

Indsats

Armaturer / Strålerør

Beredskabsstyrelsen 2006

Indsats

Forfattere:

Armaturer / Strålerør

John Clausen, Uffe Fast, Bjarne Jørgensen,
Martin Sørensen, Michael W. Rasmussen,
Carsten B. Larsen

Faglige konsulenter:

Beredskabsstyrelsens faglige konsulenter

Copyright © 2006

Beredskabsstyrelsen

Illustrationer:

Lars Olesen

Redigering, opsætning & tryk:

Schultz Grafisk

Udgivet af:

Beredskabsstyrelsen

Uddannelse

Datavej 16

3460 Birkerød

Telefon: 45 90 00 00

Telefax: 45 90 60 60

E-mail: udd@brs.dk

Oplag:

2000 eksemplarer - 2. genoptryk december 2007

B:

2112

ISBN:

87-91590-11-6

Forord

Personale i Redningsberedskabet bringes i kraft af deres funktion ofte i situationer, hvor der skal ydes en hurtig og effektiv indsats.

Dette kræver en generel høj faglig viden og en række grundlæggende færdigheder inden for redningsberedskabets brede virkefelt.

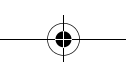
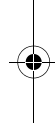
Dette emnehæfte beskriver den nødvendige viden og de specifikke håndværksmæssige færdigheder inden for ét af de beredskabsfaglige emneområder, som – alt efter den pågældendes funktion – er grundlaget for, at den hurtige og effektive indsats kan ydes.

Emnehæftet er udarbejdet til brug for såvel instruktører som elever i undervisningen inden for det enkelte emneområde. Emnehæftet udgør den faglige referenceramme i redningsberedskabet på manuelt niveau inden for emneområdet.

Hæftet er en del af en serie og dækker et specifikt fagligt område inden for indsatsuddannelsen.

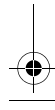
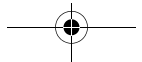
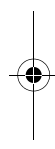
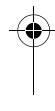
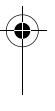
For til stadighed at have et opdateret indhold modtager Beredskabsstyrelsen gerne brugernes bemærkninger eller forslag til indholdsjusteringer i kommende udgaver. Disse kan sendes direkte til Beredskabsstyrelsen, Uddannelse Datavej 16, 3460 Birkerød eller pr. e-mail til udd@brs.dk. Forslagene vil indgå i det videre arbejde med udvikling af serien af hæfter.

Flemming Andersen



Indholdsfortegnelse

Forord	3
Indholdsfortegnelse	5
Armaturer m.v.	7
Fastkoblinger	8
Overgangsstykker	9
Forgrenere.....	10
Samlestykker	11
Sugeudstyr	12
Sugeslanger.....	12
Sugehoved	14
Sugekurv.....	15
Ventilline.....	15
Sugeline	16
Skamfilingspude	16
Strålerør	17
Indledning.....	17
Strålerørets kastelængde	17
Vandydelse.....	18
Funktionskrav til C-strålerør og højtryksrør.....	19
Strålerørstyper	20
Generelt	20
Hanerør	20
B-støttebøjning	22
Specialrør.....	22
Specialrør uden tågestråle.....	22
Specialrør med tågestråle	23
Højtryksrør	25
Vandkanon	26
Tågestrålespyd.....	26
Vandskærm	28
Andre høj- og lavtrykssystemer	29
Skæreslukker	29
Vandtåge-Firexpress.....	30
Indeks	33



Armaturer m.v.

Til samling af slanger og slangearmaturer anvendes koblinger af system Storz. Dens væsentligste fordel er, at de to koblingshalvparter er identiske, således at koblinger af samme dimension altid kan forbindes i modsætning til f.eks. forskruninger, der består af et gevindstykke og en muffe, som skal vende rigtigt.

Storzkoblinger findes som trykkoblinger i størrelserne A, B, C og D samt 125 mm, 110 mm, 75 mm, 52 mm og 25 mm som sugeskobling. Forskellen mellem tryk- og sugeskobling ligger i gummipakningen, som findes i koblingen. En trykpakning giver kun tæthed ved overtryk, medens en sugepakning giver tæthed ved både over- og undertryk.



Tværsnit af gummipakningsringe. Trykpakning til venstre og sugepakning til højre

Koblingerne, der er symmetriske, er fremstillet af letmetal med to hager og to udsnit. Sammenkoblingen sker ved, at de to halvparter anbringes lige over for hinanden, således at hagerne i den ene halvpart kan føres ind i udsnittene i den anden. Herefter drejes koblingsringen ca. 115° med uret, indtil der høres et *klik*. Det kan ofte være nødvendigt at anvende en slangenøgle ved både sammenkobling og adskillelse.

Koblingen på en slange kan drejes i forhold til slangestudsene, således at man undgår en vridning af slangerne ved samlingen.

Til armaturer m.v. hører:

- Fastkoblinger
- Overgangsstykker
- Forgrenere
- Samlestykker
- Strålerør (se selvstændigt kapitel)
- Sugeudstyr og
- Skumudstyr. (se selvstændigt kapitel)

Fastkoblinger

På motorsprøjter, forgrenere, strålerør m.m., hvor slangen skal kunne tilsluttes, monteres en fastkobling. På forsiden er fastkoblingen identisk med slangekoblingen, men på bagsiden er den forsynet med et indvendigt eller udvendigt rørgevind. Fastkoblingen er forsynet med en pakning af samme type, som anvendes i slangekoblingen. Fastkoblinger findes i dimensionerne A, B, C og D samt for sugeslanger endvidere i dimensionerne 125 mm, 110 mm, 75 mm, 52 mm og 25 mm. Fastkoblinger for sugeslanger er forsynet med en sugepakning.



Fastkobling med rørgevind

På brandhaner og stigrør anvendes en fastkobling med metallisk pakflade som erstatning for gummipakningen. Det skyldes, at en gummipakning med tiden vil mørne, og det vil bevirke, at brandhanen og stigrøret, når de skal anvendes, kan være utætte.



Brandhanestykke med metallisk pakflade og grovt indvendigt gevind

Fastkoblinger på motorsprøjter og stigrør lukkes, når de ikke er i brug, med et sludæksel. Sludækslet skal være forsynet med et trykaflastningshul på to mm.

Fastkoblinger og sludæksler fremstilles af letmetal, messing eller rødgods.

Overgangsstykker

Overgangsstykker findes som overgangskoblinger og brandhanestykker.



B/C overgangskobling



110 mm/B overgangskobling

Overgangskoblinger anvendes ved overgang fra en koblingsstørrelse til en anden.

En overgangskobling består af to koblingsringe, der er fremstillet i et stykke, samt et bevægeligt mellemstykke. Overgangskoblingen er i hver side forsynet med en pakning.

Overgangskoblinger findes i følgende dimensioner:

- A/B-kobling
- B/C-kobling
- C/D-kobling
- 110 mm/A-kobling
- 110 mm/B-kobling
- 125 mm/110 mm

Eksempler på brug af overgangsstykker:

- B/C-kobling kan anvendes på B/C-forgrener, hvis der skal anvendes B-strålerør eller på afgrener, hvis der skal anvendes tre C-angreb i forbindelse med B/C-udlægning.
- 110 mm/B-kobling skal kobles til pumpens sugestuds i forbindelse med lukket seriepumpning, hvor der anvendes B-slanger.

Armaturer m.v.

Brandhanestykker minder meget om fastkoblinger. Forsiden er således en sædvanlig Storz-kobling, mens bagsiden er en muffe med et gevind, der svarer til gevindet på den gældende brandhane.

Gevindet på brandhanestykker er grovere end gevindet på fastkoblinger. Det bevirker, at brandhanestykket er hurtigere at skrue på. Det er samtidigt lettere at skrue på, selv om det ikke skulle være helt rent.

Der findes et stort antal forskellige brandhanegevind. De mest udbredte er 2" (2 tommer) og KV (104 mm). Til disse brandhaner findes:

- 2"/B-brandhanestykke
- 2"/C-brandhanestykke
- KV/B-brandhanestykke.

Overgangsstykker og brandhanestykker fremstilles normalt af letmetal.

Forgrenere

Såfremt man ønsker at lede vandet fra en til flere slanger, anvendes en forgrener. Den består af et forgrenerhus med en tilgang og to eller tre afgange. Alle til- og afgange er forsynet med fastkoblinger, og afgangene er endvidere forsynet med en ventil. Ventilen er primært en sædeventil.



B/C-forgrener



Afgrener

En særlig form for forgrener er en afgrener. Den har en B tilgang og afgangene C, B og C.

Forgrenere fremstilles af letmetal. Ventilgarnituren for sædeventiler er dog som regel fremstillet af messing.

De mest anvendte forgrenere er:

Type	Tilgang	Afgange
A/B-forgrenere	A	B + B
B-forgrenere	B	B + B
Afgrenere	B	C + B + C
B/C-forgrenere	B	C + C + C
C-forgrenere	C	C + C

I forgrenere med sædeventiler skal der drejes mange gange på ventilhåndtaget, før afgangen er helt åben. Det bevirker, at vandet langsomt og gradvis kommer ud af forgreneren, hvilket mindsker risikoen for slangesprængning i de efterfølgende slanger.

I forgrenere med sædeventiler skal gennemstrømningsretningen altid være fra tilgangen mod afgangen.

Samlestykker

Til at samle to slangeledninger til én anvendes et samlestykke. Det består af et hus med to tilgangsstudse og en afgangsstuds. De to tilgangsstudse er forsynet med fastkoblinger, og afgangsstudsen med en løs koblingsring. I huset er anbragt en klapventil, der står i midterstilling, når vandet strømmer fra begge tilgange mod afgangen. Såfremt vandtilgangen til den ene tilgang afbrydes, lukker klapventilen automatisk for dette indløb. Samlestykket anvendes ikke til vandgennemstrømning fra afgang mod tilgang.



Stigrørsstykke



Klapventil i et B-samlestykke

Armaturer m.v.

Samlestykker fremstilles af letmetal. De mest anvendte samlestykker er:

Type	Tilgange	Afgang
B-samlestykke	B + B	110 mm
C-samlestykke	C + C	B
Stigrørsstykke	B + B	B

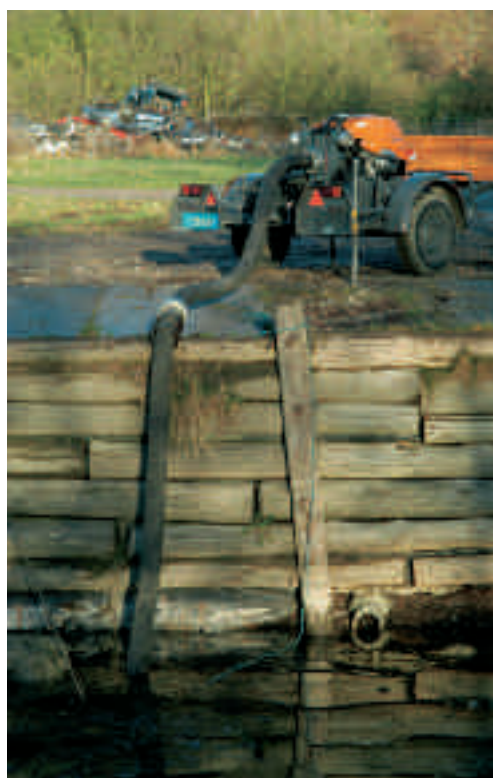
Sugeudstyr

Til sugeudstyr hører:

- sugeslanger
- sugehoved
- sugekurv
- ventilline
- sugeline
- skamfilingspude

Sugeslanger

Sugeslanger anvendes som slangevej fra vandforsyningssted til pumpe.



Brandpumpe med udlagte sugeslanger

Armaturer m.v.

Sugeslangen skal i modsætning til trykslangen kunne modstå et udvendigt overtryk. Når pumpen er suget an, findes der i sugeslangen et undertryk, hvis størrelse afhænger af den geometriske sugehøjde og den gennemstrømmende vandmængde. Teoretisk kan dette undertryk nå en størrelse af 10 m.v.s. (1 bar). Sugeslangen er derfor opbygget således, at den beholder sin form, uanset trykforholdene.

Sugeslangen er ikke dimensioneret til at tåle et større indvendigt overtryk. Af hensyn til trykstød, der f.eks. kan forekomme, hvis en pumpes omdrejningstal pludselig reduceres, skal sugeslangen kunne modstå et begrænset overtryk på 2-3 bar.

Sugeslanger fremstilles af naturgummi eller kunstgummi med omslag af et eller flere lag lærred. På stangens inderside er indlagt en ståltrådsspiral, der bevirker, at slangen altid holder sit cirkulære tværsnit. For at beskytte sugeslangen mod slid, kan den udvendigt være forsynet med en tovværksbevikling.



Ståltrådsspiral i en sugeslange

Sugeslangen anvendes primært i dimensionerne:

- 125 mm
- 110 mm
- 75 mm
- 52 mm
- 25 mm

Til automobil- og påhængssprøjter anvendes næsten udelukkende 110 mm sugeslanger med påbundne Storz-sugekoblinger i letmetal. Som noget nyt findes der automobilsprøjter med sugeslanger på 125 mm.

Længden af sugeslangen kan variere, men er oftest 3 eller 4,5 m. På automobil- og påhængssprøjter er der oftest i alt ni meter sugeslange.

Sugeslangekoblinger adskiller sig på to punkter fra trykslangekoblinger. Dels er koblingshalshen væsentligt længere af hensyn til opnåelse af den fornødne tæthed ved bindslingen, og dels

Armaturer m.v.

er pakningen en sugepakning. Den giver tæthed ved såvel indvendig som udvendig overtryk i modsætning til trykpakninger, der anvendes i trykslangers koblinger, der kun giver tæthed ved et indvendigt overtryk.

For at lette sammenkobling af sugeslanger er koblingerne ofte forsynet med sammenklappelige håndtag.

Sugehoved

For enden af sugeslangen tilkobles et sugehoved. Det er forsynet med en 110 mm sugekobling med håndtag samt et bundstykke, der er udformet som en si. I mellemstykket er anbragt en ventil, der kan åbnes ved træk i ventilløftestangen, hvori der er splejset en ventilstrop til fastgørelse af ventillinens karabinhage.



Sugehoved med påsat ventilstrop

Sugehovedets opgave er dels at virke som filter, der forhindrer urenheder i at komme ind i pumpen, og dels som en tilbageslagsventil, der forhindrer, at vandet løber ud af sugeslangen, hvis pumpens sugning ophører. Denne virkning opnås ved hjælp af en kontraventil, anbragt i bunden af sugehovedet mellemstykke. Når vandet strømmer gennem sugehovedet, løftes kontraventilen automatisk fri af sit sæde, men i samme øjeblik strømmingen standser, lukkes ventilen, og vandet forbliver i sugeslangen. Tilbageslagsventilen gør det ligeledes muligt at fylde pumpen og sugeslangen op med vand, hvis pumpens normale ansugning svigter.

Sugekurv

Sugekurven kan enten være fremstillet af vidje (tynde pilegrene) eller af metalnet. I kurven er et kors, som er beregnet til at holde sugehovedet på plads inde i sugelukurven. I dens åbne ende er en hals med en rem, så sugelukurven kan spændes fast på sugeslangen. I halsen er et hul til at stikke sugehovedets ventilstrop igennem.



Sugekurv med ventilstrop og ventilline

Sugekurven anbringes omkring sugehovedet for yderligere at sikre, at der ikke suges urenheder ind i sugeslangen. Igennem hullet i sugelukurvens hals stikkes ventilstroppen, og sugelukurven trækkes så langt op, at sugehovedet hviler på korset i sugelukurven. Den spændes nu fast til sugeslangen ved hjælp af remmen, idet man passer på, at ventilstroppen ikke kommer i klemme.

Korset i sugelukurven holder sugehovedet fri af kurvens bund, hvorved der sikres en fri gennemstrømningsåbning til sugehovedet.

Efter brug renses sugehoved og -kurv såvel ind- som udvendigt.

Ventilline

Ventillinen består af et stykke ca. seks mm og ca. 12 m langt reb med en karabinhage i den ene ende.

Ventillinen anvendes til betjening af kontraventilen i sugehovedet. Ventillinens karabinhage er beregnet til at sætte i ventilstroppen eller ventilringen på udløsningsarmen på sugehovedet. Ventillinens anden ende skal under pumpning være slap og fastgjort et passende sted. Når pumpningen er afsluttet, strammes ventillinen, så kontraventilen åbnes, og vandet løber ud.

Sugeline

Sugelinen består af et stykke ca. ti mm og ca. 12 m langt reb, hvis ene ende fastgøres til sugeslangen i nærheden af sugeslangens hals, eller den fastgøres til sugehovedet, idet man passer på, at ventillinen ikke kommer i klemme.



Sugehoved med påsat sugeline

Sugelinen anvendes til ophaling af sugeslange samt til at fastholde sugeslangen i en bestemt stilling – f.eks. for at sikre – at sugehovedet ligger imod strømretningen i et vandløb eller for at sikre, at sugehovedet ikke synker ned i dynd el. lign.

Når sugeslangen er anbragt i vandstedet, strammes sugelinen og fastgøres forsvarligt.

Skamfilingspude

Skamfilingspuden består af en firkantet måtte, der på den ene side er pånippet to remme med spænder.



Sugeslange med påsat skamfilingspude

For at beskytte sugeslangen fastspændes puden på det sted, hvor den hviler på kanten og bliver udsat for stærk slidpåvirkning. Det gælder f.eks., hvis slangen lægges ud over en kajkant.

Strålerør

Indledning

Strålerør findes i et stort antal modeller. Producenterne har udviklet mange fortrinlige strålerør, som giver brugeren flere variationsmuligheder med hensyn til:

- vandmængde,
- dråbestørrelse,
- kastelængde og
- strålebillede



Strålerør med henholdsvis samlet stråle og tågestråle

Strålerøret sikrer, at brandmanden kan have fuld kontrol over vandafgivningen.

Det er en forudsætning for at få et effektivt slukningsarbejde, at man vælger det korrekte strålerør til opgaven. Det kræves også, at brandmanden har et indgående kendskab til de strålerør, han har til rådighed – såvel deres muligheder som begrænsninger.

Strålerøret er forsynet med et mundstykke med en diameter, der normalt er en del mindre end selve strålerørets diameter.

Efter at strålen har forladt strålerøret, er den altid påvirket af tyngdekraften og luftmodstanden. Dette bevirker, at strålen afbøjes mod jorden, samtidig med at den efterhånden opløses. Men samtidig vil strålen påvirkes af varme luftstrømme fra branden. Disse forhold skal strålerørsføreren altid tage hensyn til, når han vælger vandmængde og strålebillede.

Strålerørets kastelængde

Teoretisk set opnår man den største kastelængde med en strålerørshældning på 45°. På grund af luftmodstanden er dette ikke tilfældet i praksis. Den størst opnåelige kastelængde fremkommer ved en strålerørshældning på 30-32°.

En stigning i strålerørstrykket giver en forøgelse af kastelængden. Det gælder dog kun indtil en vis værdi af trykket. Forøges dette yderligere, aftager kastelængden igen.

Strålerør

Kastelængder for strålerør i meter med en strålerørshældning på 32°.

Husk at 10 m.v.s. = 1 bar.

Mundstykke diameter (mm)	Strålerørstryk (m.v.s.)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	22m	24m	26m	28m	30m	31m	30m	30m	29m	28m
12	23m	25m	27m	29m	32m	33m	34m	34m	33m	33m
16	26m	28m	30m	32m	35m	38m	40m	41m	42m	42m
18	27m	29m	32m	34m	37m	40m	42m	43m	44m	45m
24	30m	34m	38m	42m	45m	48m	51m	53m	55m	57m
30	33m	40m	46m	52m	56m	60m	64m	67m	70m	72m

Vandydelse

Den vandmængde, som strålerøret yder, afhænger af mundstykkets diameter og trykket.

I nedenstående tabel er anført værdierne for vandmængden afhængig af mundstykkets diameter og strålerørstrykket.

Vandmængder fra strålerør (liter/min.)

Strålerørs tryk (m.v.s.)	Mundstykkediameter (mm)							
	6	9	12	16	18	25	30	35
10	24 l	53 l	95 l	169 l	214 l	413 l	594 l	809 l
15	29 l	65 l	116 l	207 l	262 l	505 l	728 l	990 l
20	34 l	76 l	134 l	239 l	302 l	583 l	840 l	1143 l
25	38 l	84 l	150 l	267 l	338 l	652 l	939 l	1278 l
30	41 l	93 l	165 l	293 l	370 l	715 l	1029 l	1400 l
35	44 l	100 l	178 l	316 l	400 l	772 l	1111 l	1513 l
40	47 l	107 l	190 l	338 l	428 l	825 l	1188 l	1617 l
50	53 l	119 l	213 l	378 l	478 l	922 l	1328 l	1808 l
60	58 l	131 l	233 l	414 l	524 l	1011 l	1455 l	1981 l

Funktionskrav til C-strålerør og højtryksrør

Der bør stilles følgende funktionskrav til strålerør, der skal anvendes til indendørs slukning:

- Strålerøret bør give brandmanden et godt greb på rør og slange
- Strålerøret skal altid indeholde en åbne- og lukkefunktion
- Bør kunne fremstille dråbestørrelser med en diameter på mellem 0,15 mm-0,3 mm.
Er dråbestørrelsen under 0,15 mm bliver dråberne ført bort af de varme luftstrømme, medens dråbestørrelser over 0,3 mm ikke når at fordampe, inden dråberne rammer gulvet, og det kan forårsage vandskade.
- Strålerøret bør have så lav en vægt som mulig
- Strålerøret bør være enkelt at betjene
- Vandydelsen skal kunne tilpasses opgaven og bør kunne varieres fra ca. 65 liter/min og opefter
- Strålebilledet bør kunne varieres fra samlet stråle til en paraply på mindst 120°, således at brandmanden kan beskytte sig bag slukningsvandet
- Strålerørstrykket bør for C-strålerør ligge på 5-7 bar, eller det tryk fabrikanten anbefaler for det pågældende rør
- På de rør, hvor åbne-, lukkefunktionen og strålebilledet betjenes via samme betjeningsgreb, skal røret altid begynde med spredt strålebillede

Strålerørstyper

Generelt

Uanset type skal lavtryksrørene have en påsat Stortz-kobling. Efter passage af koblingen løber vandet ind i en indsnævring, der dels øger vandets gennemstrømningshastighed – hvilket bevirker større kastelængde – og dels indsnævrer passagen, så den tilpasses strålerørets størrelse ved afgang.

Herefter møder vandet ventilen, der åbner og lukker for strålerøret. Denne ventil er altid en kugleventil. Grebet er til gengæld vidt forskelligt udformet.

Efter kugleventilen fortsætter vandet gennem et kortere eller længere rørstykke, ofte med en yderligere indsnævring for igen at øge gennemstrømningshastigheden.

Ved den forreste del af strålerøret er der – afhængig af rørtypen – mulighed for at regulere vandydelse og strålebillede.

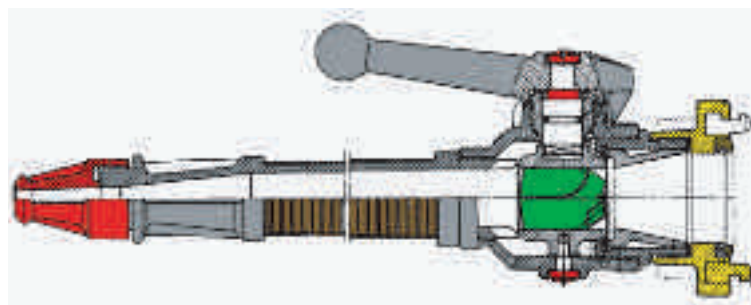
Strålerør kan inddeles i følgende kategorier:

- Hanerør
- Specialrør
- Højtryksrør

Hanerør

Den simpleste form for strålerør er hanerøret. Det fremstilles enten helt i letmetal eller i en kombination af letmetal og kunststof.

Rørenes normale arbejdstryk er fire bar.



C-hanerør

Strålerørstyper

Det findes som D-, C- og B-hanerør med de nedenfor anførte værdier

Oversigt over vandydelse (runde tal) og kastelængde ved fire bar:

Type	Strålespids (mm)	Vandydelse (l/min)	Kastelængde (m)
D-hanerør	4 (løs strålespids) / 7 (u. strålespids)	25 / 50	5-10
C-hanerør	9 (løs strålespids) / 12 (u. strålespids)	100 / 200	15-20
B-hanerør	18 / 21 (løse strålespidser) / 25 (u. strålespids)	400 / 600 / 800	25-30

Som det fremgår af ovennævnte skema kan størrelsen af strålespidser ændres ved at på- eller afskrue løse spidser, og derved reguleres vandydelsen.

Strålerørene har både samlet og spredt stråle. Det bedste slukningsresultat opnås normalt med en spredt stråle.

For at undgå en utilsigtet åbning med samlet stråle er nogle typer hanerør udstyret med en sikringspal, der låser betjeningshåndtaget.



C-hanerør med sikringspal

Stråletypen dannes i kugleventilen. For at danne spredt stråle drejes hanen, således at vandet passerer den del af kugleventilen, der er opbygget med et antal ledeblade, som er snoet i samme retning. Derved sættes vandet i rotation i mellemrøret, og når vandet forlader strålespidser, skaber rotationen en let spredt stråle.

Selvom disse rør kan levere en spredt stråle, er de ikke egnede til en teknisk krævende røgdykkerindsats. Anvendelsesområderne er naturbrande, udvendig slukning, begrænsning, efterslukning og lignende, hvor der ikke stilles store krav til bl.a. dråbestørrelse og strålebillede.

Strålerørstyper

B-støttebøjning

B-strålerør bør altid betjenes af to mand. Betjeningen kan dog forenkles ved brug af en B-støttebøjning, der består af en 135° rørbøjning, forsynet med en B-fastkobling som tilgang og en B-koblingsring som afgang. På bøjningen er monteret et støttehåndtag.



B-støttebøjning

Ved at benytte støttebøjning ledes rekylen skråt ned i jorden i stedet for lige tilbage.

Specialrør

Specialrør kan opdeles i strålerør uden og strålerør med tågestråle.

Arbejdstrykket er normalt på 6-7 bar.

Generelt for alle specialrørene gælder, at den spredte stråle er bedre end hos hanerørene, og det er endvidere muligt at indstille et strålebillede.

Specialrør uden tågestråle

Strålebilledet kan normalt indstilles trinløst ved hjælp af en krans forrest på røret.

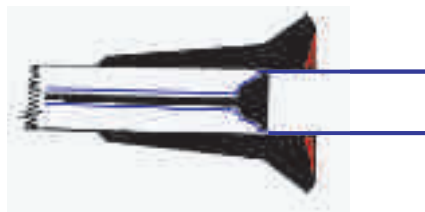


Unifire V10 strålerør

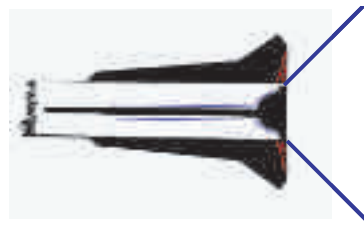
Strålerørstyper

Ved en type strålerør dannes den spredte stråle ved hjælp af *tallerkenprincippet* (se tegning nedenfor).

Når kransen drejes, bevæger en tallerkenformet plade sig frem eller tilbage i røret. Når pladen er helt inde er strålerøret lukket. Efterhånden som pladen skydes ud, ændres strålebilledet således fra samlet til spredt stråle. Jo længere pladen skydes ud, des mere vil vandet sendes ud til siderne, og jo større vinkel får den spredte stråle.



Samlet stråle
– pladen inden i røret



Spredt stråle
– pladen fremme i røret

Strålerøret kan altså åbne og lukke ved hjælp af kransen, når strålerørets håndtag med den primære åbne- og lukkefunktion er åben.

Ovennævnte type strålerør yder størst vandydelse ved spredt stråle. Det er mest normalt, at vandydelsen er ens ved samlet og spredt stråle.

Specialrør med tågestråle

Tågestrålerørene giver mulighed for at opnå det optimale slukningsarbejde ved røgdykkerindsats. Det skyldes, at disse rør kan lave en virkelig god spredt stråle og tågestråle. Strålen kaldes tågestråle, når dråbestørrelsen er nede på en diameter mellem 0,15-0,3 mm.

Der findes mange typer tågestrålerør, både til lavtryk og højtryk. Det optimale arbejdstryk for lavtryksrørene er syv bar, medens det for højtryksrørene er over 20 bar.



B- og C-strålerør

Strålerørstyper

C-tågestrålerør er ideelt til røgdykkerindsats, hvorimod B-røret er beregnet til storbrande, hvor der udføres udvendig slukning og begrænsning, og hvor man forsøger at reducere brandens energiniveau.

Rørene er udstyret med gode greb, håndtaget har forbindelse til en kugleventil, og åbne- og lukkefunktionen kan gennemføres hurtigt.

Yderst er rørene udstyret med to drejelige kranser til indstilling af vandydelsen og strålebilledet.



Indstilling af vandydelse og strålebillede

Den inderste krans, som regulerer vandydelsen, kan afhængig af type indstilles fra under 50 l/min til over 200 l/min for C – strålerørene og mellem ca. 350 l/min – ca. 1000 l/min for B-strålerørene. Kransen kan endvidere indstilles på funktionen *flush* – gennemskylning. Denne funktion giver mulighed for, at urenheder i vandet i form af f.eks. jord og mindre sten kan skylles ud af røret, således at det kan yde optimalt. Når strålerørsføreren kalder vand frem ved indsatsens begyndelse, bør han begynde på denne indstilling, inden der vælges den ønskede vandydelse.

Den yderste krans er til indstilling af strålebillede.

Formålet med strålebilledet er at beskytte brandmandskabet bag den dannede paraply, samt at indstille billedet således, at vandtågen udnyttes bedst mulig til løsning af den stillede opgave.

Jetkransen, som sidder yderst på strålerøret, er med til at danne tågestrålen.



Jetkrans

Strålerørstyper

Når strålebilledet indstilles på en vis grænse af spredt stråle, begynder jetkransen at dreje rundt. Herved slås strålerne i den spredte stråle i stykker, og vandet findeles yderligere, og vi får tågestrålens meget små vanddråber.

Højtryksrør

De fleste brande i Danmark slukkes med automobilsprøjtens højtryksslange med fastmonteret højtryksrør.

Det har en vandydelse på op til omkring 230 l/min. Det er derfor muligt at slukke selv større lejlighedsbrande med højtryksrør.

Højtryksslangen er normalt 60 m lang og med et arbejdstryk ved pumpen på 20 bar. Ved strålerøret er trykket på grund af tryktab i slangen reduceret til 6-8 bar.

De nyere typer af højtryksrør er udstyret med jetkrans ligesom lavtrykstypen.



Højtryksstrålerør af nyere type

Et højtryksrør er meget karakteristisk med sit *pistolgreb*, som giver en lynhurtig betjening af åbne- og lukkefunktionen.

De ældre modeller af højtryksrør er uden jetkrans, og strålen ændres trinløst fra samlet stråle til højtrykståge i pistolgrebet.



Højtryksstrålerør af ældre type

Vandkanon

I tilfælde af meget voldsomme brande kan det være hensigtsmæssigt at indsætte vandkanon og således på stor afstand med stor vandydelse prøve at reducere brandens omfang.

Vandkanoner findes på mange automobilsprøjter, tankvogne og drejestiger. På automobilsprøjter og tankvogne er de oftest monteret på taget, hvorfra de også betjenes. På drejestigerne monteres de på stigetoppen og betjenes enten derfra eller fra jorden ved at manøvrere med stigen. Mange vandkanoner kan også fungere direkte fra jorden.



Vandkanon pakket sammen i transportstilling til venstre og opstillet klar til brug på taget af sprøjten til højre

Den enkelte model og pumpens ydelse er afgørende for, hvor stor vandydelsen og kastelængden er. Der er modeller med en vandydelse på op til 4000 l/min og en kastelængde på over 60 meter. De store vandydelser kræver ofte en selvstændig vandforsyning.

Tågestrålespyd



Tågestrålespyd

Dette materiel kan være et godt alternativ for røgdykkere i specielle brandsituationer.

I forbindelse med slukning af f.eks. bilbrande, ild i flade tagkonstruktioner eller andre vanskeligt tilgængelige steder kan tågestrålespyd anvendes.

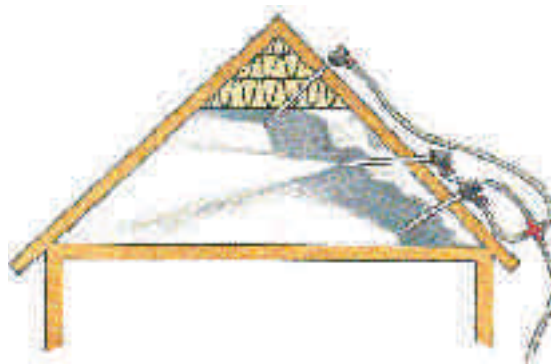
Der findes to modeller – *model defender* og *model attack*.

Model defender anvendes til afskæring af branden, medens model attack anvendes, når brandmanden søger frem mod branden og slukker med spydets vandtåge.

Strålerørstyper



Tågestrålespyd *model defender* banket gennem fladt tag til begrænsning af brand



Skematisk tegning af indsats med tågestrålespyd *model attack* i tag

Inden spyddene stikkes gennem konstruktionen, bankes der hul med en tilhørende specialhammer. Tågestrålespyd tilkobles normalt til D-slanger. Der findes også modeller, som kan anvendes med højtryk.

Ved indsats med spyddene gennem taget er det vigtigt, at taget – på trods af branden – stadig er sikkert at bevæge sig på.

Slukningseffekten er stor, fordi spyddene laver en effektiv tågestråle – som tågestrålerørene – som ved fordampning giver en stor kvælende effekt, hvorved flammerne slukkes.

En sådan slukningsindsats skal altid efterfølges af en efterslukning med røgdykkere, idet spyddene ikke effektivt slukker en eventuel glødebrand.

Strålerørstyper

Vandskærm

En vandskærm består af et hus, en skærm og en tilgang med en B- eller C-kobling.



Vandskærm



Vandskærmen i brug



Tabel for vandskærmens vandforbrug, skærmhøjde og bredde.

Tilgang	Vandforbrug	Vandforbrug	Skærmhøjde	Skærmhøjde	Skærmbredde	Skærmbredde
	l/min v/5 bar	l/min v/8 bar	v/5 bar	v/8 bar	v/5 bar	v/8 bar
C/2"	800	1100	6 m	8 m	24 m	27 m
B/3"	1400	1800	7 m	10 m	27 m	31 m

Vandskærm kan med fordel benyttes ved store brande, hvor mandskab og køretøjer udsættes for kraftig strålevarme. Skærmen danner en mur af vand, som skærmer effektivt mod strålevarme.

Der kan på araturet være monteret en regulator, som giver mulighed for at regulere vandskærmens tykkelse. Normalt forsynes en vandskærm med B-slange.

Andre høj- og lavtrykssystemer

Flere redningsberedskaber har i de senere år anskaffet nye højtrykssystemer, der laver fin vandtåge. Denne vandtåge kan med et væsentligt lavere vandforbrug end de almindelige højtryksrør slå branden hurtigere ned. Systemerne kan med deres strålerør og patenterede dyser lave meget fin vandtåge med et vandforbrug på kun 20-40 l/min. Systemerne er specielt effektive ved brand i lukkede rum og hulrum, hvor den hurtige dannelse af vanddamp skaber en stor kølende effekt på røggasserne.

Skæreslukker

Skæreslukkeren er et svensk højtrykssystem med et tryk på 300 bar, der med en tynd vandstråle kan skære sig igennem bygningsmaterialer. I pistolgrebet er der en funktion, hvormed vandstrålen kan tilsætte et skæremiddel i form af fine stålspåner, således at den kan lave huller og foretage opskæring i bl.a. materialerne stål, beton og tegl. Skæreteknikken er kold, og kan bruges i eksplosionsfarlige miljøer. Den fine vandstråle bliver til en vandtåge med god slukningseffekt når den har forladt strålerøret. Højtryksanlægget kan monteres i autosprøjte, skylift eller hurtige slukningsenheder. Det meget høje arbejdstryk giver en strålehastighed på 200 m/s ved strålespidsen og en kastelængde på 15-20 m.



Højtryksenhed



Monteret i køretøj

Når den indsættes taktisk, lader man vandstrålen skære et fint hul øverst på døren eller facade-muren. Når skærestrålen bryder igennem materialet, vil det findelte vand fordeles i brandrummet som en vandtåge og fordampe. Det giver en umiddelbar stor kølende effekt på røggasser og materialer i lokalet. Vandtågen vil ikke i alle situationer slukke branden fuldstændigt, og derfor er et efterfølgende angreb med f.eks. et almindeligt højtryksrør eller C-rør nødvendigt.

Dette angreb indsættes f.eks. 20-30 sekunder efter skæreslukkerens indsats, hvorefter brandmandskabet på traditionel vis trænger ind i brandrummet for at ventilere og efterslukke.

Røggasserne vil efter indsatsen med skæreslukkeren være nedkølet fra ca. 700 °C til ca. 100 °C.

Andre høj- og lavtrykssystemer

Fordelen med denne taktik er, at brandmandskabet ikke skal åbne døren ind til brandrummet, med de risici det er forbundet med f.eks. overtænding. Slukningseffekten er bedst, når der er tale om lukkede rum og lokaler, der størrelsesmæssigt er på 10-100 m², hvilket svarer til de rumstørrelser, der er i de fleste danske boliger og erhvervsbygninger. I meget store rum vil effekten ikke kunne udnyttes i samme grad.



Indsats udvendigt med skæreslukker i et-plans bolig

Skæreslukkeren kan ligeledes anvendes ved redningsindsatser, hvor hultagning – i rør eller tanke i eksplosive eller brandfarlige omgivelser – er nødvendig.

Det høje arbejdsstryk giver en kraftig rekyl i strålerøret på ca. 15 kg tryk på skulderen under vedvarende brug. Det kan sammenlignes med påvirkningen fra et B-strålerør. Når der arbejdes med en skæreslukker, er det forbundet med en række sikkerhedsprocedurer og foranstaltninger. En skæreslukker kan sidestilles med et våben, da den kraftige vandstråle er livsfarlig. Sikkerhedsafstanden er fem meter for beskyttet personel og ti meter for ubeskyttet. Derfor bør det kun betjenes af brandmandskab som er grundigt instrueret i anlæggets virkemåde sikkerhedsafstande og regler. Indsatsen med skæreslukker skal koordineres med den øvrige indsats for ikke at ramme eget personel i bygningen.

I situationer som tagbrande, hulrumsbrande, containerbrande, bilbrande kan skæreslukkeren give beredskabet et effektivt værktøj til bekæmpelse af brande, uden at brandmandskabet skal trænge ind i bygningen først. Skæreslukkeren er især effektiv i samarbejde med et termisk kamera, der kan hjælpe brandmandskabet med at udpege, de varme steder i en hulrumsbrand.

Vandtåge-Firexpress

Dette er ligeledes et højtrykssystem, men det arbejder kun ved 12-25 bar. Det primære i systemet er et strålerør med et specielt strålehoved, der kan lave mikrodråber i størrelsesordenen 0,01mm-0,1 mm, hvor et normalt tågestrålerør laver dråber med en størrelse mellem 0,15-0,3 mm. Kastelængden er 10-15 meter.

Andre høj- og lavtrykssystemer



Firexpress vandtåge anlæg

Det relativt lave arbejdstryk giver stort set ingen rekyl. Vandbeholdningen kan variere fra 25-200 liter afhængigt af behov, og tryksystemet er en trykflaske eller kompressor. Anlægget har en størrelse så det kan indbygges i mindre køretøjer som motorcykel, eller indsatslederbil.



Anlæg monteret på motorcykel



Anlæg monteret i køretøj

Systemet kan tilsættes en AFFF-AR skumvæske i forholdet 1:10 og danne en skumfilm ved bekæmpelse af brande i brandbare væsker.



Strålebillede med skumvæske tilsat

For både *skæreslukker* og *firexpress* gælder, at de ikke fuldt ud kan erstatte de almindelige højtryksrørs ydelser og egenskaber. De skal betragtes som et ekstra værktøj, der i kombination

Andre høj- og lavtrykssystemer

med de almindelige højtryksrør og strålerør, giver brandmandskabet bedre mulighed for at bekæmpe brande i udvalgte situationer. Firexpress har en fordel i sin størrelse, der giver beredskaberne mulighed for at indbygge det i mindre og hurtigere køretøjer. Skæreslukkeren har fordel af sin evne til at skære i materialer og derved kunne indsættes før man trænger ind i en bygning.

Begge systemer er stadigvæk nye i de danske redningsberedskaber, og derfor er erfaringerne endnu begrænset.

Indeks

A

afgangsstuds 11
afgrener 10
attack 26

B

Brandhanestykker 10
B-støttebøjning 22
bundstykke 14

D

defender 26
dråbestørrelser 19

F

fastkobling 8
filter 14
flush 24
forgrener 10
forgrenerhus 10
funktionskrav 19

H

hanerøret 20
højtryksrør 25
højtryksrørene 23

J

Jetkransen 24

K

kastelængde 17
klapventil 11
koblingshalsen 13
kontraventil 14
krans 22
kugleventil 20

L

lavtryksrørene 23
ledeblade 21
luftmodstanden 17
luftstrømme 17

M

metallisk pakflade 8
mundstykke 17

O

overgangskoblinger 9
Overgangsstykker 9
overtryk 13

S

sædeventil 10
samlestykke 11
samlet stråle 21
sikringspal 21
Skæreslukker 29
Skamfilingspuden 16
slutdæksel 8
specialhammer 27
Specialrør 22
spredt stråle 21
ståltrådsspiral 13
Stigrørsstykke 12
Storzkoblinger 7
strålebillede 24
Strålebilledet 19, 22
strålerørshældning 17
strålerørstrykket 17
sugehoved 14
Sugekurven 15
Sugelinen 16
sugepakning 7, 14
Sugeslanger 12

T

tågestråle 23
Tågestrålespyd 26
tallerkenprincippet 23
tilbageslagsventil 14
tilgangsstudse 11
trykpakning 7
tyngdekraften 17

U

undertryk 13

V

vandkanon 26
vandskærm 28
Vandtåge-Firexpress 30
Vandydelse 18
vandydelsen 24
Ventillinen 15
ventilløftestangen 14

Indeks

Å
åbne- og lukkefunktion 19