



NR 29
DECEMBER 1918

STATENS BRANDINSPEKTION CIRKULÄR



**Anvisningar angående användande av
tryckluftapparater för rökdykning.**

Skannat av Utkiken



Statens brandinspektions cirkulär.

Kronologisk förteckning.

2. Anvisningar angående vattenförsörjning för brandsläckningsändamål. (2:dra utökade upplagan, augusti 1947.)
3. Angående brandförsvarförbund. (Juli 1945.)
4. Anvisningar angående planläggning av mindre brandstationer. (Augusti 1945.)
5. Om släckningsavtal. (November 1945.)
6. Anvisningar angående anordningar för brandalarmering i städer och därmed jämförliga samhällen. (November 1949.)
11. Anvisningar angående brandkårernas räddningslinor. (Andra omarbetade upplagan, september 1954.)
12. Föreskrifter rörande tillämpningen av kungörelsen den 30 juni 1947 (nr 343) om ersättning för verksamhet vid brandsläckning m.m. (Augusti 1952.)
14. Anvisningar angående brandförsvarets ordnande efter ny kommunindelning. (Juli 1951.)
15. Anvisningar i fråga om municipalsamhälles återgång i brandförsvarshänseende till moderkommunen. (November 1951.)
19. Riksskogsbrandstatistik för åren 1944—1953 jämte kommentarer. (Juli 1954.)
20. Anvisningar angående säkerhetsåtgärder vid hyggesbränning. (April 1956.)
21. Anvisningar angående oljeeldningsanläggningar. (Andra omarbetade upplagan, september 1958.)
22. Normaltaxa för ersättning för eldsläckningskostnader. (Januari 1956.)
23. Anvisningar angående brandkårs uppträdande vid brand i anläggning, där radioaktiva ämnen kan förekomma. (Oktober 1956.)
24. Anvisningar angående skydd mot sekundärskador vid brandsläckning. (Juli 1957.)
25. Anvisningar angående användande av tryckluftapparater för rökdykning. (December 1958.)





NR 25
DECEMBER 1958

STATENS BRANDINSPEKTION CIRKULÄR

**Anvisningar angående användande av
tryckluftapparater för rökdykning**

Skannat av Utkiken



Stockholm 1959

K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI

1658 58

Skannat av Utkiken



Tryckluftapparater har på senare tid i allt större omfattning kommit att användas av landets brandkårer. Statens brandinspektion har därför ansett det önskvärt med vissa grundläggande anvisningar på detta område.

Nu föreliggande anvisningar innehåller företrädesvis uppgifter om apparaternas konstruktion och arbetsprinciper, skötsel och vård samt användningssättet vid rökdykning. Det grundläggande arbete, på vilket anvisningarna bygger, har utförts av brandkapten K-E. Nilsson i Göteborg.

Tryckluftapparaternas användning i samband med vattendykning har behandlats i annat sammanhang (statens brandinspektions meddelande 1958: 3).

Stockholm i december 1958.

INGVAR STRÖMDAHL

Riksbrandinspektör

Åke Stålemo



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
Kap. 1. Terminologi, använd i anvisningarna	5
Kap. 2. Allmänt	7
Kap. 3. Apparatens konstruktion, arbetsprincip och allmänna utformning	7
Kap. 4. Luftförråd	14
Kap. 5. Iordningställande av apparat	18
Kap. 6. Åtgärder när apparat skall tas i bruk	19
Kap. 7. Rökdykningens utförande	23
Kap. 8. Exempel på säkerhetsbestämmelser	25
Kap. 9. Åtgärder sedan materielen använts	27
Kap. 10. Förvaring och kontroll	31
Kap. 11. Fyllning av luftbehållare	32
Kap. 12. Övning och utbildning	35
Kap. 13. Organisation	36
Kap. 14. Slutord	36
Summary in English	37



Kap. 1. Terminologi, använd i anvisningarna.

- Andningsdosa** = pressat plåtstycke, över vilket ett gummimembran är fästat och vari finns en gängad anslutning till ansiktsmasken.
- Andningsslang (Matarslang)** = böjlig gummislang, utgörande förbindelse mellan tryckregulator och andningsdosa.
- Andningsskydd** = anordning, som möjliggör för bäraren att för andning utnyttja omgivande, förorenad atmosfär eller gör honom helt oberoende av atmosfären.
- Andningsventil** = gemensam benämning på den enhet som innehåller in- och utandningsventiler, andningsdosa med omgivande skydd samt anslutning för andningsslang.
- Ansiktsmask** = tätslutande skydd för ansiktet, fasthållet av bandställ och försedd med anslutningsmöjlighet för olika typer av andningsskydd.
- Behållaranslutning** = på bärplåten befintlig anordning för anslutning av behållare.
- Behållare** = behållare för andningsluft, tillverkad av specialstål och försedd med behållarventil.
- Behållarventil** = benämning på behållarens ventil.
- »Bläckfisk» = populär benämning på bandställ till ansiktsmask, vilket ej i förväg tillpassats utan spännes åt (tillpassas) vid varje användningstillfälle.
- Bärplåt** = formpressad plåt (vanligen av aluminium), på vilken andningsapparatens remmar och övriga delar är fastsatta.
- Extra luft genom slang** = anordning, varigenom tryckluftapparat kan få luftförsörjning genom slang från separat behållare försedd med tryckregulator.
- Filterskydd** = form av andningsskydd, bestående av ansiktsmask med anslutet filter.
- Friskluftapparat** = form av andningsskydd, bestående av ansiktsmask med en ca 20 m lång andningsslang jämte filter och/eller luftpump.
- Gummimembran** = ett över andningsdosan fäst membran av gummi. Utandningsventilen är fästad i gummimembranets mitt och utgör en del av detta.
- Helskydd** = varje form av andningsskydd, som gör bäraren oberoende av den omgivande atmosfären.
- Inandningsventil** = ventil, som påverkad av bärarens inandning öppnas och genom andningsdosan släpper in luft i ansiktsmasken.



- Kretsloppsapparat** = andningsapparat (helskydd), i vilken andningsluften under kretslopp renas, syrsätts, andas o. s. v.
- Manometer** = instrument för avläsning av behållartryck, ansluten med högtrycksslang till andningsapparatsens högtryckssida.
- Manometerslang** = böjlig, i regel armerad gummslang, utgörande förbindelse mellan manometer och uttag på andningsapparats högtryckssida.
- Reservluftventil** = ventil, som genom automatisk avstängning gör bäraren uppmärksam på att endast en viss, mindre luftmängd återstår. Genom omställning av reservluftventilen kan bäraren tillgodogöra sig den återstående luften.
- Rökdykare** = brandman, som genom utbildning och utrustning med helskydd har till främsta uppgift att arbeta i rökfyllda utrymmen.
- Slangsockel** = på bärplåten fäst ut- eller intag för anslutning av andnings-slang, slang för extra luft genom slang och/eller för anslutning av flytväst.
- Syrgasapparat** = andningskydd, arbetande enligt kretsloppsprincipen (slutet system), helskydd.
- Tryckluftapparat (Luftandningsapparat)** = form av andningskydd, arbetande enligt förbrukningsprincipen (öppet system), helskydd.
- Tryckregulator** = inställbar anordning, som reducerar ett högre tryck till ett konstant lägre arbetstryck.
- Utandningsventil** = ventil, som vid övertryck i ansiktsmasken släpper ut andningsluft.
- Återtågssignal** = anordning, som när behållartrycket nedgått till ett visst värde igångsätter en akustisk signal (visselpipa).



Kap. 2. Allmänt.

Behovet av tyngre rökskydd (helskydd) vid yrkesbrandkårer och större borgarbrandkårer har i Sverige under de senaste årtiondena till största delen tillgodosetts med syrgasapparater. Mindre kårer har i regel endast disponerat över en eller ett par friskluftapparater. Syrgasapparaten är en relativt komplicerad apparat och fordrar förutom omsorgsfull utbildning av personalen även specialverktyg och specialapparater för provning, varjämte avsevärd tid åtgår för skötseln. Friskluftapparaten däremot är enkel såväl att använda som att sköta. Den lämpar sig dock bäst vid till utsträckningen begränsade objekt, emedan man här är bunden av luftslangens längd.

Det har sålunda länge funnits behov av en andningsapparat med syrgasapparatsens rörlighet, men med mindre krav på underhåll. På senare år har också för brandkårernas del tillkommit arbete under vatten (vattendykning) för vilket syrgasapparaterna icke lämpar sig.

Det har vidare länge stått klart, att en apparat arbetande med komprimerad luft skulle utgöra en god lösning på problemet. Vissa svårigheter har dock förefunnits, när det gällt att uppnå tillräckligt lång användningstid. Detta problem är nu löst, och i handeln finns att tillgå för brandkårerna lämpliga tryckluftapparater.

Kap. 3. Apparatens konstruktion, arbetsprincip och allmänna utformning.

Nedannämnda beskrivning gäller i första hand befintliga, svensktillverkade apparater (bild 1). Därutöver finns inom de svenska brandkårerna ett antal tyska apparater (bild 2), vilkas skilljaktigheter i konstruktionen gentemot de svenska apparaterna anges i texten. Även ett mindre antal apparater av fransk och amerikansk tillverkning förekommer.

I en på ryggen placerad bäranordning, *bärplåten*, medför rökdykaren luftförrådet i en eller två *behållare*, varje behållare vanligen rymmande 5 liter. Trycket i behållaren (150 resp. 200 atö vid helt fylld behållare) reduceras i en *tryckregulator* till omkring 5 atö. Från tryckregulatorn leds luft med detta lägre tryck genom en böjlig gummislang, *andningsslangen* (matarslangen), till en lungautomatiskt arbetande *andningsventil*. På den svenska apparaten är denna placerad i direkt anslutning till ansiktsmasken. Andningsventilen ger bäraren precis så mycket luft, som han för tillfället behöver. Den förbrukade luften släpps ut i det fria genom en *utandningsventil*. Tryckluftapparaten har alltså ett *öppet system*.





Bild 1. Svensk tryckluftapparat, Aga-Divator Universal I, med 5-liters behållare och för bäraren synlig manometer.



Bild 2. Tysk tryckluftapparat, Dräger PA-51, med 5-liters behållare.





Bild 3. Svensk tryckluftapparat, Aga Divator Universal I. Till apparaten kan användas såväl 5- som 7-liters behållare.

Bild 3 visar en svensk tryckluftapparat (modell 1958) med luftbehållaren bortmonterad.

Apparatens detaljer är monterade på bärplåten, vars gummiplatta på grund av friktionen mot bärarens kläder bidrar till apparatens



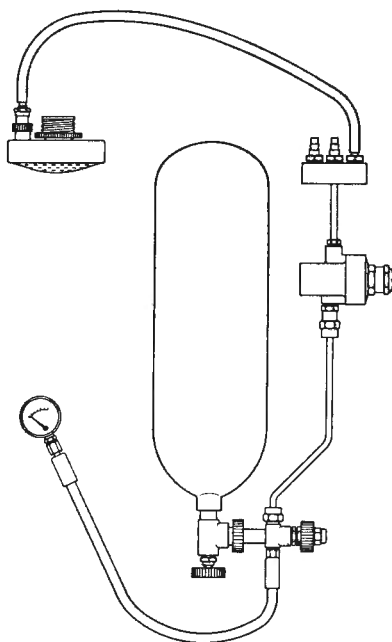


Bild 4. Kopplingsschema för nyare typ av svensk tryckluftapparat.

stabilitet. Från bärplåten utgår axel- och midjeremmar. Remmarnas längd går att justera. Luftbehållarens ventil ansluts till apparaten med en lätttrad nippel. Behållarens andra ände stöds av en metallring högst upp på bärplåten. Från behållaranslutningen finns förbindelse dels till manometerslangen, vilken leder till den vid vänstra bärremmen placerade *manometern*, dels till *reservluftventilen* och från denna till *tryckregulatorn*. Här slutar apparatens högtryckssida. Efter tryckregulatorn leds luft med reducerat tryck, lågtryck, genom *andningsslangen* (matarslangen) till *andningsventilen*, vars huvuddel, *andningsdosan*, är ansluten till ansiktsmasken.

Behållaranslutningen är på den senaste svenska typen något rörlig, för att luftbehållare med olika utformade ventiler lättare skall gå att ansluta.

Den för kontroll av behållartrycket avsedda manometern bör vara synlig för bäraren. På nyare apparater finns dessutom endera en reservluftventil (svenska apparater) eller en återtagssignal (tyska apparater), vilka båda träder i funktion då trycket sjunkit till ett bestämt värde.

Reservluftventilen verkar så, att då luften i behållaren minskat till ett visst tryck, vanligen 30 atö, bäraren märker antingen ett kraftigt motstånd vid andningen, eller att luften helt upphör att strömma till.



Genom att koppla om ett vred eller en ratt (se bild 20), placerad lätt åtkomlig för högra handen, släpper rökdykaren på reservluften. För att reservluftventilen skall fungera, erfordras att det ovan omtalade vredet eller ratten står i rätt läge. Detta måste därför kontrolleras vid rökdykningens början. Kontrollen kan enkelt upprepas när som helst under rökdykningens gång.

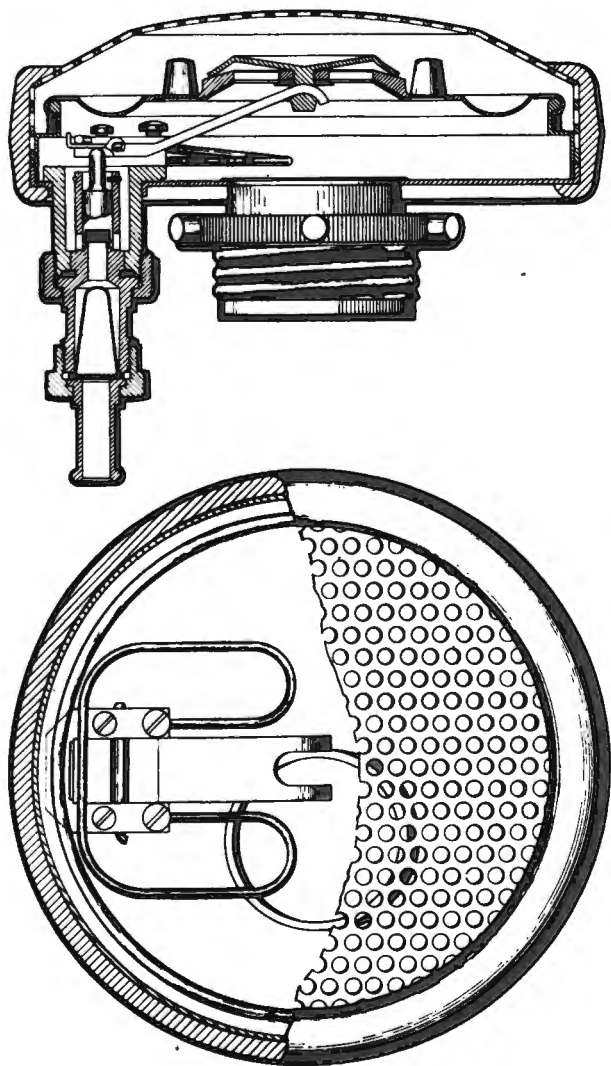


Bild 5 a. Andningsventil till svensk tryckluftapparat.



Andningsventilen (bild 5 a) har som huvuddel ett gummimembran, vilket vid inandning sugts mot bäraren (nedåt på bilden) och därvid genom en hävarm påverkar ventilkägglan i inandningsventilen i matarslangens ände, så att luft strömmar fram. Utandning sker genom utandningsventilen, som är placerad på gummimembranet.

Tryckregulatorn (bild 5 b) har till uppgift att reducera trycket i behållaren till ett lämpligt konstant arbetstryck, c:a 5 at över det omgivande atmosfär- eller vattentrycket.

Ansiktsmasken bör vara en gummimask, som har ett styvare utförande än de vanliga tygmaskerna och därför inte deformeras av andningsdosans tyngd. Gummimasken är lätt att rengöra och förekommer endast i en storlek, som passar alla.

På svenska apparater av senaste typ finns som standard slangsocklar för anslutning av snabbkopplingar för extraluft genom slang och för anslutning av flytväst. Dessa anordningar utnyttjas främst vid vattendykning, men kan även användas vid långvarigt arbete inom begränsat utrymme, t. ex. i lastrum på fartyg, då man kan försörja rökdykaren med luft från ett på ett avstånd av upp till 50 m från honom placerat aggregat (bild 6). Systemet blir då liknande det, då friskluftapparat används. Skillnaden är dock den, att andningsmotståndet nu är mycket lägre, att rökig luft från omgivningen ej kan insugas och att slangen är smalare. Äldre svenska apparater kan lätt

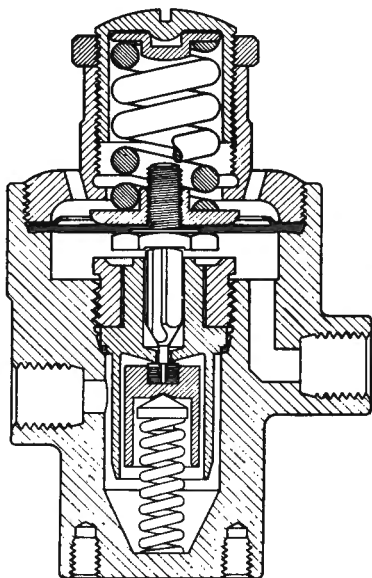


Bild 5 b. Tryckregulator till svensk tryckluftapparat.





Bild 6. Exempel på utrustning för luftförsörjning på avstånd, »extraluft genom slang».

förses med ovan omtalade slangsockel, och det rekommenderas att låta utföra denna komplettering, särskilt om samma apparater även används för vattendykning. Extraluft genom slang (»luft från land») kan nämligen innebära en god säkerhet om dykaren skulle fastna under vattenytan.

Den tyska tryckluftapparaten (se bild 2) skiljer sig från den svenska främst i följande avseenden:

- 1) luftbehållaren är placerad med ventilen riktad uppåt,
- 2) andningsventilen är sammanbyggd med tryckregulatorn till en enhet, som är placerad på bärarens ryggsida. På den senaste typen ansluts dock andningsventilen direkt till ansiktsmasken.
- 3) andningsslangen är mjuk och veckad (om andningsventilen är placerad på bärarens ryggsida).
- 4) återtågssignalen utgöres av en visselpipa.



Visselpipan träder automatiskt i funktion, när trycket i luftbehållaren gått ned till ett bestämt värde, vanligen 30 atö. En viss fördel med visselpipan är att kontaktpersonalen (rökdykarskötaren) kan ha möjlighet att höra signalen. Det är dock svårt att få signalen så gäll, att den under alla förhållanden säkert uppfattas ens av bäraren. På tyska apparater är visselpipa dock numera standard som följd av i Tyskland gällande bestämmelser.

Kap. 4. Luftförråd.

Luftförbrukningen varierar avsevärt, beroende på arbetets art, bärarens kondition, lungvolym m. m. En medelförbrukning av omkring 40 liter per minut torde dock kunna räknas som ett normalvärde vid brandsläckning. Detta betyder att en 5-liters behållare, fylld till 150 atö, (som alltså innehåller $5 \times 150 = 750$ liter luft av atmosfärtryck), räcker $750:40 = c:a$ 19 minuter, däri inräknat den s. k. återtagstiden. En sådan apparat väger inklusive en lätt stålbehållare c:a 11 kg, d. v. s. något mindre än en syrgasapparat, men användningstiden uppgår bara till c:a en tredjedel av syrgasapparatens användningstid. Tillgänglig statistik visar dock att 70 % av alla rökdykningar tar mindre tid än 20 minuter. Vid mera långvarigt arbete måste man ordna så att rökdykarna kan avlösas efter denna tid, eller i annat fall snabbt kan få apparaternas luftbehållare utbyta.

För att öka användningstiden kan man antingen använda större behållare eller flera mindre behållare samtidigt eller använda behållare godkända för och fyllda till ett behållartryck av 200 atö.

Användningstiderna vid olika behållarstorlekar och olika behållartryck framgår av nedanstående tabell, vari förutsatts en luftförbrukning av 40 l/min.

Behållare		Vid fyllning till 150 atö			Vid fyllning till 200 atö		
Antal	Rymd liter	Luftförråd i liter vid atmosfärtryck	Användningstid min.	Apparatvikt kg, c:a	Luftförråd i liter vid atmosfärtryck	Användningstid min.	Apparatvikt kg, c:a
1	2,5	375	9	6,5	500	12	6,0
1	3	450	11	6,6	600	15	6,7
1	5	750	19	11,0	1 000	25	12,5
1	7	1 050	26	14,3	1 400	35	14,8
2	5	1 500	37	17,5	2 000	50	23,0
2	7	2 100	52	24,1	2 800	70	25,0



De två sista kombinationerna med dubbla behållare är på grund av sin tyngd uteslutande avsedda för vattendykning, men har här medtagits för fullständighetens skull. Här bör vidare bemärkas att de i tabellen angivna användningstiderna gäller vid normal *rökdykning*. Vid *vattendykning* måste man på grund av det då rådande högre trycket räkna med kortare användningstider. Vid ett dykdjup på exvis 10 meter kommer således den i tabellen angivna användningstiden att minska till c:a hälften, vid ett dykdjup av 20 meter till c:a en tredjedel etc.

Som förut nämnts ger reservluftventilen och återtågssignalen varning, då luft med ett tryck av 30 atö återstår. En 5-liters behållare innehåller då 150 liter luft av atmosfärtryck. Med en beräknad förbrukning av 40 l/min. återstår således för förflyttning ut från brandobjektet omkring $3\frac{1}{2}$ minut, vilken tid egentligen skall dras av från den i tabellen



Bild 7. Luftbehållare av de vanligaste storlekarna, från vänster 3-liters, 5-liters och 7-liters. 3-litersbehållaren är här försedd med en tysk ventil, 5- och 7-litersbehållarna med svenska ventiler.



angivna användningstiden, för att man skall erhålla den effektiva insatstiden. Om större behållare används förlängs automatiskt tiden för återtag, liksom den minskar om mindre behållare används.

Det bör observeras att tryckluftapparaten minskar i vikt under användning. 1 000 liter luft väger 1,29 kg, varför en 5-liters apparat minskat omkring 1 kg i vikt, när den är tömd. Man kan därför vid

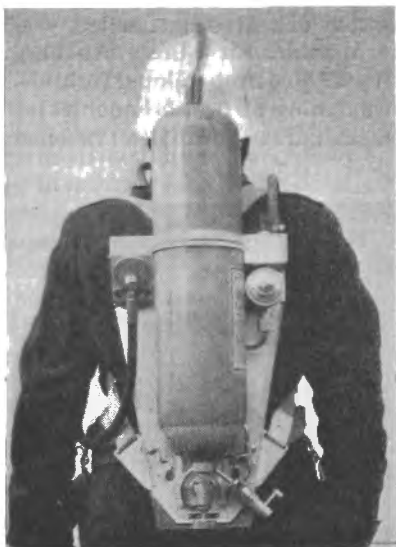


Bild 8. Svensk tryckluftapparat med 7-liters luftbehållare.

Bild 9. Tysk tryckluftapparat med 7-liters luftbehållare.



jämförelse med syrgasapparater tillåta en något högre utgångsvikt för tryckluftapparaten. Enligt gällande brittiska normer får en rökdykningsapparat ej väga mer än 14 kg, ett värde, som även för svenska förhållanden kan anses lämpligt. Det större luftförrådet i behållare avsedda för 200 atö medför emellertid en proportionellt högre vikt, enär behållarna för det högre trycket har tjockare väggar än övriga. Av tabellen framgår att en 5-liters behållare vid det högre trycket får en från 19 till 25 minuter utökad användningstid. Om man i stället använder en 7-liters behållare, men bibehåller trycket 150 atö, blir tiden 26 minuter, alltså ungefär densamma som med en 5-liters behållare vid 200 atö.

I Sverige har hittills mest använts behållare av storlekarna 2,5 och 5 liter. Diametern på 2,5-litersbehållaren är 100 mm och på 5-litersbehållaren 140 mm. I Sverige saluförda lämpliga tyska behållare rymmer 3, 5 och 7 liter, av vilka 3-litersbehållaren har diametern 100 mm och 5- och 7-litersbehållarna har diametern 140 mm. Då även gänganslutningarna är praktiskt taget lika på de svenska och tyska behållarna, är dessa sinsemellan direkt utbytbara. Bild 7 visar de vanligast förekommande luftbehållarna.

I dagens läge synes man företrädesvis böra välja mellan följande »normalutrustning».

Apparat med en 5-liters behållare

Apparat med en 7-liters behållare

Apparater med en 3- (ev. 2,5-)liters behållare (s. k. befälsapparater) synes ej fylla någon större uppgift. Vid rekognoseringar etc. bör istället en apparat med en 5-liters behållare lämpligen kunna användas.

Samtliga behållare bör vara avsedda för ett tryck av 200 atö.

Bilderna 8 och 9 visar en svensk resp. en tysk apparat försedd med 7-liters luftbehållare. Genom att 7-litersbehållaren är längre och tyngre än 5-litersbehållaren är den i viss mån hindersam för bäraren, åtminstone vid krypning. På den senaste svenska modellen har dock bärplåten försetts med ett par extra slitsar, så att midjeremmen kan flyttas och apparaten bäras längre ned på ryggen (jämför bild 3).

Till varje apparat bör höra minst en behållare i reserv.

Luftbehållare skall enligt gällande svenska bestämmelser¹ tryckprovras vart femte år. Senaste tryckprovning framgår av instansade siffror (månad och år) på behållarens hals. Föreskriven tryckprovning utföres utan särskild tillsägelse av gasfyllningsstation i samband med fyllning av behållarna.

¹ Statens Järnvägars transportföreskrifter.



Kap. 5. Iordningställande av apparat.

De åtgärder, som vidtages för att återställa en använd tryckluft-apparat i uttryckningsdugligt skick, finns angivna under kap. 9. Här nedan redovisas därför endast vad som bör iakttas innan nyanskaffad och leveransprovad apparat tas i bruk.

1. Apparaten förses med luftbehållare.

Denna bör vara fylld till det tryck, för vilket den är godkänd (150 eller 200 atö). Se till att packning finns vid anslutningen. Reservpackningar bör alltid finnas tillgängliga och medföras på uttryckningsfordon. Om anslutningsnippeln har sexkant, skall särskild s. k. fast nyckel användas vid monteringen. Sådan bör också medföras vid uttryckning och används då bl. a. för att lossa reservbehållarens blindpropp. På nyare apparater är anslutningsnippeln försedd med ett lättat grepp, varför verktyg här ej behövs vid anslutningen.

2. Behållarventilen öppnas och manometerns utslag iakttages. Om trycket understiger det i säkerhetsföreskrifterna angivna (135 resp. 180 atö) bör behållaren utbytas. Innan detta kan ske måste emellertid systemet tömmas på luft sedan behållarventilen stängts. På svenska apparater kan man tömma systemet genom att med pekfingeret dra åt sig hävarmen i andningsdosan eller genom att lossa den mutter, med vilken matarslangen är fäst vid andningsdosan. Tömning kan också ske genom att man, sedan behållarventilen stängts, andas in genom andningsdosan resp. andningsslangen. Av hygieniska skäl bör dock denna metod ej användas.

3. Apparatsens täthet vid övertryck provas genom att behållarventilen stängs. Man lyssnar efter det väsende ljud, som anger en läcka. Manometerutslaget får under en minut inte sjunka. Om en läcka är svår att lokalisera, kan man sänka ned hela apparaten under vatten och iakttä ev. luftbubblor. Oftast är det tillräckligt att pensla över slanganslutningar och andra detaljer, där läckage misstänks, med såpvatten, varvid en läcka ger sig tillkänna genom bubblor.

4. Behållarens ventil plomberas med ett tunt snöre, som, så länge det är obrutet, visar att apparaten är klar för användning. Även skyddslocket över andningsdosan resp. andningsslangens gänganslutning bör plomberas. Detta går givetvis inte, om man förvarar apparaten på fordonet med ansiktsmasken ansluten. På apparater i beredskap (med påsatta behållare) kan man konstatera om behållarventilen är tät genom att utröna om manometern för avläsning av behållartrycket visar på noll. Är behållarventilen otät men apparaten i övrigt tät, kommer detta förhållande att ge sig tillkänna genom att manometern ger utslag.



Kap. 6. Åtgärder när apparat skall tas i bruk.

(Gäller främst svenska apparater, i tillämpliga delar även utländska).

1. Apparaten hängs på ryggen och remmarna justeras, så att apparaten sitter stadigt och bekvämt.
2. Ansiktsmasken ansluts till andningsdosan (bild 10).
3. Behållarventilen öppnas, och trycket avläses på manometern.
4. Ansiktsmasken påtages (bild 11 och 12).
5. Tätheten provas genom att luftbehållarens ventil stängs och man fortsätter att andas till dess ansiktsmasken sugts intill ansiktet (bild 13).
6. Luftbehållarens ventil öppnas på nytt.
7. Hjälm och handskar påtages (bild 14).
8. Reservluftventilen, om sådan finns, kontrolleras genom att vredet (ratten) först vrides moturs och därefter tillbaka medurs (bild 15). Reservluftventilen står då i säkerhetsläge.
9. Lufttrycket kontrolleras (bild 16).

Genom dessa åtgärder, som bör utföras av rökdykaren själv, har kontroll erhållits på att ansiktsmasken är riktigt tillpassad och tät ansluten till andningsdosan, att andningsventilen med sitt gummi-membran är hel och tät och att utandningsventilen tätar vid inandning. Vidare har kontroll erhållits på att in- och utandning kan ske obehindrat, då behållarventilen är öppen.



Bild 10. Ansiktsmasken ansluts till andningsdosan.





Bild 11. Ansiktsmasken tas på. Behållarventilen skall dessförinnan ha öppnats.



Bild 12. Ansiktsmaskens spännen åtdrages.





Bild 13. Utrustningens täthet provas genom att behållarventilen stängs. Tätheten är god, om ansiktsmasken sugts tätt mot ansiktet.



Bild 14. Rökdykaren tar på hjälm och handskar.





**Bild 15. Reservluft-
ventilen kontrolleras.**



Bild 16. Lufttrycket kontrolleras.



Kap. 7. Rökdykningens utförande.

Rökdykare bör ges bestämda direktiv om uppgiftens art och omfång (orientering, eftersökning, räddning, släckning etc.) samt sådana övriga upplysningar om anläggningens konstruktion och utseende, om förekomst av farligt gods eller av öppningar i golv etc., rörande vilka släckningsledaren äger kännedom. Av stor vikt vid räddning av inestängda är att genomsökning av de rökfyllda utrymmena sker systematiskt och att även garderober och liknande skrymslen genomsöks.

Rökdykare bör alltid *stå under uppsikt av en rökdykarskötare*. Denne, som bör vara ett brandbefäl eller en brandman, har till huvudsaklig uppgift att hålla kontakt med rökdykarna. Rökdykarskötaren hjälper vid behov till med påtagning av andningsapparaten, kontrollerar trycket i luftbehållaren (om för bäraren synlig manometer ej finns, annars görs detta av rökdykaren själv), meddelar rökdykaren trycket samt tar tid när rökdykningen påbörjas. Rökdykarskötaren håller sedan under hela dyktiden erforderlig kontakt med rökdykaren och återkallar honom vid behov.

Rökdykare bör alltid *arbeta två och två tillsammans*. Endast i undantagsfall, och då alltid med användande av livlina, bör arbete utföras av ensam rökdykare.

Rökdykare bör alltid försäkra sig om att *reträttvägen* är klar. Vid dåliga siktförhållanden bör han framtränga med största försiktighet. I stor utsträckning måste han lita till hörseln och känseln. Före inträngandet i röken bör han ej utsättas för större ansträngningar. Allt arbete bör utföras målmedvetet och i ett lugnt tempo.

Framträngandet kan ske endera *krypande eller upprätt*. Det förstnämnda sättet är i många fall att föredra, emedan man då lättare upptäcker öppningar i golv etc., och därmed bättre kan undvika nedstörtningar. I krypande ställning är man vidare bättre skyddad mot värme och stickflammar och har dessutom bättre sikt.

Vid förflyttning i upprätt ställning bör man, för att undvika nedstörtning, *«känna sig för»* med främre foten, medan kroppstyngden ännu är kvar på den bakre. Man bör helst framtränga utefter väggarna. Påträffade föremåls art söker man fastställa genom att känna på dem med händerna.

Rökdykare bör genom övningar vänjas vid att *andas normalt*, d. v. s. utan att tänka på varje andetag. Om man påverkar andningen med viljan och tar djupa, «flåsande» andetag minskas luftförrådet onödigt hastigt. Andningstekniken skiljer sig således avsevärt från den, som tillämpas vid filterskydd med det relativt höga andningsmotstånd, som där är för handen. I tryckluftapparaten är andningsmotståndet



synnerligen lågt, vilket medför att man där inte behöver tänka på att göra kraftiga andningsrörelser för att »suga» åt sig luft.

Vid *trånga passager* kan det i vissa fall vara nödvändigt att lossa tryckluftapparaten från ryggen och föra den med händerna före eller efter kroppen utan att apparatens funktion påverkas (bild 17).

Rökdykare bör alltid medföra någon form av *belysning*. En handstrålkastare av vanlig modell hindrar honom emellertid i viss mån, genom att han då ej har bägge händerna fria. En belysningsanordning, som vissa brandkårer anser vara bra, utgöres av ett batteri fastsatt på tryckluftapparatus bärplåt. Från batteriet går en sladd över vänstra axeln till en rörlig strålkastare, placerad framtill på vänstra axelremmen (bild 18).



Bild 17. Vid trånga passager måste apparaten i vissa fall tas av och föras med händerna.



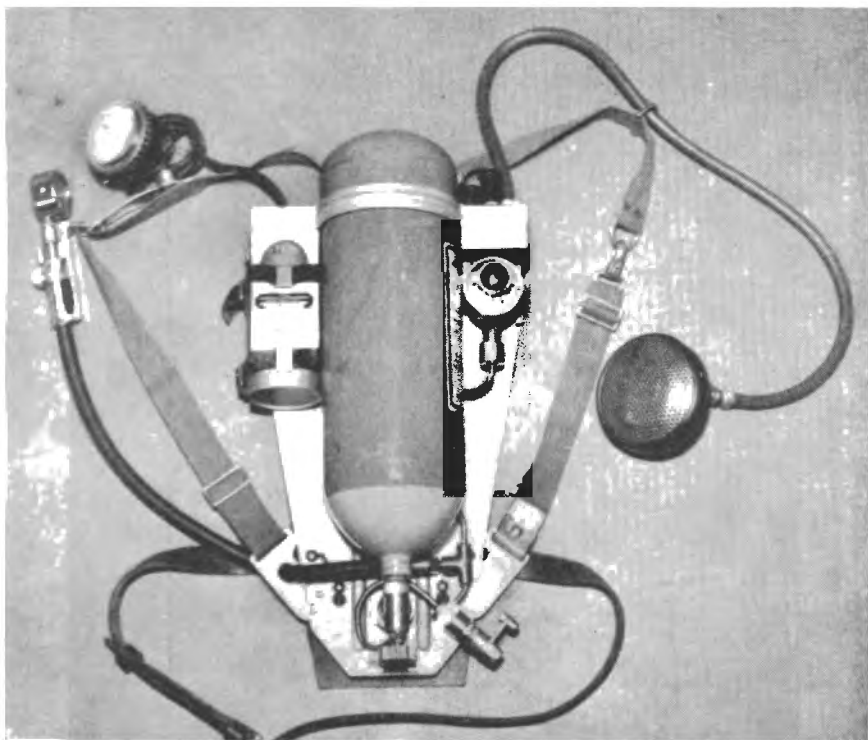


Bild 18. Belysningsutrustning bestående av batteri och strålkastare av gruvlampsmodell, fastsatt på andningsapparat.

Kap. 8. Exempel på säkerhetsbestämmelser.

Anm. Här upptagna eller likartade säkerhetsbestämmelser bör av brandchef fastställas att gälla vid all rökdykning.

1. Behållare på tryckluftapparat i utryckningsberedskap skall beroende på om behållarna är godkända för 150 eller 200 atö, hålla ett tryck av *minst 135 resp. 180 atö*.
2. Rökdykare skall som regel insättas i grupper om minst två man.
3. Endast i mycket små och okomplicerade utrymmen eller vid livräddning, om endast en apparat disponeras, får ensam rökdykare insättas.
4. Samtliga rökdykare bör och ensam rökdykare skall alltid vara utrustad med livlina.
5. Vid arbete i lokaler, där risk för nedstörtning föreligger (exempelvis lastrum på fartyg), skall livlina alltid användas.





Bild 19. Rökdykargrupp i arbete.

6. För varje rökdykargrupp skall finnas en rökdykarskötare (kontaktman, helst i befälsställning), som med rop eller rökdykartelefon håller samband med rökdykarna.
7. Rökdykarskötaren bör ta tid på rökdykningen och återkalla rökdykarna, när den beräknade användningstiden för apparaterna närmar sig slutet.





Bild 20. Reservluftventilen har gett signal att luftförrådet snart är slut. Rökdykaren påbörjar återtagets.

8. Rökdykare skall börja återtagets senast när trycket i luftbehållaren gått ned till 30 atö.

Kap. 9. Åtgärder sedan materielen använts.

Ordningsföljden vid återställande efter användning kan lämpligen vara följande.

1. Den tömda behållaren tas bort och förses med löst inskruvad blindpropp (till skillnad från en fylld behållare, som bör ha en hårt fastdragen blindpropp).
2. Bärplåten rengörs från sot och tjära med någon tvättmedelslösning (bild 21). Triklöretylen används vid behov. Ibland kan det vara lämpligt att ta bort gummiplattan och bärremmarna innan apparaten rengörs.
3. Andningsdosan (på tyska apparater andningsslangen) skruvas bort och rengörs (bild 22). Efter rutinövningar räcker det med att spola den under en kran med ljummet vatten (bild 23). I andra fall tas andningsdosan isär genom att man kränger av gummiringen och



lyfter bort det perforerade locket, så att gummimembranet blir synligt och kan rengöras (bild 24). Härefter sker rengöring i ljumt vatten, åtföljd av desinficering i exempelvis 0,1 % desivonlösning (bild 25), varefter andningsdosan torkas med varmluft. Torkning kan dock även ske i vanlig rumstemperatur (dock ej i solljus).

För torkning av andningsdosan finns även en svensk provnings- och torkapparat, där dosan med varmluft torkas på några minuter. Efter torkningen kan gummimembranet vid behov masseras med litet talk, varvid man även tillser att utandningsventilen icke klibbar fast vid membranet och att inandningsventilens kägla är ren och lätttrörlig.



Bild 21. Bärplåten rengöres.





Bild 22. Andningsdosan lossas från andningsslangen.



Bild 23. Rengöring av andningsdosan genom spolning med ljumt vatten.

4. Andningsdosan ansluts till matarslangen.
5. Fylld behållare monteras.
6. Behållarens ventil öppnas och manometern avläses.
7. Tätheten provas genom att ventilen stängs och manometerutslaget iakttas, samtidigt som man lyssnar efter ev. läckage.
8. Ratten till behållarventilen plomberas.

Punkterna 5—8 överensstämmer med de åtgärder som anges i kap. 5., »Iordningställande av apparat».



Bild 24. Andningsdosans skyddsring och skyddsgaller monteras av.



Bild 25. Noggrann rengöring av andningsdosan i ljumt vatten, åtföljd av sköljning med desinficerande medel.





Bild 26. Innan andningsdosan monteras ihop masseras membranet med litet talk, och kontroll verkställs att utandningsventilen inte fastnar.

En gång i kvartalet bör *tryckregulatorn kontrolleras* med en särskilt härför utformad *provningsmanometer* (bild 27). Manometern, som ansluts till matarslangen i stället för andningsdosan, är på sockeln försedd med ett utströmningshål, vilket motsvarar den största momentana strömning av luft, som kan förekomma vid mycket hårt arbete. Man mäter trycket *dels* med full luftström (hålet öppet), varvid trycket ej får *understiga 4,5 atö, dels* när luftströmmen är avstängd (man håller tummen för hålet), varvid trycket ej får *överstiga 6,5 atö*. Skulle de avlästa värdena ej överensstämma med de ovan angivna, måste appa-

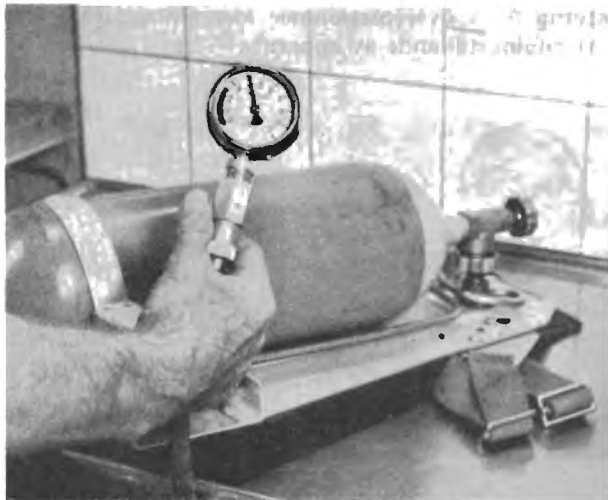


Bild 27. Kontroll av trycket på tryckregulatorns lågtryckssida med hjälp av provningsmanometer.



raten lämnas in för justering. Provningsmanometern, som betingar en ringa kostnad, bör anskaffas av alla kårer, som disponerar över mer än två tryckluftapparater. Mindre kår bör ta kontakt med närliggande större kår för att få hjälp med den här beskrivna provningen.

Vid större kårer bör man anskaffa några *andningsdosor i reserv*, så att tryckluftapparaterna omedelbart efter en brand kan göras klara genom att andningsdosor och luftbehållare byts.

Emedan gummi åldras bör man, för att vara säker på störningsfri funktion, *utbyta membranet i andningsdosan vart fjärde år* eller oftare, om membranet visar tecken på att mista sin smidighet. Sådant utbyte bör på äldre apparater (med fastnajat membran) göras hos tillverkaren eller på större brandkårs rökskyddsverkstad medan det på nyare apparater enkelt kan bytas av vem som helst.

Ansiktsmasken bör givetvis göras ren efter varje användning samt torkas och förses med imskivor, om så behövs. Gummimask rengörs på samma sätt som andningsdosan, medan masker av annan typ torkas av försiktigt med fuktad trasa. I stället för imskivor kan med fördel användas impasta, som är både effektiv och billig. Emedan impastan har viss benägenhet att samla damm bör den påstrykas först strax före användningen av ansiktsmasken. Även vissa flytande imskyddsmedel och s. k. radardukar har på senare tid kommit i marknaden.

Kap. 10. Förvaring och kontroll.

Tryckluftapparaten bör alltid förvaras i fullt användbart skick och på sådant sätt att den inte blir dammig eller smutsig. Apparaten bör under förvaring ej utsättas för stark värme, fuktig luft eller direkt solljus.

Apparat i beredskap bör vara försedd med fylld behållare och med stängd, plomberad behållarventil men med »tömt system» (se kap. 5, pkt 2).

Apparat i beredskap bör vara placerad på utryckningsfordonet på sådant sätt att påtagning kan ske under färd. Om gummimasker används kan dessa vara ständigt anslutna (bild 28). Beroende på hur ofta materielen kommer till användning bör den för materielvärden ansvarige t. ex. *varje vecka*, dock minst en gång i månaden, kontrollera och journalföra:

- 1) att materielen finns på plats,
- 2) att behållarventilens plombering är obruten,
- 3) att ansiktsmasken är i gott skick och siktglasen behandlade mot imma (medelst imskivor, pasta e. d).



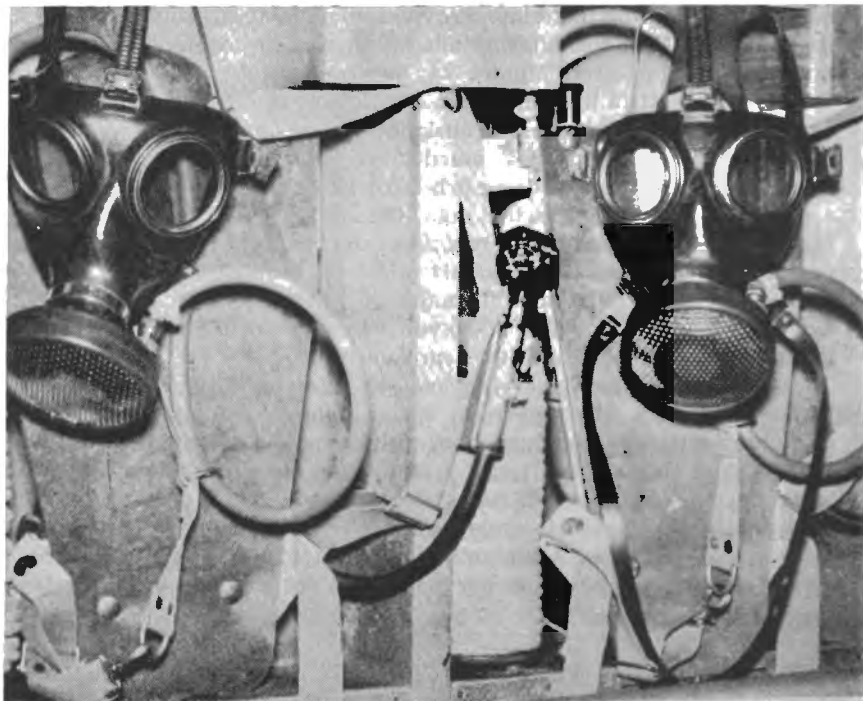


Bild 28. Tryckluftapparater i utryckningsberedskap infällda i ryggstödet i brandbilens hytt.

En gång i månaden bör han:

avläsa och anteckna behållartryck samt avlasta apparatens system och vid behov plombera behållarventilen. Om behållartrycket underskrider 135 resp. 180 atö skall behållaren utbytas.

Om apparat inte kommit till användning bör den funktionsprovad inom tre månader.

Översyn samt kontroll av membran och tryckregulator bör på apparater som inte används ske minst *en gång per dr.*

Kap. II. Fyllning av luftbehållare.

Innan tryckluftapparater anskaffas bör man förvissa sig om att möjlighet finns att fylla behållarna utan alltför stor tidsutdräkt.

På vissa platser finns syrgasfyllningsstationer, vilka också ombesörjer fyllning av tryckluft, f. n. som regel dock endast till 150 atö. Sådan





Bild 29. Överfyllning av luft från 40-liters till 5-liters behållare.

fyllning sker emellertid i regel endast en à två gånger i veckan, varför man i ogynnsamma fall kan få vänta upp till en vecka. Härtill kommer tid för fram- och återtransport. Det är därför, om egen fyllningsapparat ej disponeras, ur beredskapssynpunkt nödvändigt att till varje apparat anskaffas ett tillräckligt antal *reservbehållare*, helst två stycken, samt att möjlighet att *fylla över luft från större förrådsbehållare* (i regel 40-liters), ordnas.

För fyllning från en behållare till en annan erfordras förutom förrådsbehållarna endast ett överfyllningsrör, försett med luftkopplingar i båda ändar och helst även med en manometer (bild 29). Kostnaden härför är blygsam. Man måste vid fyllning på detta sätt se till att denna sker så långsamt att skadlig uppvärmning av behållaren undviks. Om man fyller över från en fylld 40-liters behållare till en tom 5-liters behållare, sjunker trycket första gången till c:a 130 atö, nästa gång till 115 atö, därefter till 100 atö och fjärde gången till 90 atö. Denna fyllningsmetod kan användas vid övningar, då man annars med tillgång endast till ett fåtal behållare inte kan öva i erforderlig utsträckning. Efter brand, då samtliga tillgängliga behållare blivit tömda, bör man fylla upp några behållare provisoriskt, medan de övriga skickas bort för fyllning till fullt tryck. Personalen måste göras uppmärksam på att dessa provisoriskt fyllda behållare har kortare användningstid än sådana, som är helt fyllda. *De provisoriskt fyllda behållarna bör därför förses med påskrift* (med krita) om det tryck, varmed de fyllts samt förvaras på annan plats än de fullt fyllda behållarna, så att förväxling är utesluten. Om man har tillgång till tre 40-liters behållare kan man genom att alltid börja fyllningen från förrådsbehållaren med det lägsta trycket och göra den sista fyllningen från en nyfylld sådan, ständigt hålla sig med påfyllningsluft av gott tryck till sina apparater. Denna *strestegsfyllning* är därför att rekommendera. 40-liters behållare utlånas som regel av gasstationerna hyresfritt under 30 dagar.

Genom att företa överfyllningen med hjälp av *pump*, kan man ytterligare utnyttja innehållet i förrådsbehållarna. Vid de större yrkes-





l 30 a. Behållarventilens täthet provas i öppen ventil och iskruvad blindpropp.



Bild 30 b. Behållarventilens täthet provas med stängd ventil och utan blindpropp.

brandkårer torde det bli aktuellt med anskaffning av egna *högtrycks-kompressorer* för luftfyllning, och man kan då beräkna att kringliggande mindre kårer kan få hjälp med fyllning av sina luftbehållare.

Man måste vara mycket nogga med att tillse att *behållarnas ventiler är helt täta*. Detta provas under vattén i *två* moment, först med öppen ventil och iskruvad blindpropp (bild 30 a), sedan med stängd ventil utan blindpropp (bild 30 b). Ventilratten plomberas därefter med ett tunt snöre (bild 31). För att kunna göra detta borrar man om erforderligt ett litet hål i rattens periferi.

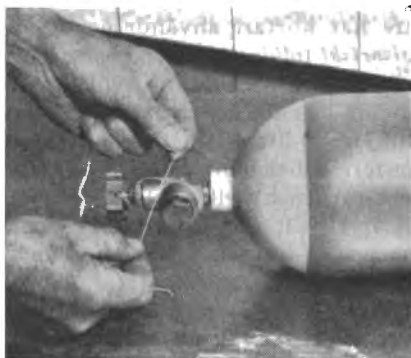


Bild 31. Behållarventilen plomberas med snöre.



Kap. 12. Övning och utbildning.

Trots att tryckluftapparaten till sin konstruktion är enklare än syrgasapparaten, måste dock stor uppmärksamhet ägnas behovet av övning för personalen. Genom på lämpligt sätt stegrad svårighetsgrad vid övningarna lär sig rökdykarna att lita på materielen och att hålla med luftförrådet. Vid tillämpningsövningar bör man rutinmässigt öva in att rökdykare under färd till brandplats klargör apparaterna (apparaterna måste således vara placerade lätt åtkomliga inne i bilens hytt), och att de vid framkomsten genast är beredda att angripa inomhusbrand med en smalslangsledning. Brandförmännen bör särskilt inriktas på att fungera som kontaktmän för rökdykarna (rökdykar-skötare) och att hålla tidkontroll på insatta rökdykare. Vidare bör dykarskötaren, innan rökdykare påbörjar arbetet, kontrollera att utrustningen är rätt påtagen, kontrollavläsa manometertrycket o. s. v., samt efter insats övervaka utbyte av behållare etc.

En stomplan för grundläggande utbildning av rökdykare bör omfatta minst följande:

Teori.

Människans andningsorgan, dess byggnad och funktion ¹	1/2 tim.
Andningsgifter, speciellt koloxid ¹	1 »
Ansiktsmask, olika typer, tillpassning, provning, vård.	1/2 »
Tryckluftapparater, byggnad och funktion, säkerhetsbestäm- melser, (visning av bildband) ¹	3 »
	<hr/> 5 tim.

Praktik.

Påtagning av apparat och gång i icke rökbelagt utrymme	1/2 tim.
Arbete i lätt rök (rökstav)	1/3 »
Arbete i rök och värme (mörker), sökande efter föremål (kryp- ning)	1 »
Tillämpningsövning (med hela kåren)	1 »
Apparatvård, fyllning av behållare	2 »
	<hr/> 5 tim.

Summa 10 tim.

De fortsatta övningarna bör uppläggas så, att varje rökdykare får tillfälle att använda tryckluftapparat på övning eller vid brand minst en gång i kvartalet.

¹ Litteraturanvisning: »Rökskydd», studiecirkel om 2 brev (0:75 pr st). »Rök-skydd-Tryckluft», bildband (23:—).

Ovan angiven litteratur och bildband försäljs av Svenska Brandkårernas Riksförbund, Jakobsgatan 14, Stockholm C.



Kap. 13. Organisation.

Vid en borgarbrandkår är det knappast möjligt och ej heller nödvändigt att utbilda all personal till rökdykare. De brandmän, som uttas till rökdykare, måste emellertid vara fullt friska och bör ej vara äldre än 45 år. Läkarundersökning med skärmbildsfotografering är önskvärd dels vid uttagningen, dels vart tredje år under den fortsatta tjänstgöringen som rökdykare. Strävan bör vara att uttaga och utbilda så stor personal och anskaffa så stor utrustning, att fyra rökdykare samtidigt kan insättas på en brandplats. Om utrustningen till en början av ekonomiska skäl måste begränsas till två apparater, bör man därför göra upp en plan för successiv komplettering. Överenskommelse om »rökdykarhjälp» bör träffas med närbelägna kårer.

Kap. 14. Slutord.

För effektiv brandsläckning fordras rökskyddsutrustning i form av helskydd. Nyinköp av syrgasapparater bör i regel inte äga rum. För de minsta brandkårerna (brandkårsavdelningarna) kan friskluftapparat

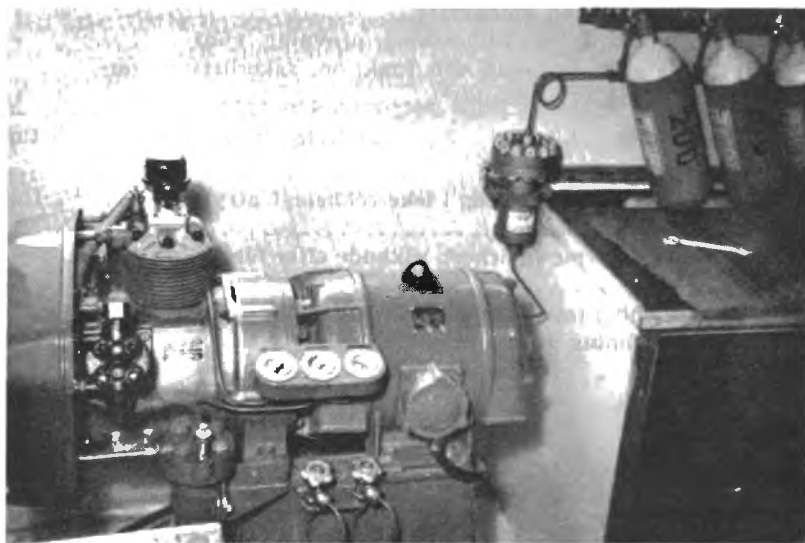


Bild 32. Stationär eldriven högtryckskompressor, med vilken 4 st 5-liters behållare kan fyllas till 200 atö på ca 20 minuter. Även transportabla bensenmotordrivna kompressorer finns.



vara tillfyllest, men i övrigt bör *normalutrustningen utgöras av minst två tryckluftapparater*. Stor omsorg måste ägnas åt frågan om omfyllning av behållare, så att effektiv övning med rökdykarna kan äga rum utan stora kostnader. 5-liters behållare för 200 atö bör vara normalutrustning, men för särskilda ändamål kan större och i undantagsfall även mindre behållare ifrågakomma.

Summary in English.

THE NATIONAL INSPECTORATE OF FIRE SERVICES.

Circular No 25 — December 1958.

Instructions re Open Circuit, Self-Contained, Compressed Air Breathing Apparatus.

Up to the present, the larger Fire Departments have mostly used the Oxygen type, and the smaller ones the Equalizer type of Breathing Apparatus. Of late, however, the simple and convenient Compressed Air type has been improved, in especial as regards the supply of air, and being suitable both for a smoke-laden atmosphere and water-diving purposes, it is likely to supersede the afore-mentioned types.

In consequence, the Circular gives at first a description of the apparatus' and their working. The modern apparatus of Swedish and German make are rather similar. The respiratory system is lung-controlled, a breathing bag having been dispensed with in favour of a Pressure Regulator (fig 5) and a Breathing Valve in the Face Piece. In especial for diving purposes, there are threaded connections for hose attachment (fig 6). The German type has got the usual Warning Whistle, whereas in the Swedish type there is a stoppage of the air supply, and a valve has to be opened for relief.

Instructions are given for the assembling, testing, care and maintenance of the apparatus, refill of the air cylinders etc. Likewise as regards the use of the apparatus in smoke-laden atmosphere (as regards diving see Informative Recommendations 1958:3) and training. Model Safety Rules are given.

Statens Brandinspektion, Box 7097, Stockholm 7. Tel. 23 23 30,

