära 70 mm autoklaverad lättbetong.

PM 7 – PRAKTISK STRÅLFÖRARTEKNIK

Ämne: Praktik

Omfattning: Praktisk strålförarteknik
 - strålförarens ågärder
 - val av släckteknik

Antal timmar: 1

Må: Eleven ska efter lektionen praktiskt kunna:
 - hantera strålröret
 - välja rätt släckteknik

Genomförande: Inledning

Förevisa olika typer av dimstråror

- funktion
- pistolgrepp
- rörlig tandkrans
- vikt

Praktisk visning av strårorsteknik

- direkt släckning
- indirekt släckning
- brandgaskylning (långsam pulsation, långsam pulsation – svep, kort och snabb pulsation)
- kylning av väggar och tak

Enskilda övningar

Lå eleverna själva pröva de olika strårorsteknikerna

Stråförarbana

Visa stråförarens teknik vid angrepp mot entredörr

Notera:

- lufta strårorret
- strårbild
- temperaturkontroll
- fukta karmen

Lå eleverna två och två genomföra stråförarbanan.

Instruktören bör kommentera elevernas handhavande avseende:

- kastlängd
- strårbild
- svepteknik
- riktning
- stråförarens läge
- handhavande i stort

Praktisk strålförarteknik

Banan bör bestå av flera rum. Rummen bör variera i storlek både vad avser yta och takhöjd, så att man får maximal variation på de strålförartekniker som används. Om det inte finns en övningsanläggning som passar kan tvätthallen användas.

PM 8 - FÖREVISNINGSCONTAINER

Handhavandeinstruktion för praktiska övningar i förevisningscontainern (FC)

Förutsättning: Eleverna skall ha kunskap om och vana av att hantera strårörret.

(Bör delas upp i tvålektioner, ren förevisning och strårförarteknik)

Eleverna bör vidare ha teoretiska kunskaper om brandförloppet och om vattnets egenskaper som släckmedel.

Mål: Eleverna skall uppleva brandförloppet från initialbrand till antändning av brandgaser.

De skall i förevisningscontainern få förståelse för teorin och tekniken vid brandsläckning.

Övningens innehåll: Initialbrandens tillväxt, ansamling av brandgaser i taket, temperaturstegring, tilluftens påverkan på brandförloppet samt släckmetoder.

Förberedelser: Ladda containern med skivor av fibröst material. Skivorna skall vara pressade upp mot taket och dikt an mot vägg så att inga brandgasfickor uppstår.

Kontrollera att taklucka och dörrar fungerar.

Genomgång av säkerhetsanvisning.

Gå igenom rutinerna och genomförandet av övningen med eleverna innan övningen startar. Kontrollera personlig utrustning.

Se till att vattenförsörjningen är säkrad.

Genomförande:

Inledning

Ta in eleverna i containern.

Se till att stråröret finns vid podiet och att slangen har manöverbåge.

Tänd initialbranden.

Pyrolysen ökar och den lågande brandgasen sprider sig längs väggen.

Instruktören börjar med att släcka/raka undan initialbranden för att påvisa att initialbranden i detta skede har underordnad betydelse för brandgasbranden i väggen. Initialbranden tänds igen. Branden får sprida sig till tak. Visa pensling. Tänd igen. Lå branden gå till tändning i tak.

Temperaturkontroll

Initialbranden tänds igen.

Förloppet startar om och går vidare.
När lågorna sträcker sig över ungefär halva brandrummet stängs takluckan.
Brandförloppet avstannar, brandgaser ansamlas och neutralzon framträder synligt.

Iakttag

- Neutralzon
- Temperaturförändring
- Brandgaskaraktär
- Lufttillförsel

Brandgaskudden får nu växa tills det blivit så tätt att man endast uppfattar lågorna som ett definierbart ljussken. Instruktören visar nu momentet temperaturkontroll. (Först mellan luckan och skärmen och sedan mot brandrummet.)

Eleverna samlas runt instruktören så att alla ser och kan följa momentet.

Iakttag

- Hået som bildas
- Neutralzon
- Vattnets förångning
- Temperaturförändring

Eleverna åertar sin position bakom skärmen.

Öppna luckan.

Hantering av luckan styr neutralzonen. Visa felaktig släckning när Neutralzonen brinner i underkant.

Neutralzonen stiger. Syresättningen ökar.
Brandförloppet ökar.

Släckning

Olika tekniker visas enligt följande:

- Brandgaskylning (olika tekniker)
- Direkt släckning
- Indirekt släckning

Momenten upprepas.

Kylning av väggar och tak (pensling).

Detta moment kan även utföras innan containerövningen påbörjas. Placera en spånskiva efter containerns ytterlångvägg. Tänd en liten brand så att lågorna slickar upp efter skivan. Visa därefter hur pensling utförs.

HANDHAVANDEINSTRUKTION FÖR PRAKTISKA ÖVNINGAR I OBSERVATIONSCONTAINERN (OC)

- Förutsättning:** Eleverna skall ha genomgått teoretisk utbildning i brandförloppet.
- Mål:** Eleverna skall utifrån kunna känna igen och bedöma brandens olika faser, risker och fåförståelse för hur ventilation påverkar brandförloppet. De skall också kunna göra släckinsatser via dörr och fönster för att få bästa effekt.
- Övningens innehåll:** Läs brandförloppet, brandgaser, släcka lågande brandgas, utnyttja undertrycket samt brandventilation.
- Förberedelser:** Ladda containern med skivor av fibröst material. Skivorna skall vara pressade upp mot taket och dikt an mot vägg så att inga brandgasfickor uppstår.
- Initialbranden skall vara av torrt fibröst material och vara placerad i hörnet av brandrummet.
- Kontrollera så att takluckan fungerar och att dörr- och sidoluckor går att öppna och stänga.
- Gå igenom rutinerna för övningen med eleverna före start. Kontrollera så att alla har torr och tät klädsel. I övrigt följ lokal säkerhetsinstruktion.
- Kontrollera att plastmaterial finns framme. (Möbelstoppning går alldeles utmärkt.)
- Se till att vattenförsörjningen är säkrad

Genomförande:

Kontrollera att eleverna är beredda på insats. Kontrollera även vattenförsörjningen. Tänd initialbranden, låt den växa till sig tills den lågande brandgasen täcker en stor del av taket. Lägg på skumplast motsvarande mängden av en madrass. OBS! Låg ställning då brandförloppet ökar snabbt. Instruktören lämnar därefter containern och låter branden öka till fullt utvecklad rumsbrand. Stäng därefter dörren och låt branden gå in i underventilerad fas. Förflytta gruppen till den sida där luckan är öppen. OBS! Låsida. Branden visar nu ett övertryck, brandgaser strömmar ut.

Instruktören går nu tillbaka och öppnar dörren. OBS! Inga elever får befinna sig framför dörröppningen. Branden kan nu ha gått ner till glödbildning på golv och syrebrist och instruktören kanske måste tända initialbranden igen och lägga på mera skumplast. Låt därefter branden växa till full styrka igen.

När lågorna slår ut genom dörren, öppna takluckan och observera tilluften och neutralzonens läge. Upprepa för att framkalla en backdraught (energin ökar i containern).

Gör eventuellt ett släckförsök på undertryckssidan. Stanna ca en meter framför dörren. Se till att rätt strålbild används så att vattnet når längst in i containern.

Förloppet ovan kan också utföras med släckning genom fönster.

Iakttag särskilt:

- Brandgaskaraktär
- Neutralzon
- Tilluft
- Tryckskillnader
- Släckverkan

PM 9 – ÅTGÄRDER MOT INOMHUSBRAND

Ämne: Brandteori

Omfattning: Åtgärder mot inomhusbrand

- rökdykarnas åtgärder innan angrepp
- val av släckmetod vid olika skeden i brandförloppet
- ventilationens påverkan vid olika skeden i brandförloppet

Antal timmar: 1

Mål: Eleven skall efter lektionen kunna redogöra för:

- åtgärder innan angrepp
- val av släckmetod vid de olika skedena av brandförloppet
- ventilationens inverkan på brandförloppet vid de olika skedena

Moment Innehåll

1. Presentation av omfattning och mål, inledning

2. Rökdykargruppens ågärder före angrepp

Rökdykarledaren:

Orienterar sig på platsen

Läser byggnaden och gör riskbedömning (studerar faktorer som objektstyp, orienteringsplan, rumsindelning, lägenhetsstorlek, brandförlopp och brandgaser).

Meddelar och kontrollerar rökdykarnas angreppsväg, baspunkt, uppgift samt eventuellt särskilda risker.

Ser till att rökdykarprotokoll förs (vid små och okomplicerade objekt kan enbart starttiden för insatsen noteras).

Gör förbindelseprov på rökdykarradion.

Kontrollerar rökdykarnas skyddsutrustning.

Meddelar ansvarigt befäl när rökdykarinsatsen påbörjas.

Förbereder omedelbar insats med "mask på".

Rökdykarna:

Kontrollerar personlig skyddsutrustning, andningsskydd, radioförbindelse.

Gör manometerkontroll och meddelar tryck till rökdykarledaren.

Läser byggnaden och gör riskbedömning (studerar faktorer som objektstyp, orienteringsplan, rumsindelning, lägenhetsstorlek, brandförlopp och brandgaser).

Inhämtar information om angreppsväg, baspunkt, uppgift samt särskilda risker.

Ser till att lämplig släckutrustning och verktyg medförs.

3. Släckteknik i det tidiga brandförloppet (3 – 6 skrivs om)

I det tidiga brandförloppet existerar lågorna endast vid initialbranden. Brandgaser samlas vid taket och temperaturen stiger sakta. Vid detta tillfälle har brandgaserna inte den temperatur som krävs för att en antändning skall kunna ske.

Lämplig släckteknik är direkt släckning samt att ventilera ut brandgaserna och eventuell vattenånga.

4. Släckteknik vid övertändning

Vid övertändningsstadiet har brandgaserna den temperatur som behövs för att de skall antändas med en flamm-spridning som följd. Temperaturen i brandgaserna uppgår till ca 500 - 600 grader.

Lämplig släckteknik är brandgaskylning; flammorna kyls med finfördelat vatten. Detta för att inte rökdykarna skall utsättas för het vattenånga. När brandgaserna kylts slocknar flammorna och temperaturen sjunker. Värme finns dock kvar i konstruktionen och initialbranden, varför pensling av tak och väggytor samt direkt släckning av initialbranden måste göras.

5. Släckteknik vid fullt utvecklad rumsbrand

Vid fullt utvecklad rumsbrand har en eller flera övertändningar redan skett och branden har fått fäste i inredning väggar och tak.

Lämplig släckteknik är brandgaskylning som efterföljs av kylning av väggar och tak (pensling) och direkt släckning av initialbrand. Här krävs dock en större mängd vatten eftersom branden fått fäste i inredning och tak/väggytor.

6. Släckteknik i avsvälningsskedet

Vid all brandsläckning kommer ett avsvälningsskede. Här avgörs ofta hur stora vattenskadorna skall bli beroende på att rökdykarna många gånger använder för mycket vatten för att arbetet skall gåsnabbare istället för att lämpa. *Dock skall nämnas att man inte i alla lägen kan lämpa på grund av brandorsaksutredningen.* Ytterligare ett hjälpmedel för att minimera användandet av vatten är att använda fläktar för att lokalisera exempelvis glödbänder.

Lämplig släckteknik:

- Direkt släckning av brandhärddar
- Kylning av väggar och tak (pensling)
- Lämpning
- Brandventilation

7. **Repetition av ventilationens inverkan i de olika skedena**
Brandventilation i det tidiga brandförloppet medför att ingen brandgaskudde ansamlas (neutralzonen stiger, bättre sikt). Detta medför att risken för övertändning minskar. Initialbranden får dock mer tillgång till syre vilket medför ökad intensitet.

I övertändningsstadiet får brandventilation samma effekt som i det tidiga brandförloppet dock med risk för brandspridning vid ventilationsöppning. Vid för feta brandgaser finns risk för att brandgaserna kommer in i brännbarhetsområdet, antänds och lågorna sedan arbetar sig in i rummet.

Vid fullt utvecklade rumsbrand och i avsvälningsskedet har oftast ventilation redan skett genom att fönster, tak eller väggar genombränts. Ventilation /vädring har dock betydelse för att man ska bli av med lagrad värme och vattenånga samt att i avsvälningsskedet lokalisera ev. glödbränder i avsvälningsskedet.

PM 10 - INSATSCONTAINER

Handhavandeinstruktion för insatscontainern

- Förutsättning:** Eleverna skall ha genomgått teoretisk utbildning och ha praktik i förevisningscontainern (FC).
- Mål:** Eleverna skall efter genomgången utbildning på ett säkert sätt kunna göra ett angrepp mot rums- och lägenhetsbrand.
- Övningens innehåll:** Läsa brandgaser, kyla brandgaser, stoppa pyrolysen, släcka lågande brandgas samt förhindra återantändning.
- Förberedelser:** Ladda containern med skivor av fibröst material. Skivorna skall vara pressade upp mot taket och dikt an mot vägg så att inga brandgasfickor uppstår.
- Kontrollera att taklucka och dörrar fungerar.
- Gå igenom säkerhetsanvisning.
- Innan övningen startar gå igenom rutinerna och genomförandet av övningen med eleverna.
Kontrollera personlig utrustning.
- Se till att vattenförsörjningen är säkrad.
- Nedan beskrivs ett sätt att genomföra en övning i Insatscontainern.
Det fall som beskrivs förutsätter att eleverna tidigare genomfört övning i Insatscontainern.

Genomförande:

Inledning

Eleverna och instruktören befinner sig i containern.

Övningen inleds med att brandförloppet repeteras i samband med att initialbranden tänds och brandförloppet fortgår.

När lågor når mellan änden på takskivorna och takventilationen är det lämpligt att låta eleverna lämna containern

Angrepp

Instruktören kontrollerar att eleverna är beredda på angrepp. Han kontrollerar även sin egen slang så att vatten är framme. Därefter låter han branden växa till sig så att lågorna täcker inre delen av taket. När instruktören knackar i väggen/dörren vill han ha in eleverna (alternativt kan instruktören gå med utifrån).

Taklucka och sidodörr används under denna övning dels för att reglera temperaturen och dels för att avleda den vattenånga som bildas.

Eleverna står utanför containern beredda för insats. Entrédörren stängd. Brandförloppet regleras av instruktören med hjälp av lucka och sidodörr. När eleverna hör instruktörens knackning startar de parvis angreppet enligt följande:

- Säkring före angrepp
- Öppna dörren
- Temperaturkontroller
- Låg ställning, kyler brandgasen och säkrar angreppsvägen under rörelse framåt
- Släckning med lämpligaste teknik
- Eleverna fortsätter tills den lågande brandgasen är släckt
- Markera kylning av väggar och tak
- Därefter tillbaka, alltid med stråröret sist för att täcka eventuella återantändningar

När övningen är avslutad, byt stråförare och upprepa angreppet.

Instruktören avgör hela tiden om angreppet av säkerhetsskäl eller av andra orsaker behöver avbrytas. Första gången eleven är stråförare skall instruktören följa med stråföraren under hela angreppet för att korrigera eventuella felaktigheter.

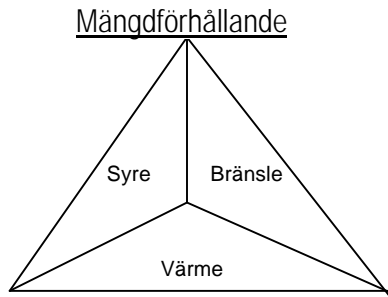
Iakttag

- Effekten av vald släckteknik
- Brandgaskaraktär
- Neutralzon
- Tilluft
- Vattnets förångning
- Temperaturskillnader

Dokumentation

Dokumentation Brandteori

Brandteori:



Aggregationstillstånd

fast

smältpunkt/smältvärme

flytande

kokpunkt/ångbildningsvärme

gas

Värme

Pyrolys

Glödbrand

Flampunkt

Termisk tändpunkt

Diffusionsflamma (OH)

Förblandad flamma

Antändning

Flammspridning

Brandgaser (OH)

Det fullständiga
brandförloppet (OH)

Tidiga brandförloppet

- övertändning

- backdraught

- brandgasexplosion

Fullt utvecklade rumsbrand

Avsvalning

Riskbedömning

- brandens varaktighet

- brandbelastning

- brandgastemperatur

- brandgasutseende

- dolda utrymmen

- brandventilation

- ofrivillig brandventilation

- angrepp

Indikationer

- brandgasutseende

- lågornas färg

- flamutbredning

- temperaturvariationer

- tryckskillnad

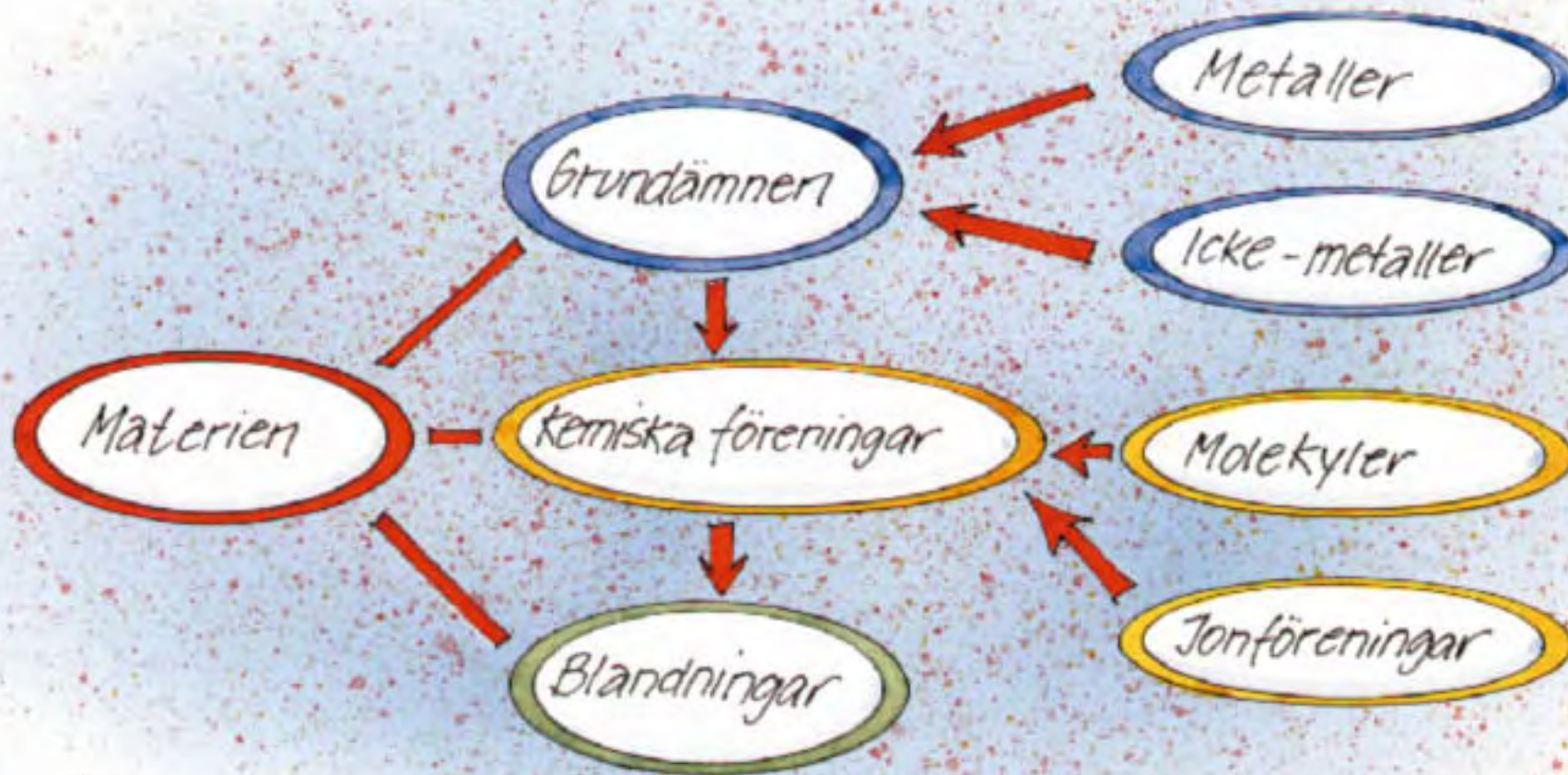
- ljudfenomen

Arbetsmetoder vid angrepp

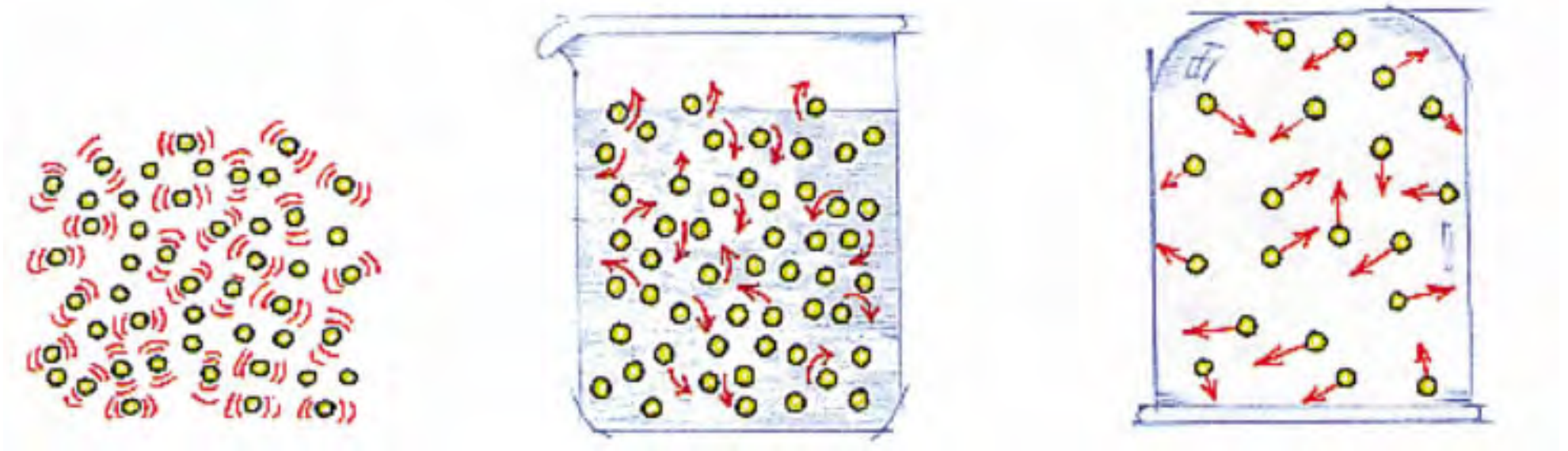
OH-serie

1. Materiens uppbyggnad
2. Aggregationstillstånd
3. Angrepp rumsbrand
4. Indikationer
5. Effekter av förhöjd temperatur
6. Omvandling till bränslegas
7. Pyrolys/sönderdelning
8. Förbränning av trä
9. Pyrolys i trä
10. Glödbrand i stoppmöbel
11. Brandens beskaffenhet
12. Brand i fotogen
13. Återstråning från flamma
14. Reaktionszoner
15. Diffusionsflamma
16. Brännbarhetsdiagram
17. Växelverkan i värmetillförsel vid en rumsbrand
18. Brandförlopp, övertändning
19. Brandförlopp, backdraft
20. Backdraftscenario
21. Direkt släckning
22. Indirekt släckning
23. Brandgaskylning
24. Kylning av väggar och tak
25. Strårörsspett
26. Vad kan vi lära i container?
27. Miljön
28. Klädsel, flerskiktsprincipen
29. Kom ihåg
30. Faromoment
31. Brandvattenförsörjning
32. Förevisningscontainer
33. Observationscontainer
34. Insatscontainer


Materiens uppbyggnad



Aggregationstillstånd



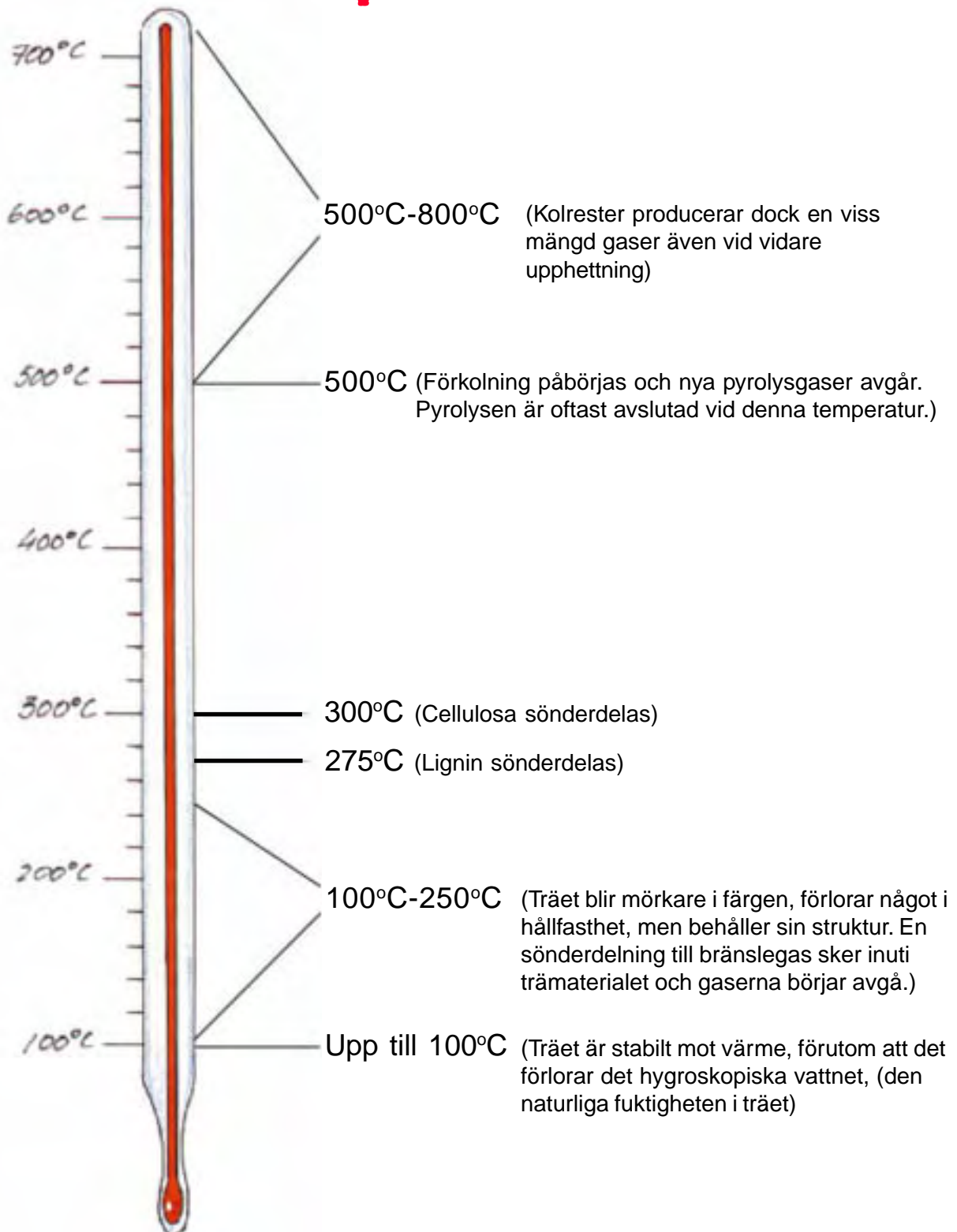
Angrepp rumsbrand

- Säkra innan angreppet
syfte: säkra för framryckning
- Temperaturkontroller
- Säkra angrepps- och reträttväg
syfte: säkra under framryckning
- Släckning 
 - Direkt
 - Indirekt
 - Brandgaskylning
syfte: släcka branden
- Kylning av väggar och tak (pensling)
syfte: stoppa pyrolysen
- Ev. lämpning
- Ventilering – bevakning
Syfte: minimera sekundärskadorna

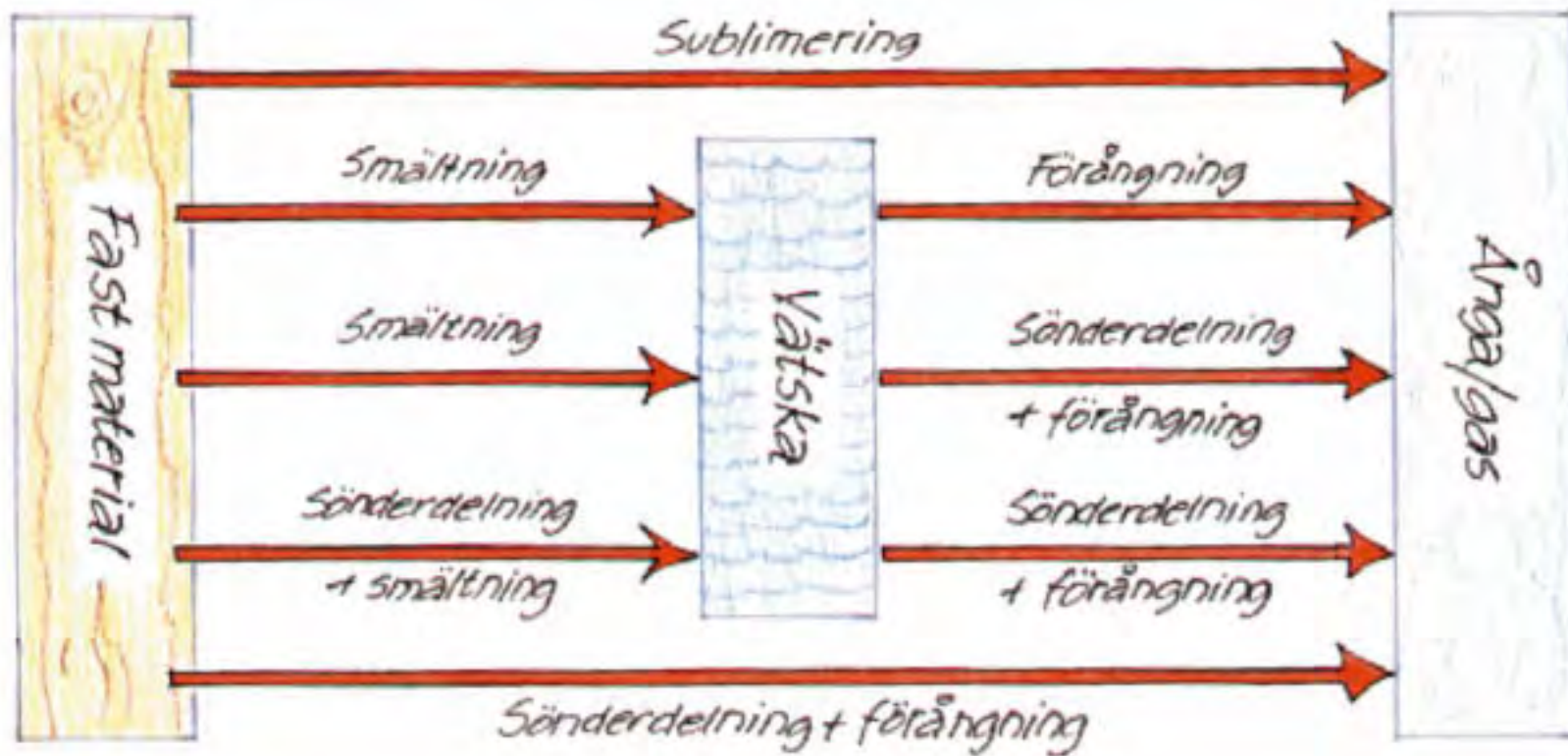
Indikationer

- Flamutbredning
- Neutralzonsförändring
- Temperaturvariation
- Flammornas färg
- Brandgasens utseende

Förhöjd temperatur

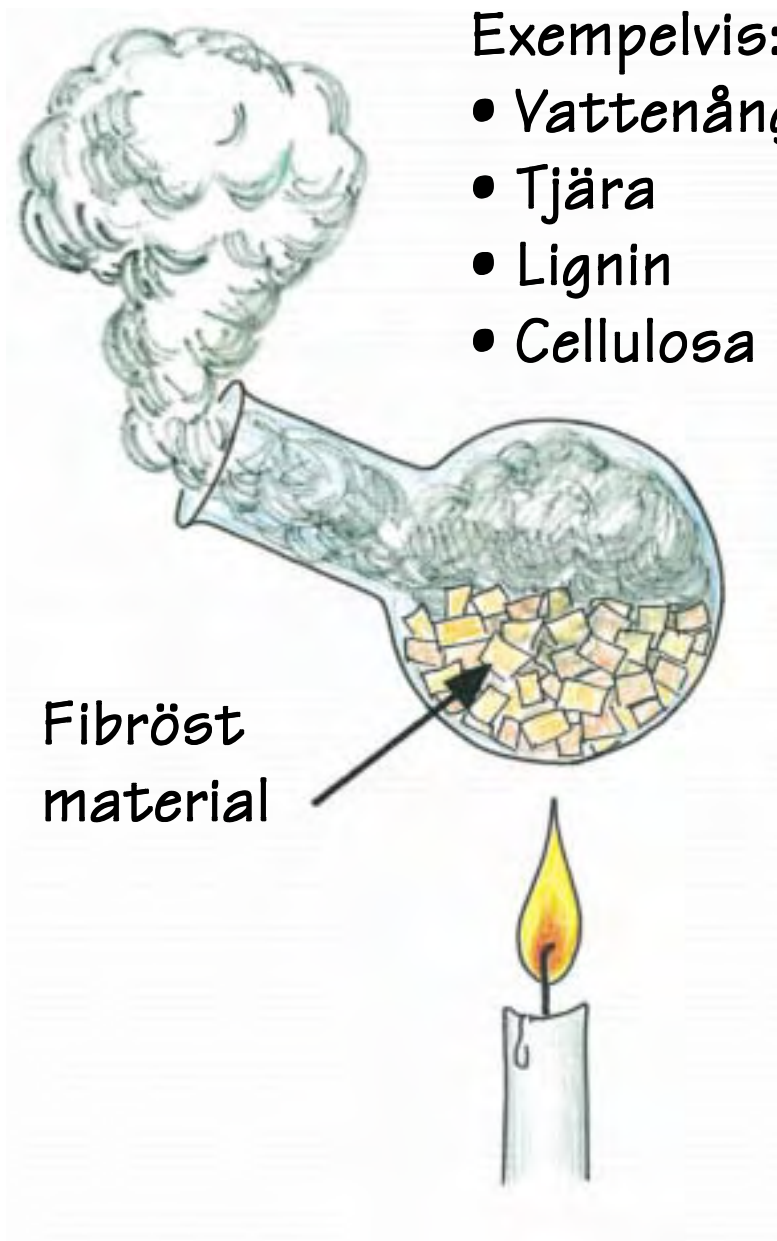


Omvandling till bränslegas

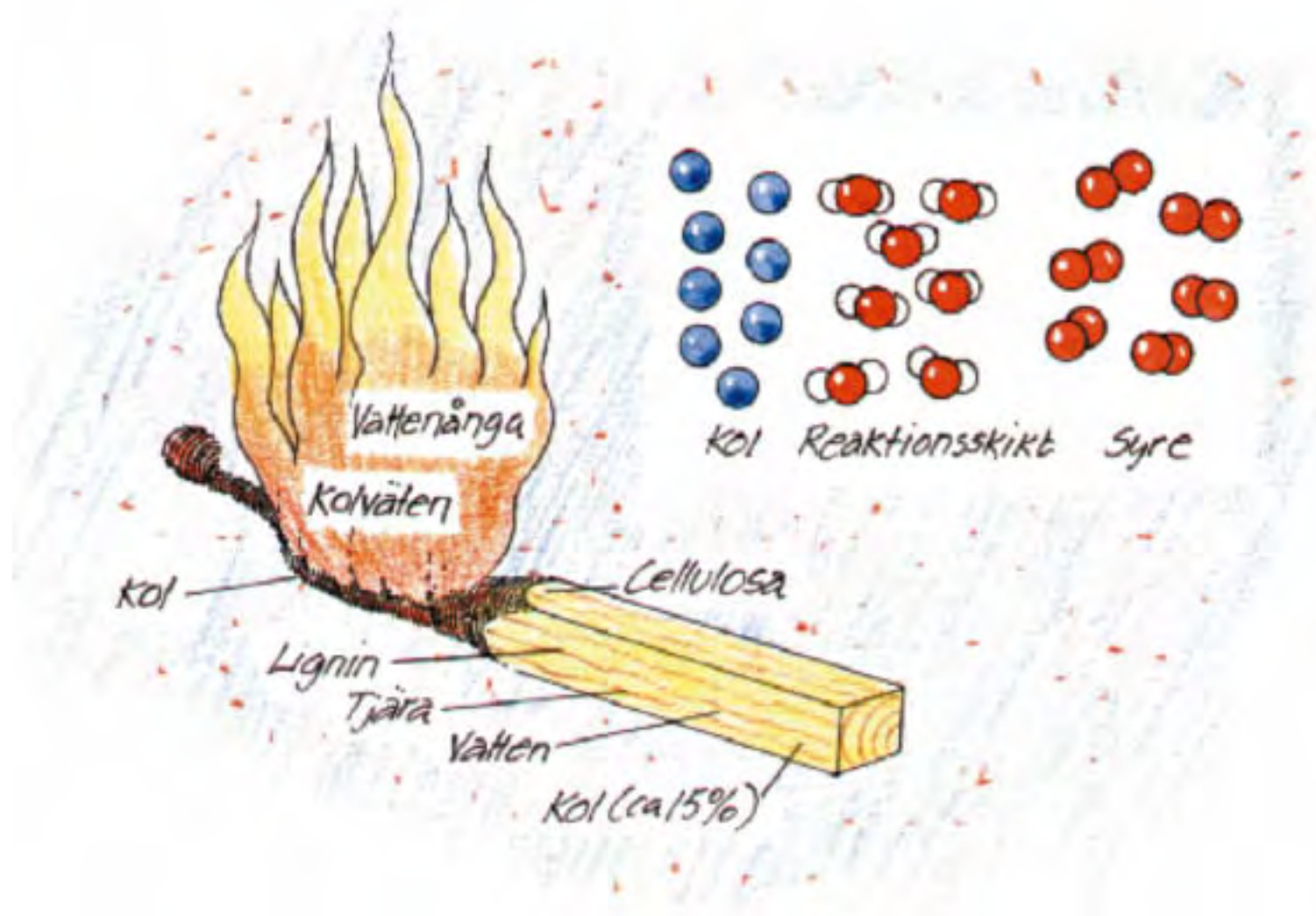


Pyrolysis/ Sönderdelning

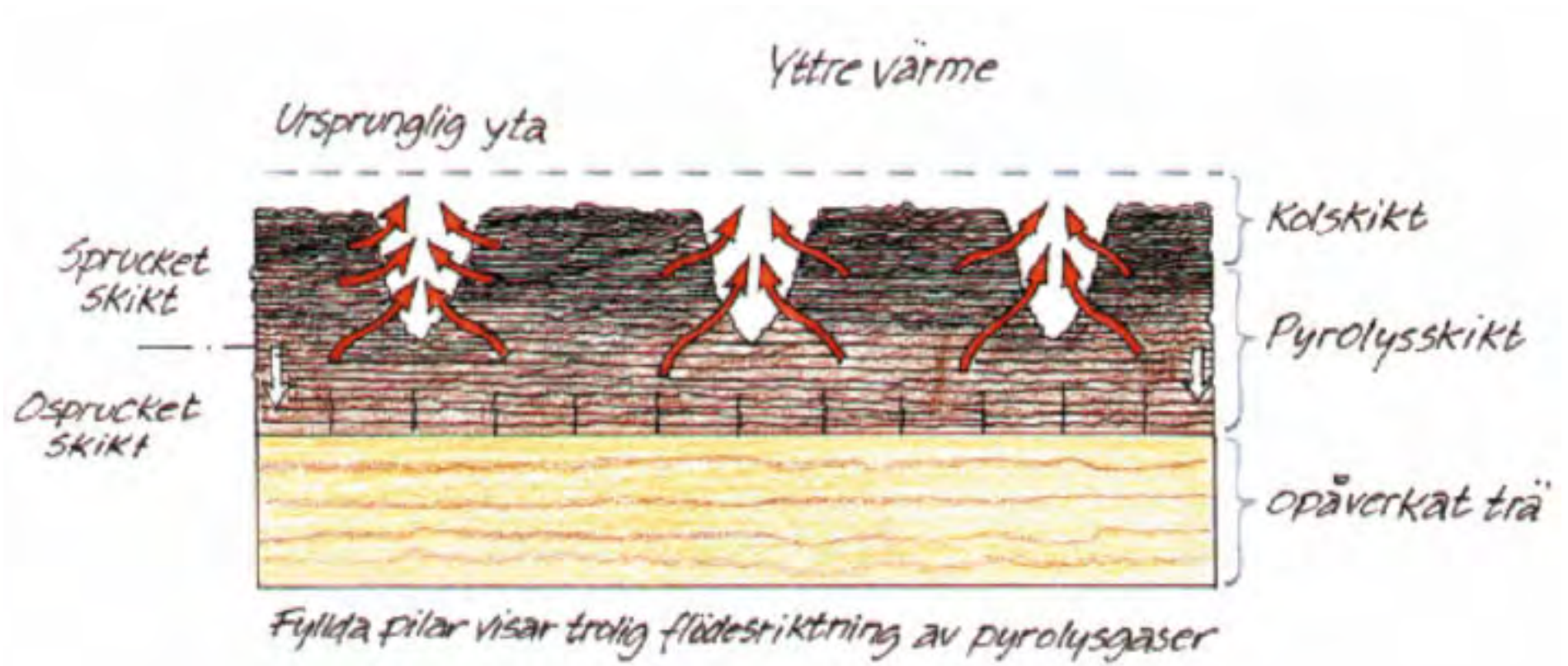
Pyrolysis



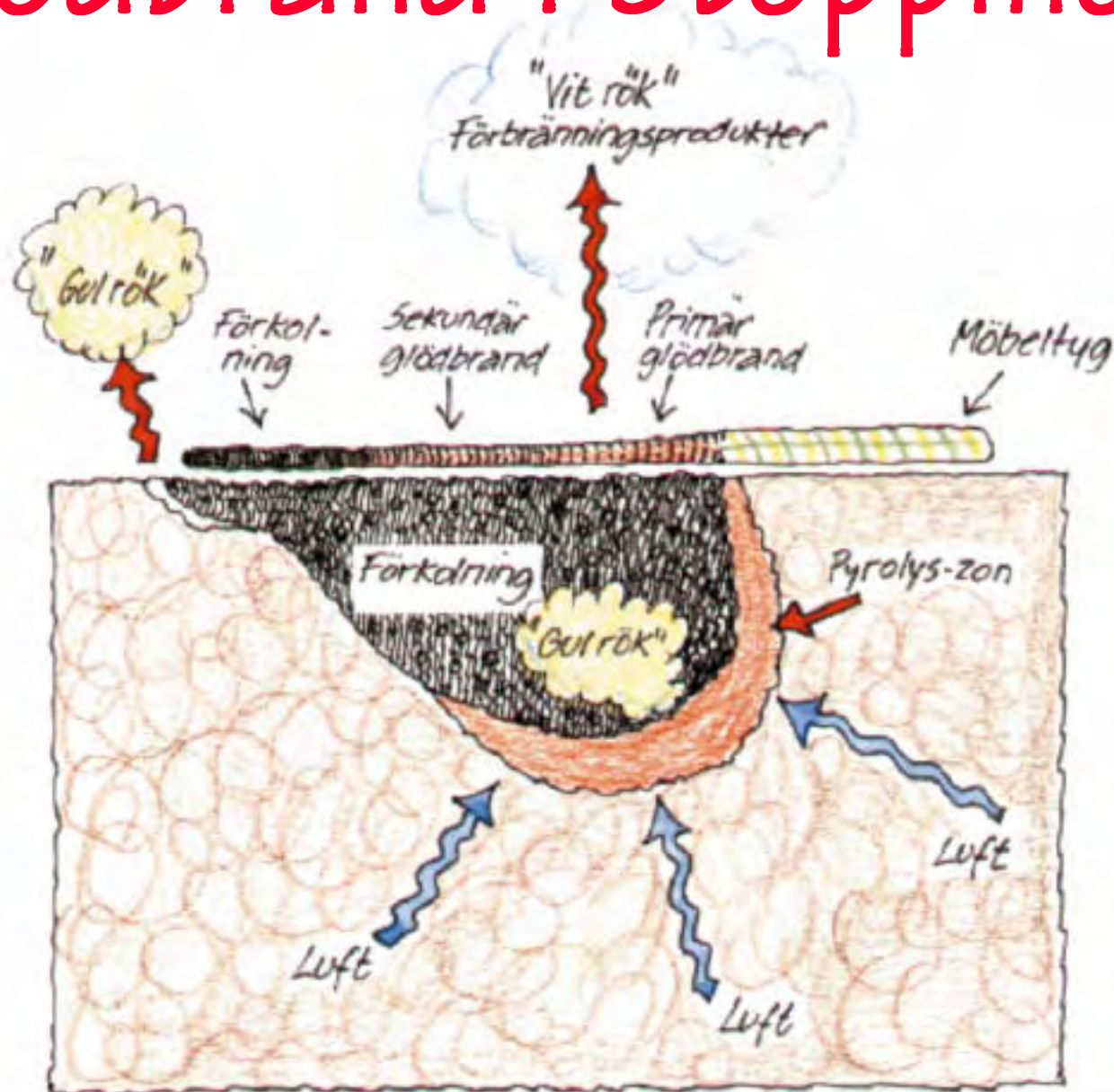
Förbränning av trä



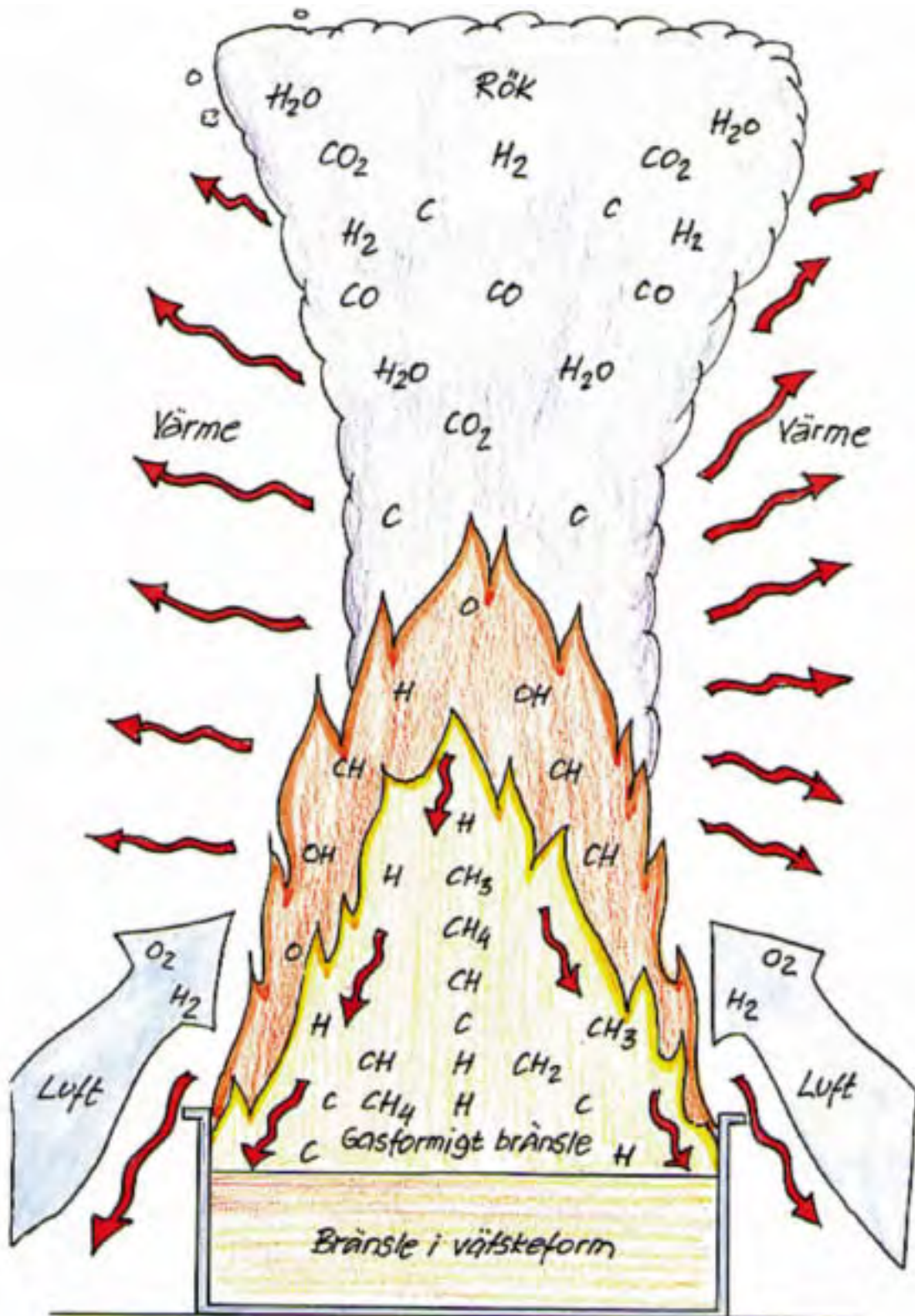
Pyrolysis i trä



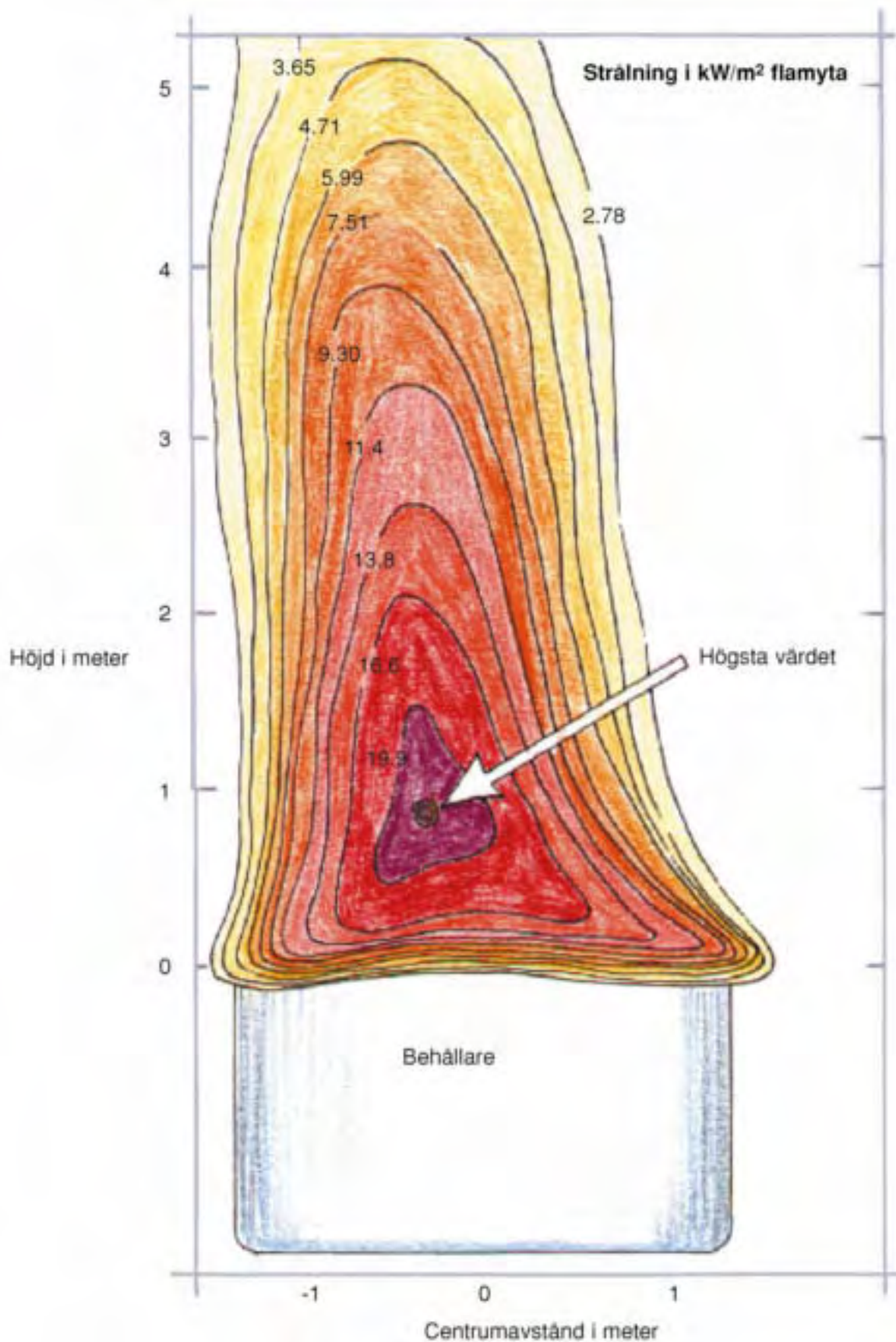
Glödbrand i stoppmöbel



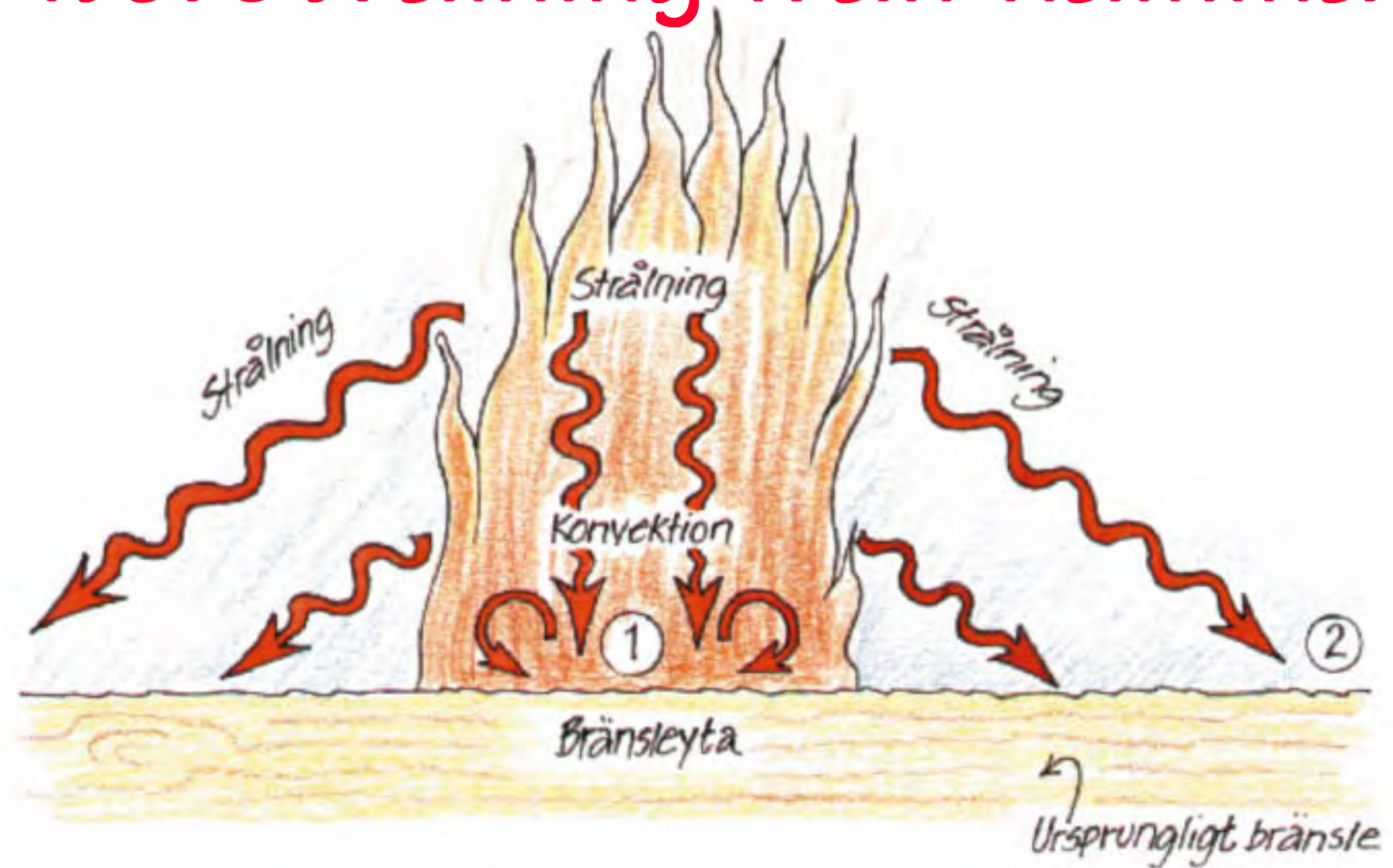
Brandens beskaffenhet



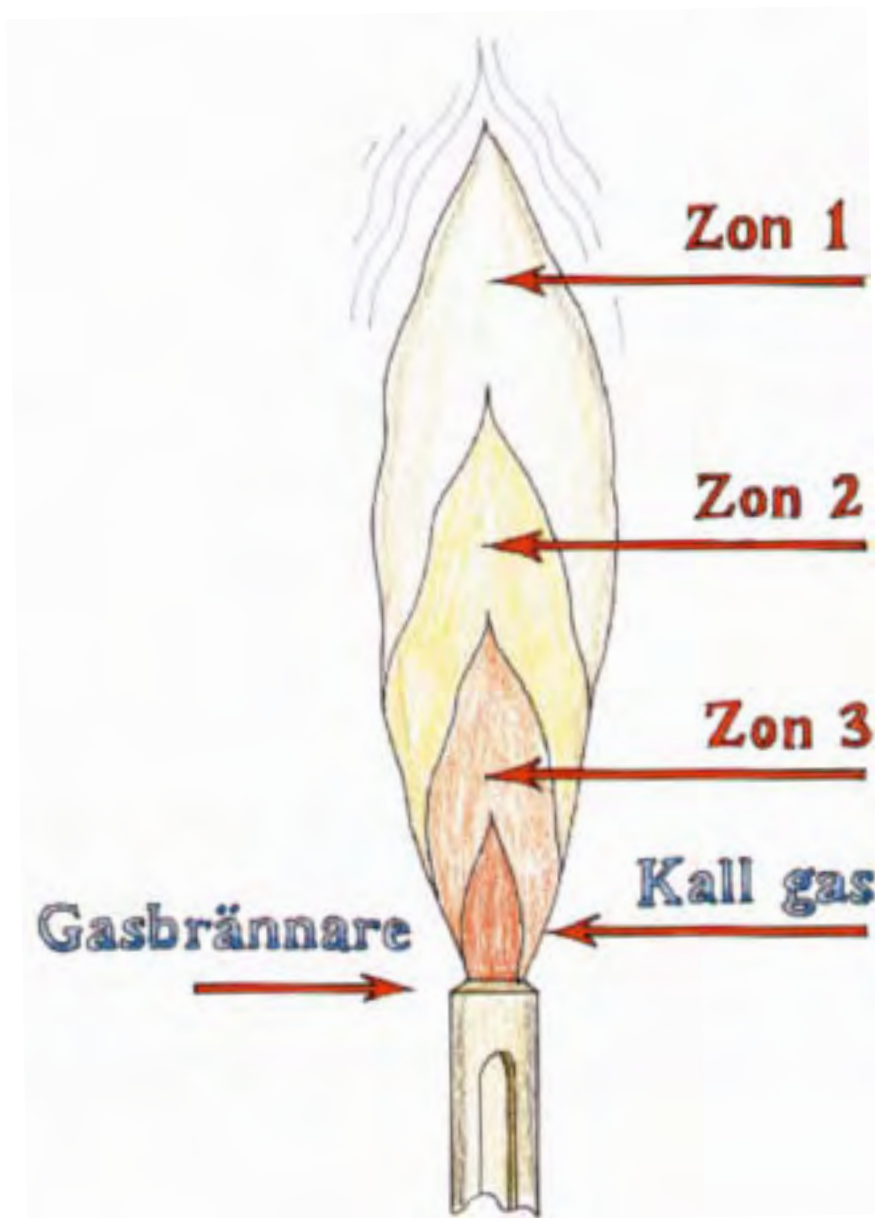
Brand i fotogen



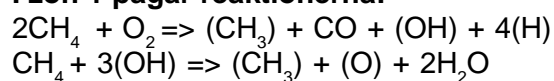
Återstrålning från flamma



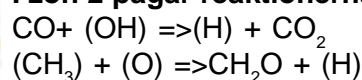
Reaktionszoner



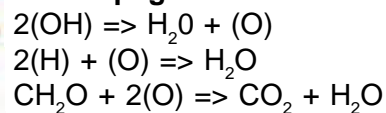
I zon 1 pågår reaktionerna:



I zon 2 pågår reaktionerna:

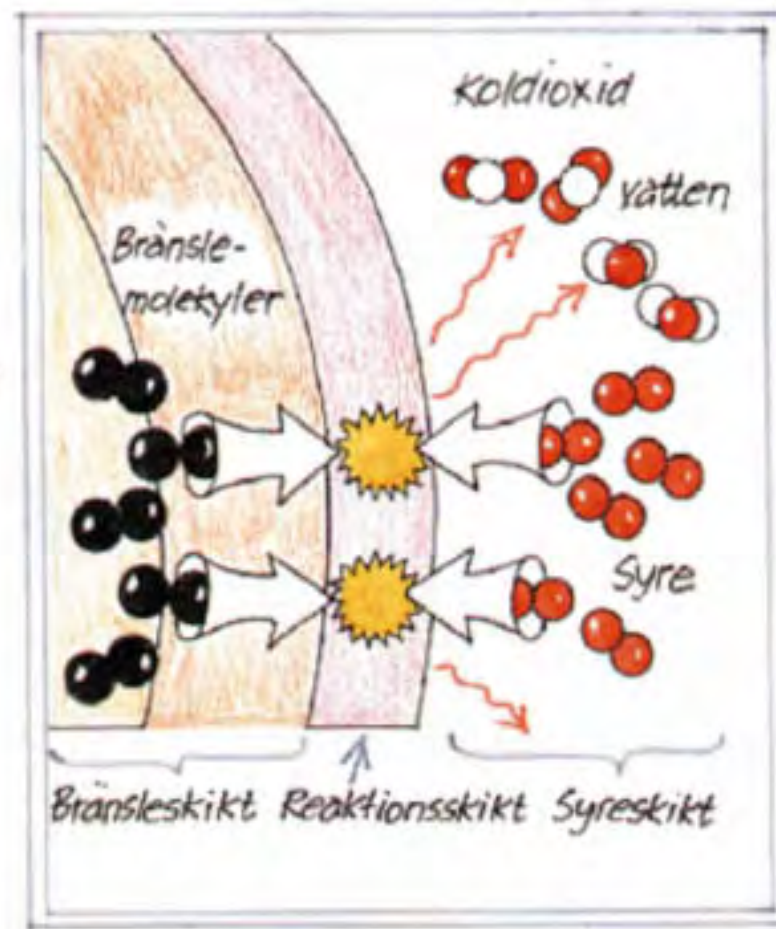
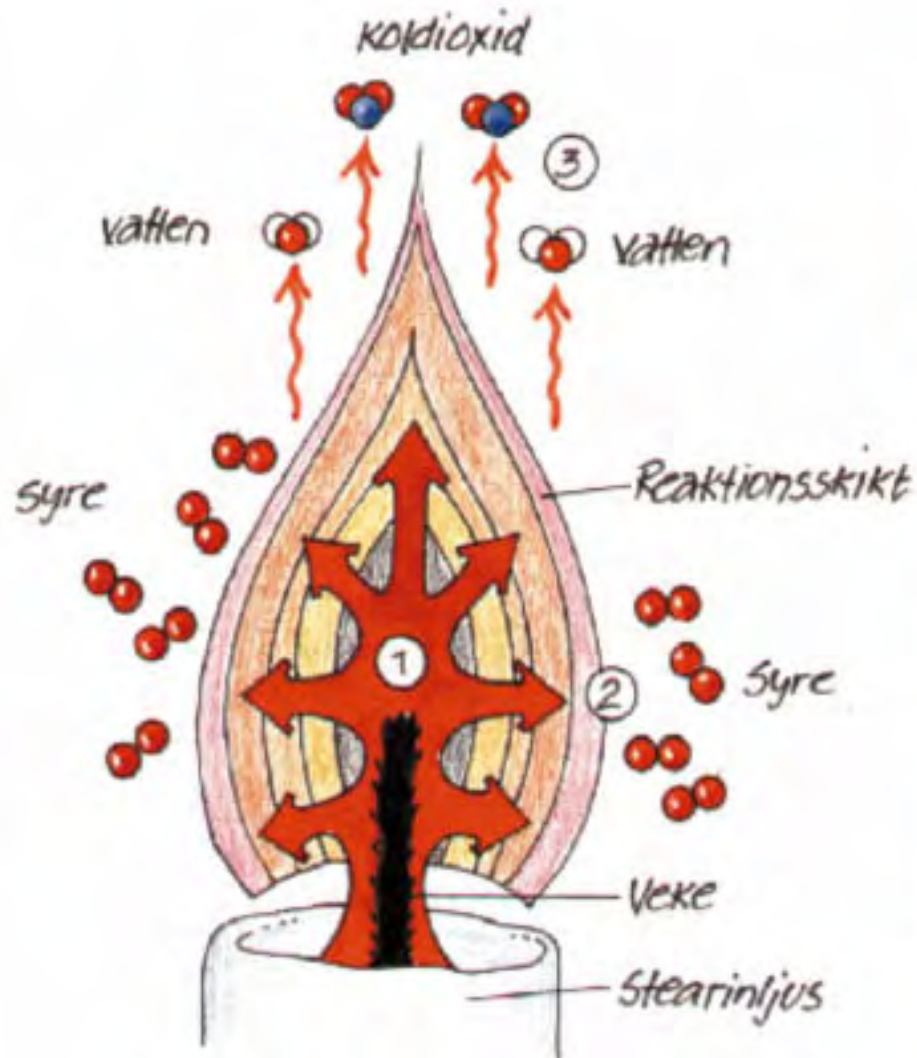


I zon 3 pågår reaktionerna:

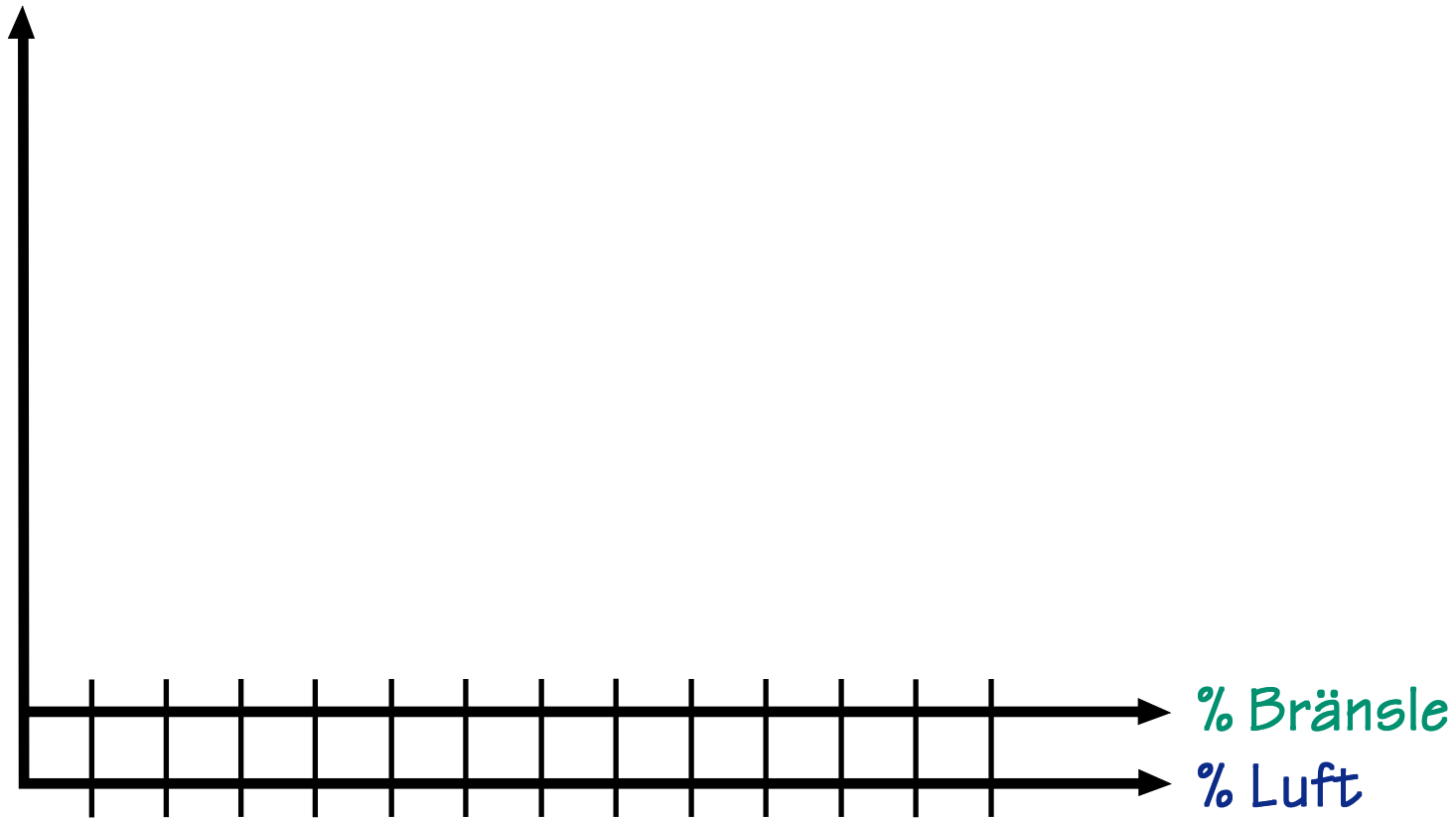


(OH) är hydroxylradikal
(CH₃) är metylradikal
CH₂O är formaldehyd
(en tillfällig oxidationsprodukt)
(O) är en syreatom
(H) är en väteatom

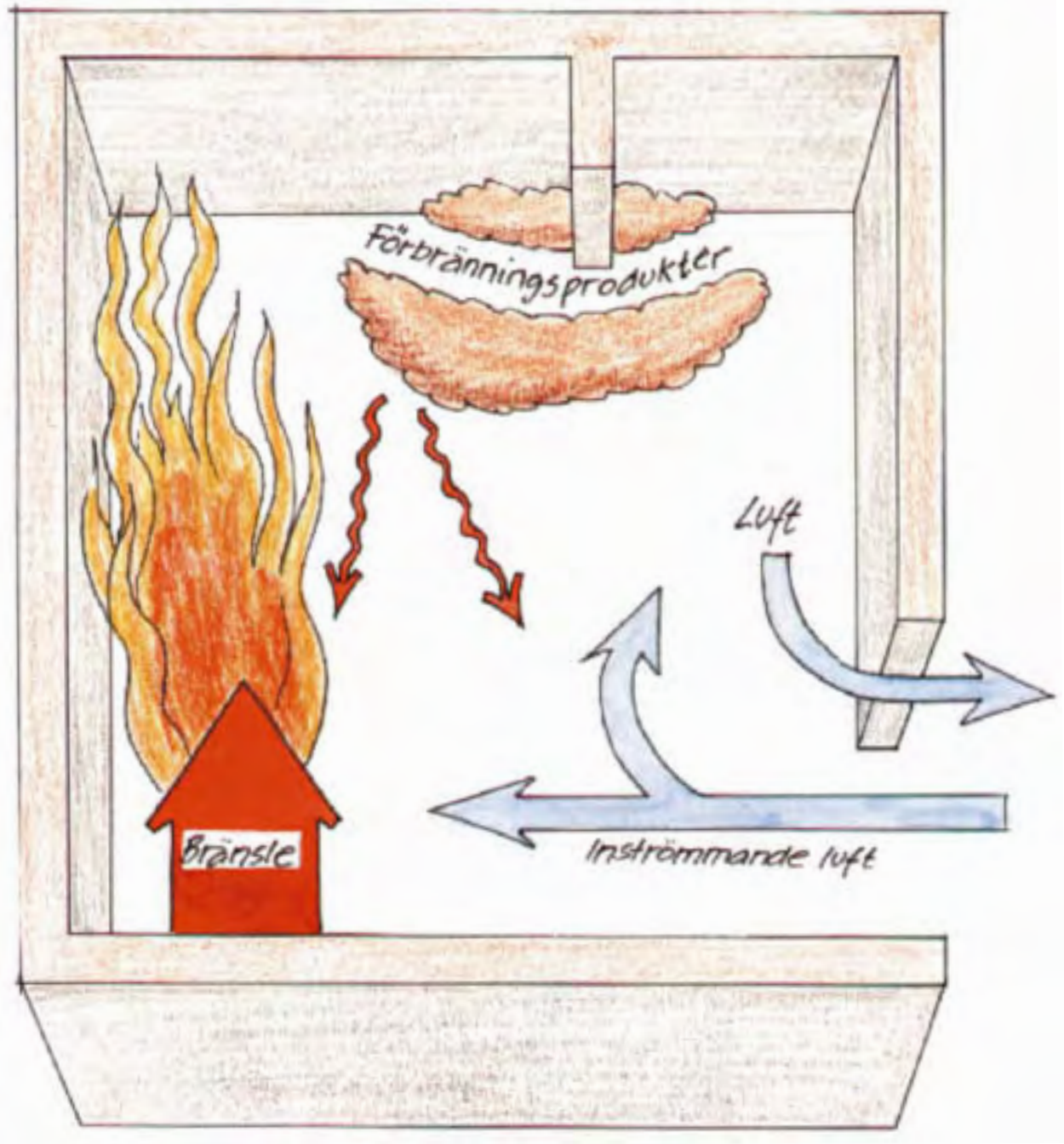
Diffusions flamma



Brännbarhetsdiagram

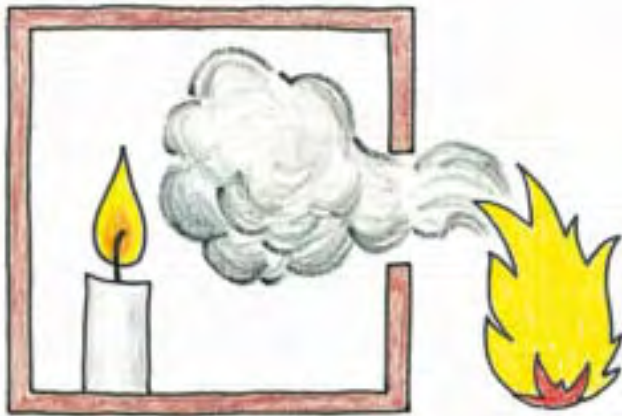


Växilverkan

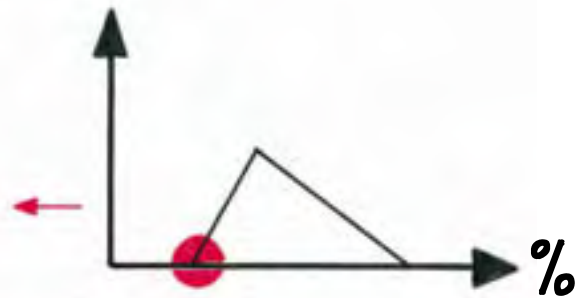


Tändkällor

Öppen



Förbrännings-
hastighet

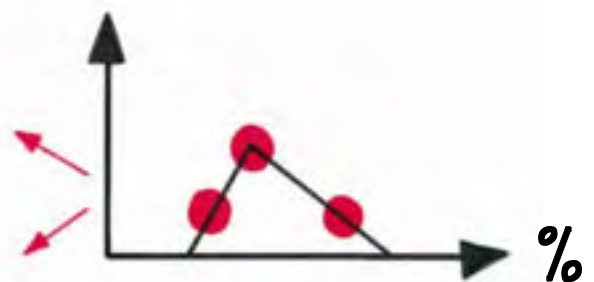


Intensitet

Dold

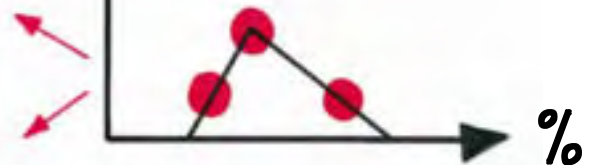


Förbrännings-
hastighet



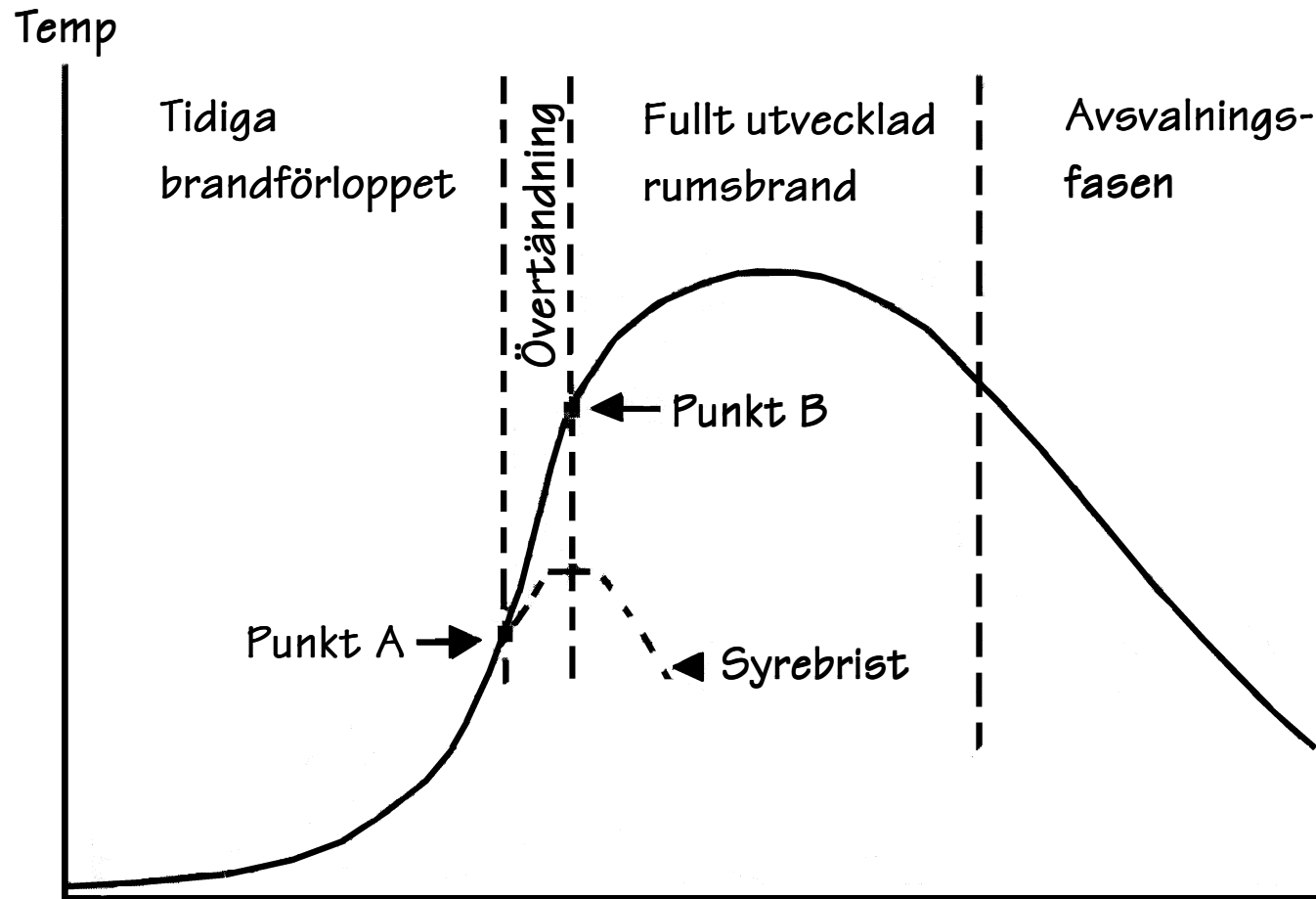
Intensitet

Intermittent

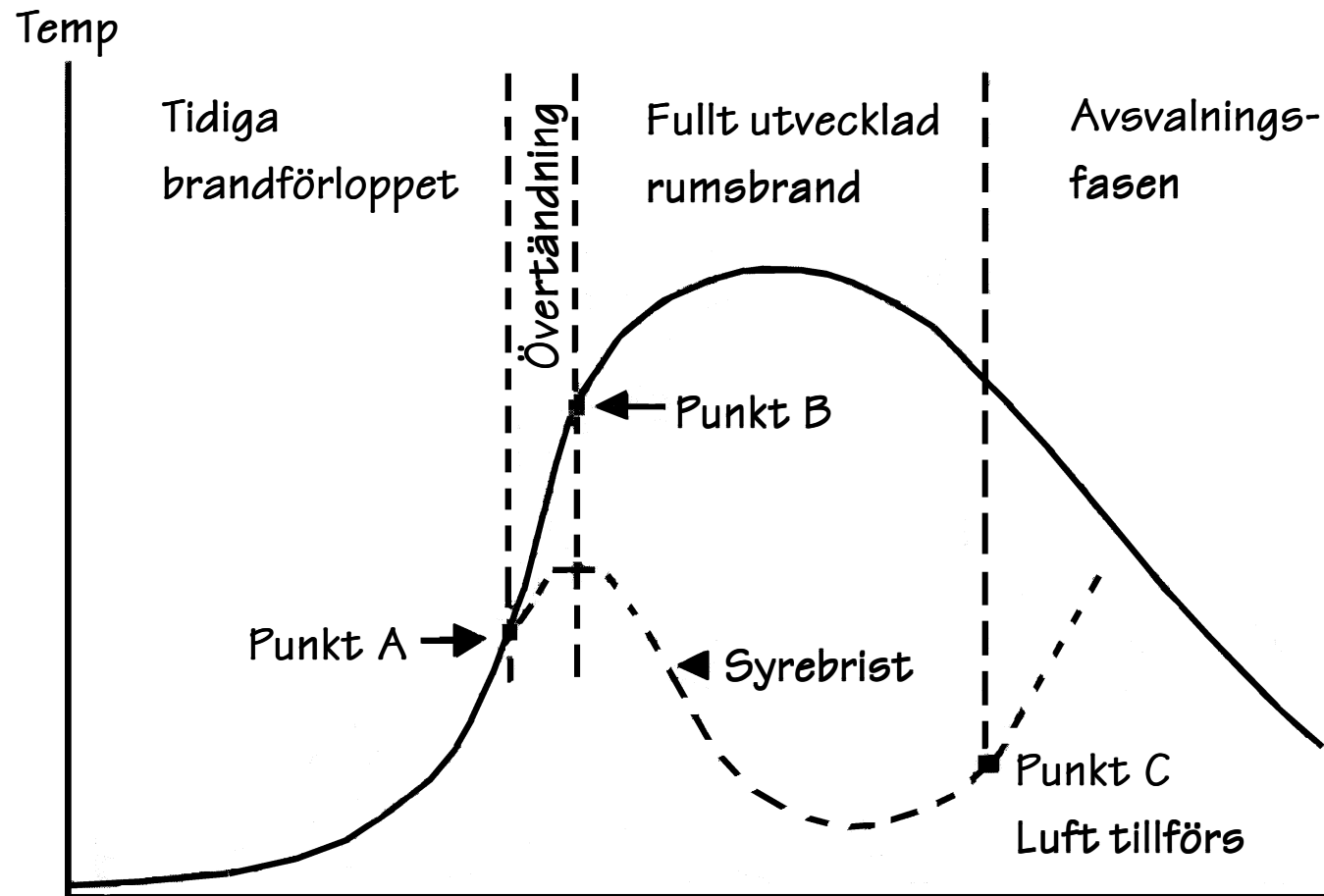


Intensitet

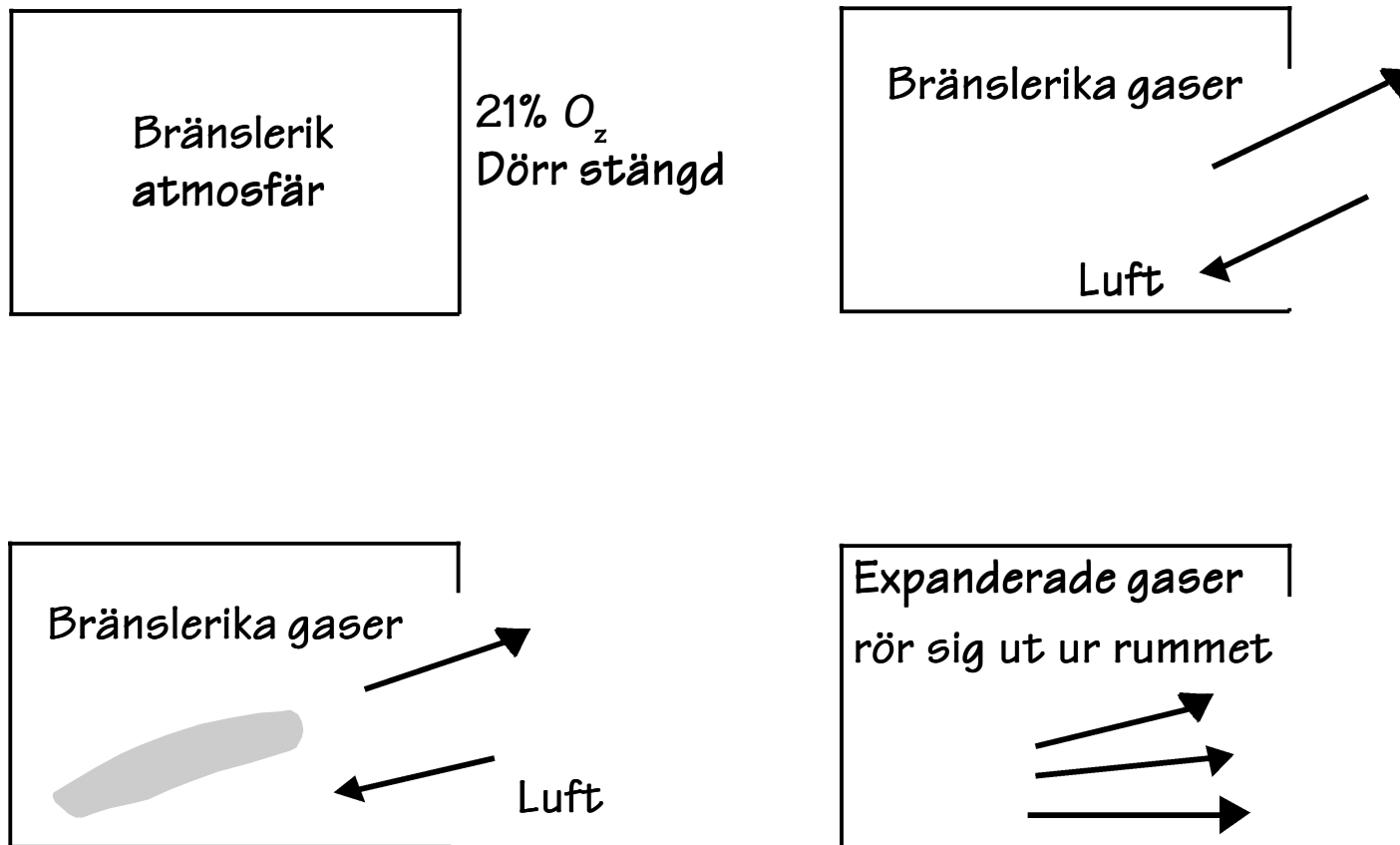
Brandförlopp, övertändning



Brandförlopp, backdraft



Backdraftscenario



Direkt släckning



Indirekt släckning



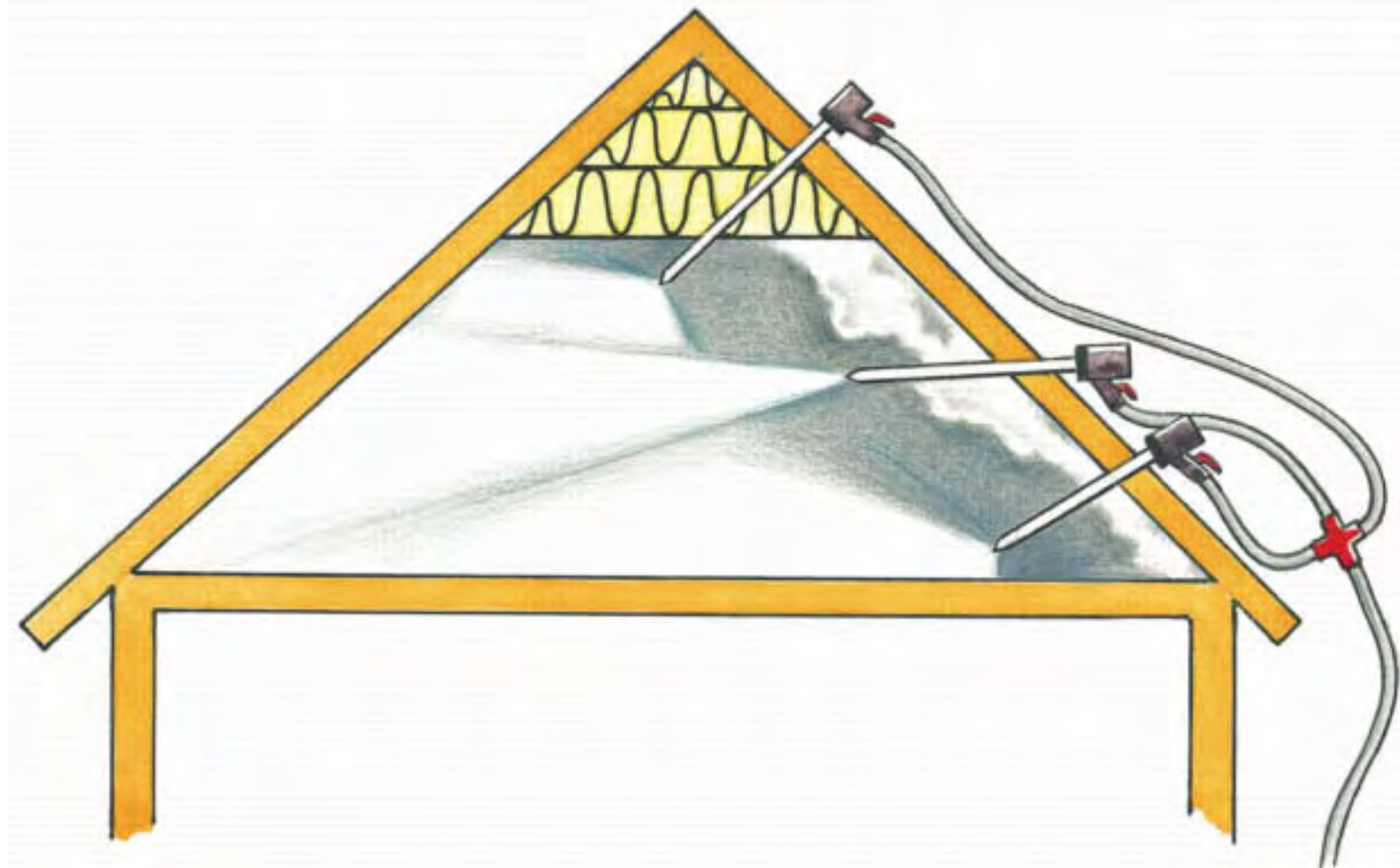
Brandgaskylning



Kylning av väggar och tak



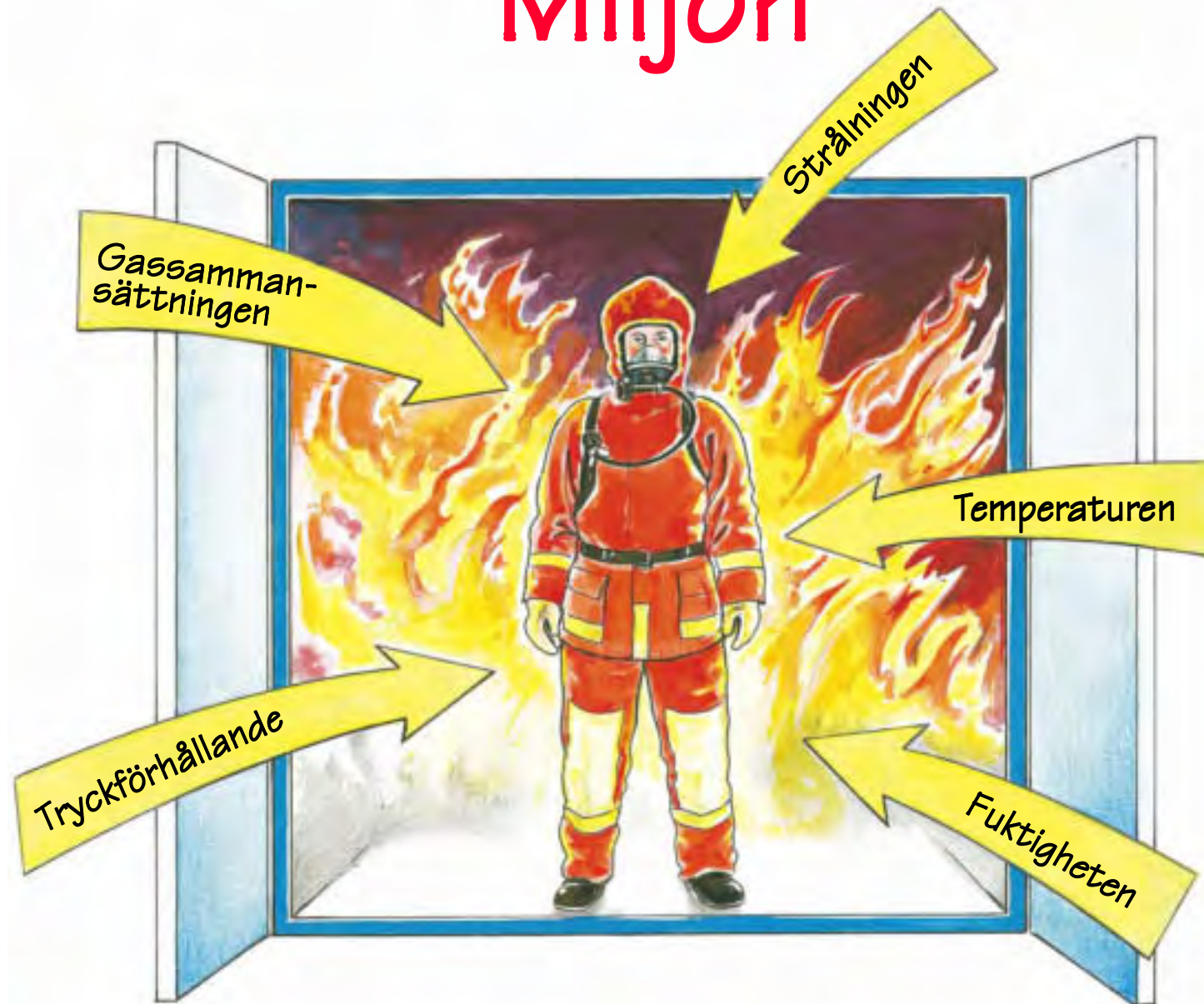
Strålrörsspett



Vad kan vi lära i container?

- Få praktisk erfarenhet av brandförloppet
- Göra iakttagelser i brandförloppet, följa brandens utveckling och se indikationer på eventuella faromoment
- Förstå betydelsen av ändamålsenlig och tillräcklig skyddsutrustning
- Inse vikten av rätt agerande i brandrummet
- Se ventilationens påverkan på brandförloppet

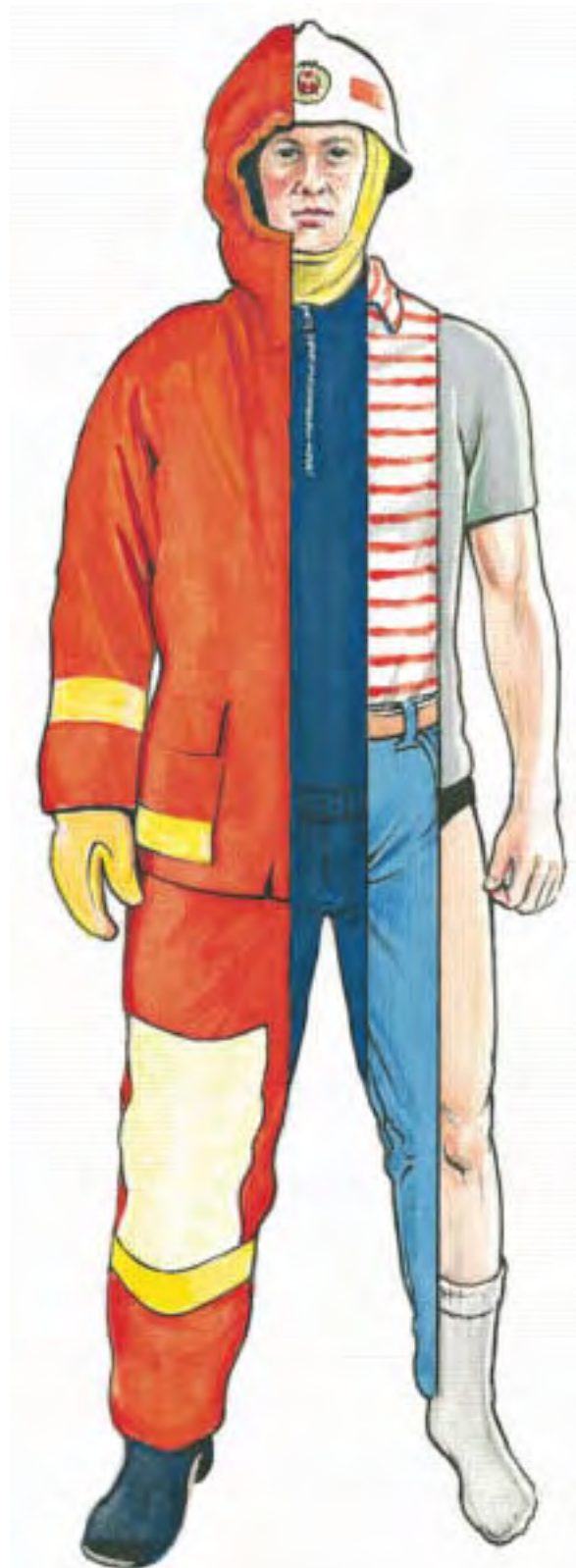
Miljön



Klädsel

Flerskiktsprincipen

- Hel
- Ren
- Tät
- Rymlig



Kom-i-håg

- Vattenförsörjning
- Inga experiment under övning
- Kontrollera klädsel och utrustning
- Allmän status
- Planera utbildningen
- Sjukvårdsutrustning
- Samband (telefon/radio)

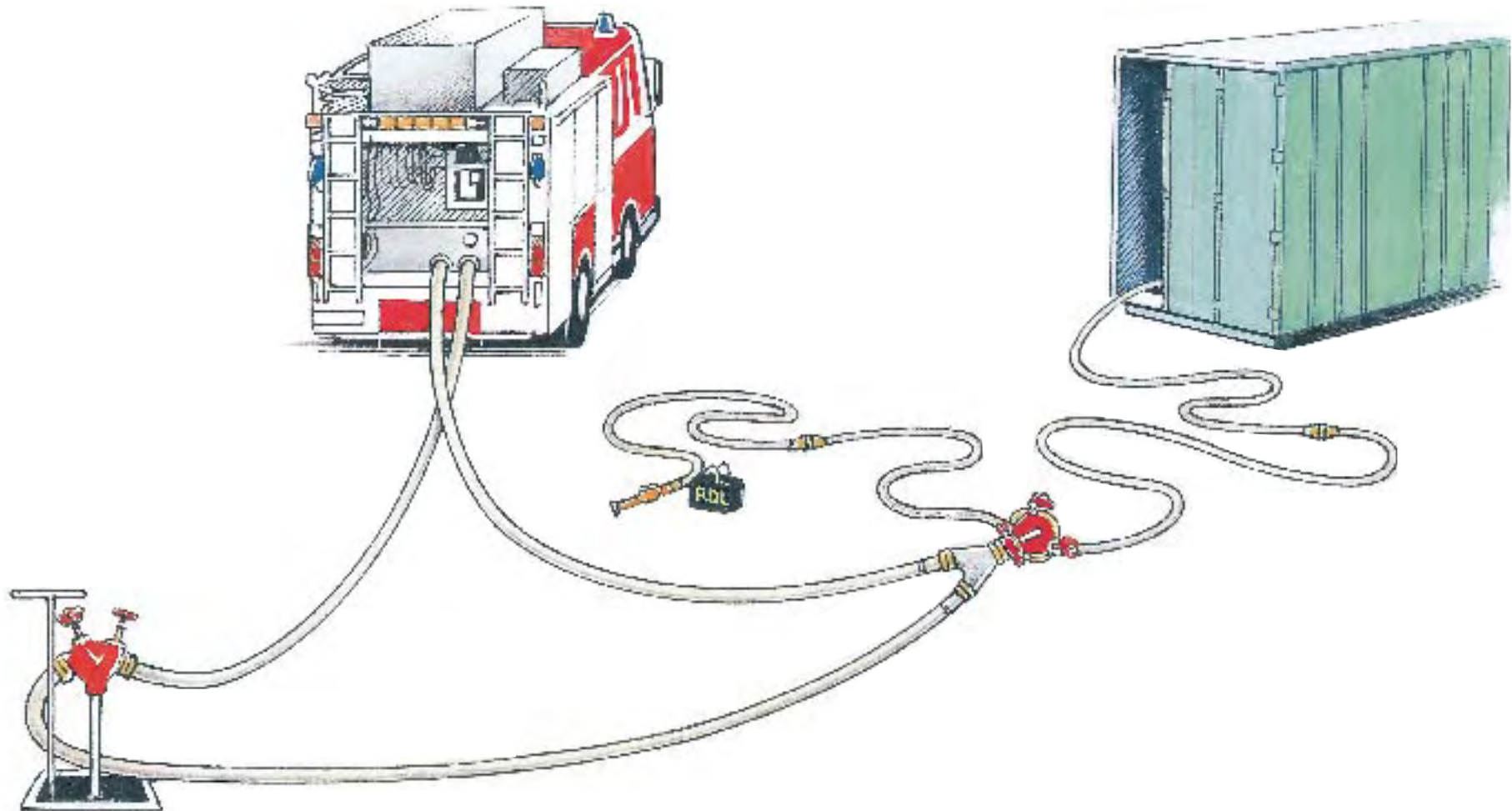


Faromoment

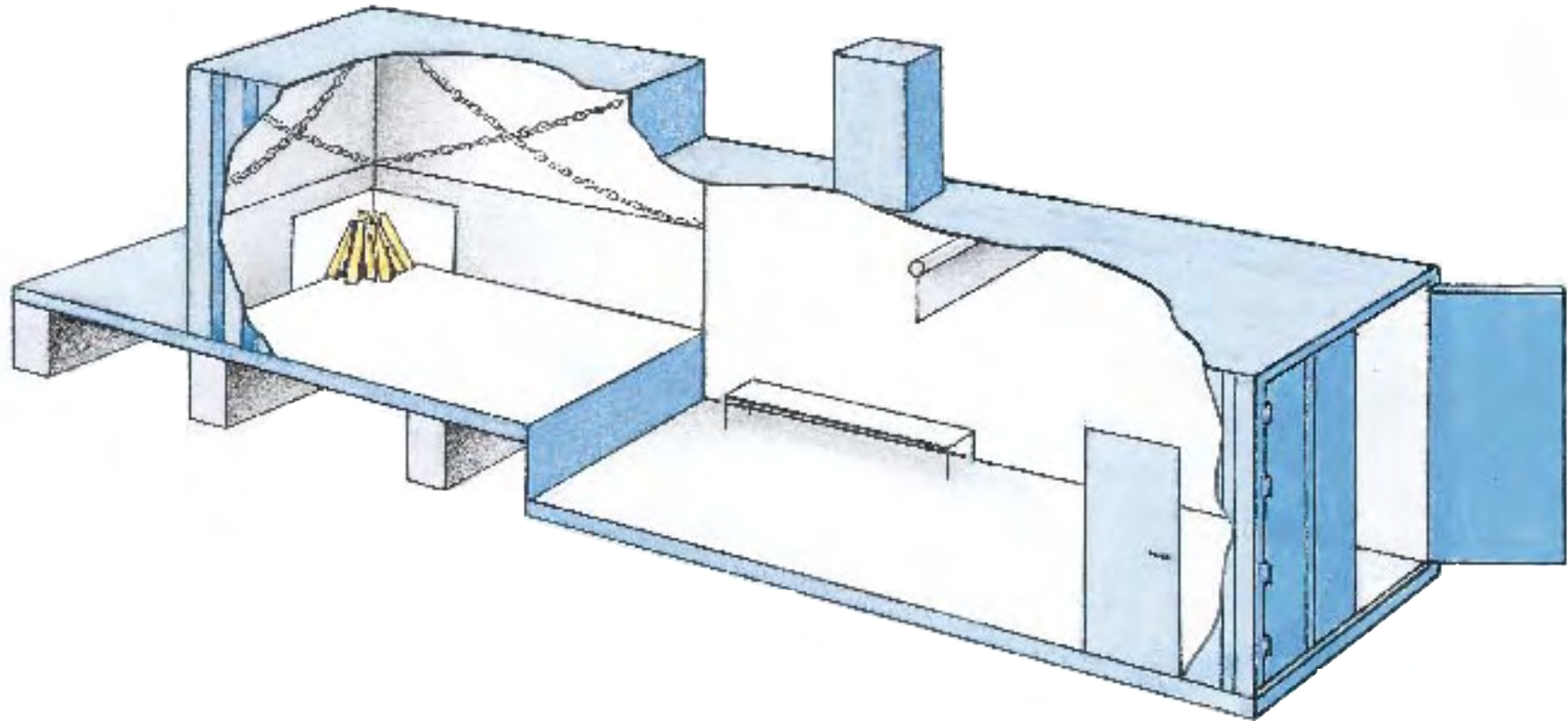
- Slangbrott
- Pumphaveri
- Fel bränsle
- Ventilation
- Klädsel
- Fysisk/psykisk ohälsa
- Stress vid förberedelser och genomförande
- Hög strålningsvärme
- Oeldad container
- Experiment under övning
- M m...



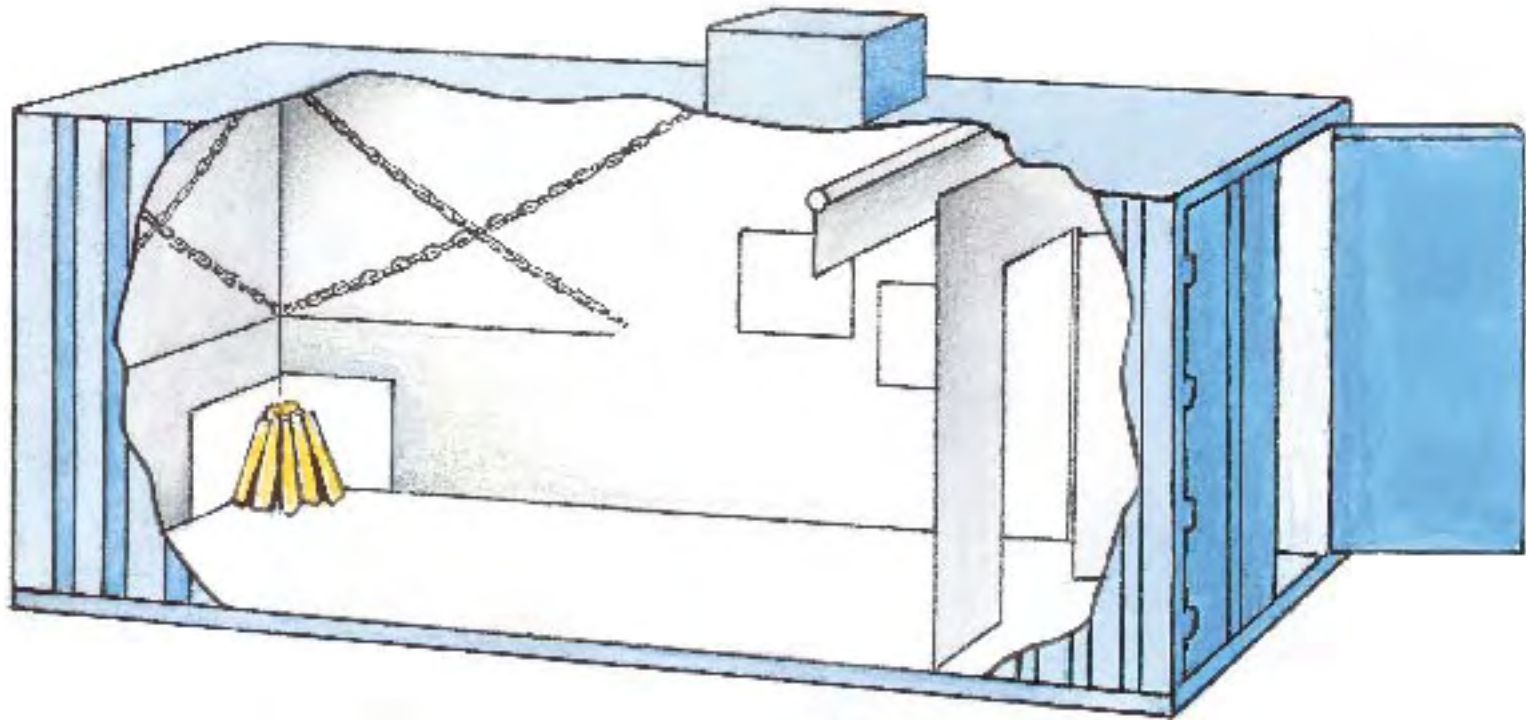
Brandvattenförsörjning



Förevisningscontainer



Observationscontainer



Insatscontainer

