

Brevetopleiding Scheepsbeveiliging



INSTRUCTIEBOEK VOOR DE ZEEKADET

Voorwoord

Het zeekadetkorps neemt in het geheel van maritieme organisaties een bijzondere plaats in. De opleidingsschepen voor de kennismaking met het scheepsleven zijn zeer divers van aard. Voor de scheepsbeveiliger staat de veiligheid op zeekadetschepen centraal. Een scheepsbeveiliger moet zelfstandig, maar ook in teamverband, kunnen functioneren.

Doel van de opleidingscommissie is aansluiting te zoeken bij reeds bestaande opleidingen/ instructieboeken. Als richtlijn voor de scheepsbeveiliger is gekozen voor het boek 'Damage Control' van de Koninklijke Marine.

In dit boek vind je de algemene basiskennis uit de uitgebreide informatie van de Koninklijke Marine. De drie hoofdonderwerpen zijn: het verrichten van noodherstellingen, brandbestrijding en gewondenvervoer. Het zijn slechts handreikingen om bij rampen logisch na te denken en optimaal met de beschikbare middelen om te gaan.

We hopen dat dit boek en je instructeurs ertoe bijdragen dat je bij calamiteiten het hoofd koel houdt en weet wat je moet doen.

Een goede opleiding toegewenst met veel plezier!

Colofon

© Copyright Vereniging Zeekadetkorps Nederland

Uitgave:

Eerste druk, 2000-word. Dit instructieboek is een uitgave van de Commissie Opleidingen van het Zeekadetkorps Nederland.

Auteur:

Dit instructieboek werd samengesteld door P.P. Mulder, voormalig Eerste Officier van het Zeekadetkorps Den Haag.

Aan dit instructieboek werkten mee:
Koninklijke Marine

Commissie Opleidingen Zeekadetkorps Nederland:
P.H. Boegborn, voorzitter; J.H. van Loo, secretaris; P. Gijsman;
P.P. Mulder; L.W. Naudts en J.P. de Wilde

Tekstredactie:

Stichting IVIO te Lelystad

Druk: Huisdrukkerij Koninklijke Marine te Den Haag

INSTRUCTIEBOEK VOOR DE ZEEKADET

BREVETOPLEIDING Scheepsbeveiligingsdienst

Inhoudsopgave:

1	De brandweerorganisatie	1
2	Herkenningssmerken	7
3	Scheepsconstructie	18
4	Verbranding en blussing	28
5	Handbrandblusmiddelen	35
6	Overig brandblusmateriaal	43
7	Beschermingsmiddelen	47
8	Brandpreventie	55
9	Brandbestrijdingstechniek	60
10	Noodherstellingen	67
11	E.H.B.O. gewondenvervoer	76

Het brevet 'Scheepsbeveiligingsdienst' wordt toegekend nadat:

- de praktijkonderdelen noodherstellingen, brandoefening en gewondenvervoer met voldoende resultaat zijn afgelegd.
- de theorietesten zijn afgetekend.

1 De brandweerorganisatie



*Het is je gevaarlijke kant
Als je niet weet wat te doen bij brand*

1.1 Doel van het brandpiket

Om een scheepsbrand snel en effectief te kunnen bestrijden, is het noodzakelijk een vaste brandweerorganisatie, het zogenaamde *brandpiket* samen te stellen, zowel bij reewacht als bij zeewacht.

Bij reewacht staat het personeel uit het wachtvolk ter beschikking voor de brandbestrijding. Bij zeewacht zijn dat een of twee vaste ploegen.

Het personeel van de brandweerorganisatie moet, evenals alle andere opvarenden, het schip door en door kennen, maar moet speciale aandacht besteden aan de volgende onderdelen:

- plaats, soort en hoeveelheid van het blusmaterieel
- plaats, soort en hoeveelheid van brandbare stoffen en vloeistoffen
- gevaren die bij het blussingswerk voor henzelf kunnen optreden (gifgassen, zware rookontwikkeling, elektrische stroom, enz.)
- vitale delen van het schip die bij brand zonder nevenschade moeten worden geblust (radar, radio enz.)
- plaatsen waar de ventilatie kan worden afgezet of afgesloten
- de verschillende toegangswegen en vluchtwegen naar en van iedere plaats waar een brand kan ontstaan
- het uitbreidingsgevaar van een brand in een bepaald compartiment
- plaatsen waar het elektrische net over een bepaald gedeelte spanningsloos kan worden gemaakt.

1.2 Het ontdekken van een brand

Iedereen die merkt of vermoedt dat aan boord brand is ontstaan, moet, als hij de brand niet dadelijk zelf kan blussen, onmiddellijk de officier of onderofficier van de wacht waarschuwen.

Degene die de brandmelding ontvangt, moet onmiddellijk daarna het signaal 'brandalarm' geven. Het algemene signaal voor brandalarm bestaat uit het herhaaldelijk slaan van 'kok-schep-op' op de scheepsbel en/of het fluiten hiervan op de bootsmanfluit, eventueel gevolgd door het praaieren van de kreet 'brand-brand-brand' en de plaats van de brand.

Voor het hele schip worden daarna, voorzover de aard, de omvang en de te verwachten ontwikkeling van de brand dit nodig maken, in het algemeen de volgende maatregelen genomen:

- De aanvalsploeg zet zo spoedig mogelijk de aanval op de brand in.
- De overige leden van het brandpiket begeven zich naar een vooraf bepaalde plaats, waar ze zich onder leiding stellen van het hoofd van de NBCD-beveiliging of zijn plaatsvervanger.
- De rest van de bemanning treedt aan dek of op een andere daarvoor aangewezen plaats, onder leiding van de officier of onderofficier van de wacht en is beschikbaar voor het verlenen van assistentie.

Brandalarm

Bij brandalarm komt iedereen die in de brandweerorganisatie is ingedeeld, zo snel mogelijk op post in de kleding die hij op dat moment draagt. Dat wil zeggen:

- broek in de sokken
- mouwen omlaag
- hemd gesloten.

Nogmaals: wie niet in het brandpiket is ingedeeld, treedt aan op een door de officier van de wacht bepaalde plaats (musterstation of masterpoint). Dit is nodig om een overzicht te krijgen over de aanwezige personen om vast te stellen of er mensen worden vermist, en voor het verlenen van eventuele assistentie aan het brandpiket.

1.3 De brandweerorganisatie is belast met:

- a. de controle op de naleving van de brandbeveiligingsvoorschriften door het lopen van rondes door het schip
- b. het bestrijden van brand
- c. het opsporen van vermiste personen
- d. het voorkomen van uitbreiding van de brand door het toepassen van omgevingskoeling en het plaatsen van een wacht na afloop van de brandbestrijding om een herontbranding direct tegen te kunnen gaan.

1.4 Indeling

Afhankelijk van het scheepstype en scheepstypegebonden omstandigheden kan een brandweer-organisatie bestaan uit:

- a. officier belast met de leiding
- b. technisch adviseur
- c. hoofdploeg (bestaande uit een aanvalsploeg en ondersteuningsploeg)
- d. beperkingsploeg
- e. specialistenploeg.

De officier van de wacht is belast met:

- de algehele leiding van de brandbestrijdingsoperatie
- het maken van ten minste één scheepsbeveiligingsronde over het schip na overname van de wacht
- controle op de geoefendheid van het brandpiket door het houden van (deel)oefeningen
- controle op de kennis van de taken die bij brand door de specialistenploeg worden uitgevoerd.

Bij de hiervoor genoemde deel oefeningen worden bijvoorbeeld de kennis en het functioneren van de diverse ploegen getest.

Brandoefeningen worden alleen gehouden wanneer scheidsrechters aanwezig zijn.

De officier van de wacht moet een goede kennis hebben van de scheepsbeveiliging (kennis schip, brandblusmateriaal, procedures) en bekend zijn met de nachtoorders.

Voorzover zijn aanwezigheid niet elders vereist is, zal de officier van de wacht, in geval van brand, aanwezig zijn op plaatsen waar verbindingsmogelijkheden beschikbaar zijn. Als de gebruikelijke plaats door een of andere oorzaak niet kan worden benut, zal de officier van de wacht via de scheepsomroep en/of ordonnans bekendmaken waar hij wel te bereiken is.

Hij wordt bijgestaan door de technisch adviseur (hoofd TD of zijn plaatsvervanger).

Bij kleinere branden heeft de officier van de wacht de directe leiding over de brandbestrijding ter plaatse van de brand.

De technisch adviseur

De technisch adviseur is belast met:

- controle op de uitvoering van alle specialistentaken, zoals: het stoppen van de ventilatie, het starten van de brandbluspompen en eigen dieselgeneratoren, het isoleren van de diverse systemen (220 volt, brandstof, smeerolie, HD/LD-lucht, enz.)
- het gevraagd en ongevraagd adviseren van de officier van de wacht over de te volgen brandbestrijdingsprocedure en over het eventueel inzetten van ruimtevullende blusmiddelen
- het (laten) controleren van alle technische systemen die voor brandbestrijding en veiligheid van bijzonder belang zijn
- het laten uitvoeren van speciale maatregelen voor bepaalde compartimenten of dekken (gasflessen, olietanks, enz.).

De technisch adviseur houdt zich in principe op bij de officier van de wacht en zal deze zonder toestemming van de officier van de wacht niet verlaten.

De hoofdploeg

De hoofdploeg bestaat uit de aanvalsploeg en de ondersteuningsploeg.

De filosofie achter de indeling van de hoofdploeg is, dat de brand vanaf de eerste aanval met handbrandblusapparaten continu met een steeds groter wordende brandbluscapaciteit wordt aangevallen. Dit moet door snel rouleren binnen de hoofdploeg worden bereikt.

De brandslangen moeten snel klaarliggen en direct worden doorgegeven aan de brandbestrijders. Als het personeel in hittewerende kleding en met persluchtapparatuur is gearriveerd, lost het automatisch de aanvalsploeg af.

Deze handelingen moeten door het personeel goed geoefend zijn, zodat de leider van de aanvalsploeg zich volledig kan wijden aan de brandbestrijding. De leider van de aanvalsploeg kan dan direct ter plaatse van de brand leidinggeven aan de brandbestrijdingsprocedures en heeft meer tijd voor het doorgeven van informatie aan de leider van de hoofdploeg. De leider van de hoofdploeg, die zich ophoudt ter plekke van de rookgrens, houdt contact met de NBCD/technische centrale en geeft leiding aan het brandpiket/personeel.

Personeel dat niet daadwerkelijk bij de brandbestrijding betrokken is, kan door de officier van de wacht worden ingezet voor:

- slangengeleiding
- aanvoer blusmateriaal
- extra omgevingskoeling onder leiding van de leider van de beperkingsploeg
- afvoer bluswater
- afvoer gewonden.

Met deze procedure als uitgangspunt kan zonder directe aanwijzingen van de leidinggevende personen zo snel mogelijk de maximale brandbluscapaciteit worden bereikt.

Mocht een bepaalde brandbestrijdingsprocedure aanleiding geven tot een andere inzet, dan zal de leider van de aanvalsploeg dit bepalen.

De aanvalsploeg

De aanvalsploeg is belast met het:

- verkennen van de brand
- zo spoedig mogelijk aanvallen van de brand
- treffen van maatregelen ter voorkoming van uitbreiding van de brand
- zorgen voor het afvoeren van slachtoffers uit de gevarezone en het verlenen van de noodzakelijke eerste hulp
- geven van informatie aan de leider van de hoofdploeg.

Op het algemene signaal 'brandalarm' begeven de leden van de aanvalsploeg zich naar de plaats van de brand, terwijl ze één of meer draagbare blustoestellen die ze onderweg passeren, meenemen. De vier leden van de aanvalsploeg zijn als volgt ingedeeld:

- leider
- twee leden die samen met de leider de brand onmiddellijk verkennen en deze aanvallen met de handbrandblusapparaten
- ordonnans.

Probeer iedere scheepsbrand eerst te blussen met draagbare blustoestellen.

Om te kunnen beoordelen of blussing met brandblusapparaten mogelijk is, verken je de brand eerst. Dit houdt in dat je je op de hoogte stelt:

- van plaats en soort van de brand
- of er gevaar bestaat voor uitbreiding
- of er (bewusteloze of gewonde) personen aanwezig zijn
- of er gevaarlijke gassen aanwezig zijn of kunnen ontstaan
- of er explosiegevaar kan ontstaan
- of er tijdens de blussing gevaren kunnen ontstaan door hoogspanningsinstallaties
- of de ventilatie al is afgezet.

Naar aanleiding daarvan bepaalt de leider:

- welk blusmateriaal moet worden ingezet
- of de geneeskundige dienst moet worden gewaarschuwd
- of, in verband met uitbreidingsgevaar, naastgelegen compartimenten moeten worden ontruimd
- waar de ventilatie moet worden afgezet
- of het gebied moet worden ontruimd.

De ondersteuningsploeg

De leden van de ondersteuningsploeg maken zich gereed om de aanvalsploeg te helpen.

De taak van de leden is in beginsel als volgt:

a. **als met water wordt geblust:**

- nr. 1 is eerste straalvoerder
- nr. 2 is slangengeleider, daarna eventueel tweede straalvoerder
- nr. 3 is slangengeleider, daarna assistent van de eerste straalvoerder
- nr. 4 is slangengeleider, daarna assistent van de (eventuele) tweede straalvoerder
- nr. 5 is ordonnans
- nr. 6 bedient de afsluiters van de brandblusleiding.

b. **als met schuim wordt geblust:**

- nr. 1 is straalvoerder
- nr. 2 is slangengeleider en zorgt daarna voor matige aanvoer van schuimvloeistof
- nr. 3 bedient de steekpijp van het schuimkanon of de tussenmenger
- nr. 4 is slangengeleider en zorgt daarna voor regelmatige aanvoer van schuimvloeistof
- nr. 5 is ordonnans
- nr. 6 bedient de afsluiters van de brandblusleiding.

De beperkingsploeg

De beperkingsploeg is belast met het toepassen van omgevingskoeling en met andere taken die niet door de hoofdploeg en de specialistenploeg worden uitgevoerd, zoals het verwijderen van brandgevaarlijke stoffen, het aanvoeren van lens- en brandblusmateriaal, enzovoort. De beperkingsploeg kan zo nodig worden aangevuld met niet tot het brandpiket behorend personeel.

Bij brandalarm begeeft de leider van de beperkingsploeg zich naar de officier van de wacht, stelt zich op de hoogte van de plaats van de brand en noteert de compartimenten waar omgevingskoeling moet worden toegepast. De leider van de beperkingsploeg controleert of de opgegeven taken juist worden uitgevoerd. De beperkingsploeg treedt bij brand aan op een vaste of omgeroepen plaats.

De specialistenploeg

De specialistenploeg bestaat uit personeel uit het wachtvolk, op naam en functie aangewezen. Het aantal leden is afhankelijk van het scheepstype.

De specialistenploeg is belast met het verrichten van al die (specialistische) handelingen die noodzakelijk zijn om de overige personen van het brandpiket in staat te stellen de brand zo effectief mogelijk te bestrijden en het gevaar voor schip en bemanning zo veel mogelijk te beperken.

De specialistenploeg is in geval van brand belast met het uitvoeren van de volgende speciale taken:

- het starten van de dieselgeneratoren en brandbluspompen (TD)
- het bedienen van vast opgestelde blusinstallaties (TD)
- het stoppen van niet-benodigde werktuigen (TD)
- de ventilatiebehandeling (rookafvoer)
- het sluiten van ventilatieopeningen van het brandcompartiment
- het eventuele spanningsloos maken en loskoppelen van walkabels
- het ontruimen van het benedenschip
- het appèl
- het alarmeren en begeleiden van de brandweer
- het uitreiken van portofoons
- het alarmeren van de havenautoriteiten en omliggende schepen en inrichtingen.

De brandweercommandant wordt bij het aan boord komen begeleid naar de officier van de wacht. Hij laat zich voorlichten over alle zaken rondom de brandbestrijding, zoals: vermiste personen, slachtoffers, genomen acties, gevaarlijke stoffen, enzovoort.

1.5 Oefenopdrachten

1. Schrijf op welke soorten brandblusmaterieel aan boord zijn, hoeveel van elke soort aanwezig is en op welke plaats.
2. Schrijf op welke soorten brandbare stoffen en vloeistoffen aan boord zijn, hoeveel van elke soort aanwezig is en op welke plaats.
3. Lokaliseer de plaatsen waar de ventilatie kan worden afgezet of afgesloten.
4. Lokaliseer de plaatsen waar het elektrische net over een bepaald gedeelte van het schip spanningsloos kan worden gemaakt.
5. Oefen wat je moet doen bij het ontdekken van een brand.
6. Maak de kleding die je op dit moment draagt, geschikt voor brandalarm.
7. Oefen een eerste aanval op een brand.
8. Oefen de aanval op de brand met het grotere materieel.
9. Oefen het ontruimen van het schip.

2 Herkenningsmerken

2.1 Algemeen

Voor de veiligheid van schip en bemanning is het van het grootste belang dat het schip voldoende drijfvermogen bezit. Dit wordt bereikt door de romp en de opbouw van het schip te verdelen in waterdichte compartimenten. De regels hiervoor zijn vastgesteld door de International Maritime Organisation (IMO) en op schrift gesteld in de Safety Of Life At Sea (SOLAS).

Dekken, compartimenten en ruimten, water- en gasdichte sluitingen, alsmede leidingen en afsluiters die van belang zijn voor de scheepsveiligheid, worden voorzien van een herkenningssymbool voor:

- een juiste plaatsbepaling in het schip
- het goed leren kennen van een schip
- een goede berichtgeving.

2.2 Indeling van schepen

Schepen met een waterverplaatsing van meer dan 1.000 ton worden verdeeld in twee ongeveer even grote secties (sectie vóór en sectie achter). De scheiding tussen twee secties wordt gevormd door een waterdicht schot over de gehele dwarsdoorsnede.

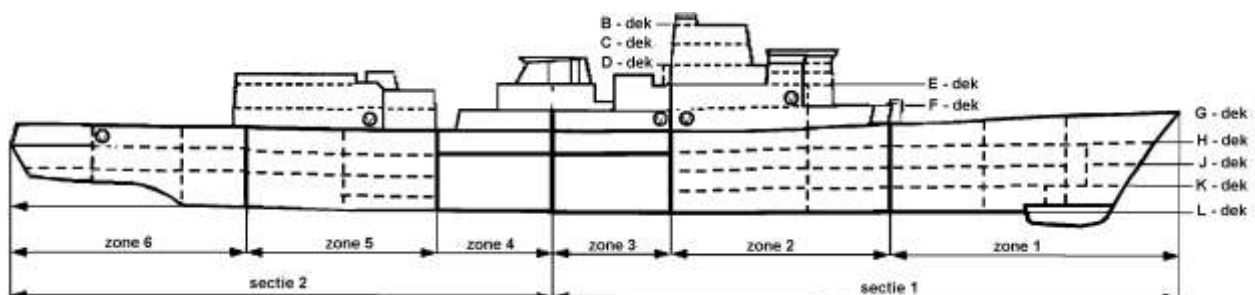
Ter vereenvoudiging van de nummering wordt iedere sectie verticaal verdeeld in **moten of zones**. De scheiding tussen de moten of zones valt altijd samen met een waterdicht schot. (Een zone-scheidingswand is daarbij tevens brandwerend.) Zones of moten worden in de scheepsbeveiliging van voren naar achteren genummerd. Het moetcijfer is **het eerste symbool** van het herkenningssymbool.

Het aantal moten is afhankelijk van de lengte van het schip.

Naast deze verticale verdeling wordt het schip door middel van **dekken** ook in horizontale richting verdeeld. De dekken worden aangeduid met opvolgende hoofdletters.

Bij de Koninklijke Marine is het H-dek (hoofddek) het dek dat over de gehele lengte van het schip doorloopt en op of direct onder de onderdompelingsgrens is gelegen, maar wel nog boven de waterlijn. Vanaf het H-dek wordt de nummering gestart. De dekken beneden het H-dek worden van boven naar beneden aangeduid met de letters J, K, L, M, enzovoort. De letters I en O worden overgeslagen om verwarring met de cijfers 1 en 0 te voorkomen. De dekken boven het H-dek worden van beneden naar boven aangeduid met de letters G, F, E, D, C, B en A.

De dekletter is **het tweede symbool** van het herkenningssymbool.



De combinatie van moten of zones en dekken levert waterdichte ruimten op. De mootaanduiding en de dekaanduiding maken het al enigszins mogelijk de weg in het schip te vinden of een bepaalde ruimte aan te duiden.

Een ruimte in moot 2 op het J-dek kan bijvoorbeeld worden aangeduid met ruimte 2J. Wanneer deze ruimten groot zijn, wordt door waterdichte schotten een verdere verdeling mogelijk gemaakt. De zo ontstane ruimten noemen we **compartimenten**. Compartimenten worden aangeduid met een moot/zonecijfer, een letter van het dek en een getal dat de positie van het compartiment vastlegt. **Het derde symbool** van het herkenningsmerk is het compartimentnummer. Het wordt gerekend van voren naar achteren en van binnen naar buiten.

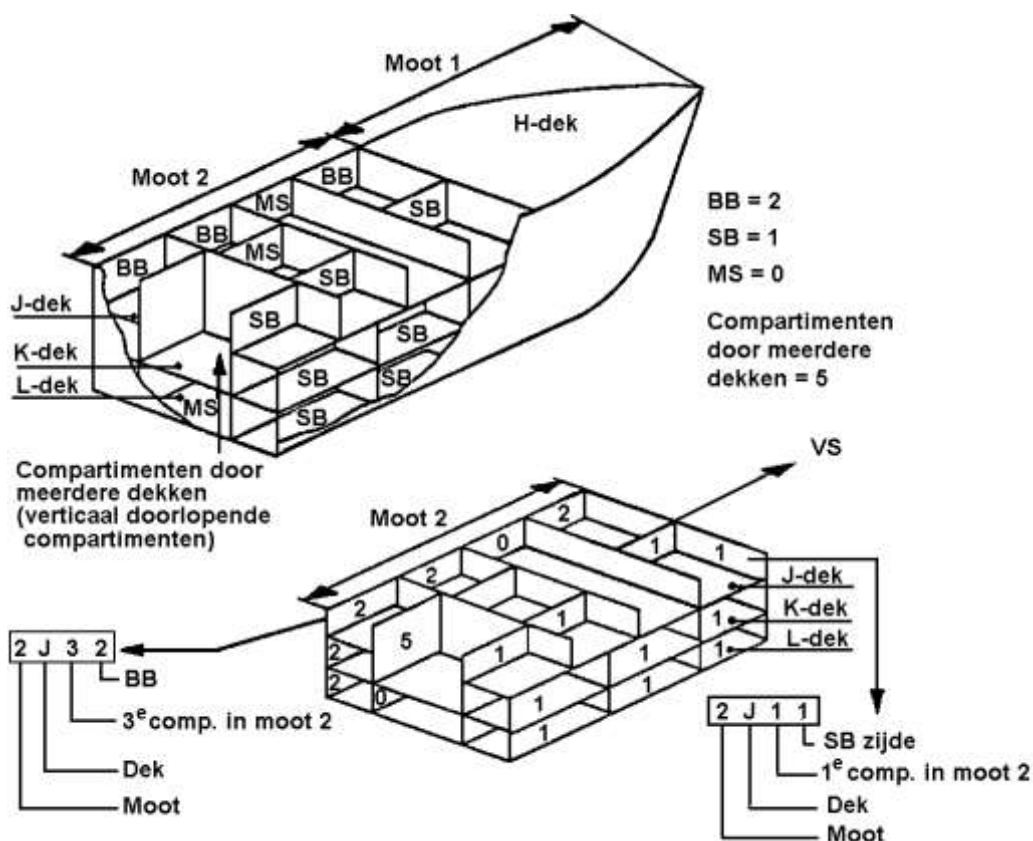
Aan boord komen vier soorten compartimenten voor. Drie daarvan, namelijk bakboords- (BB), stuurboords- (SB) en midscheepscompartimenten (MS), zijn één dek hoog. De vierde soort is meerdere dekken hoog, bijvoorbeeld de machinekamers en de ketelruimen.

De soorten compartimenten worden door de volgende cijfers aangeduid:

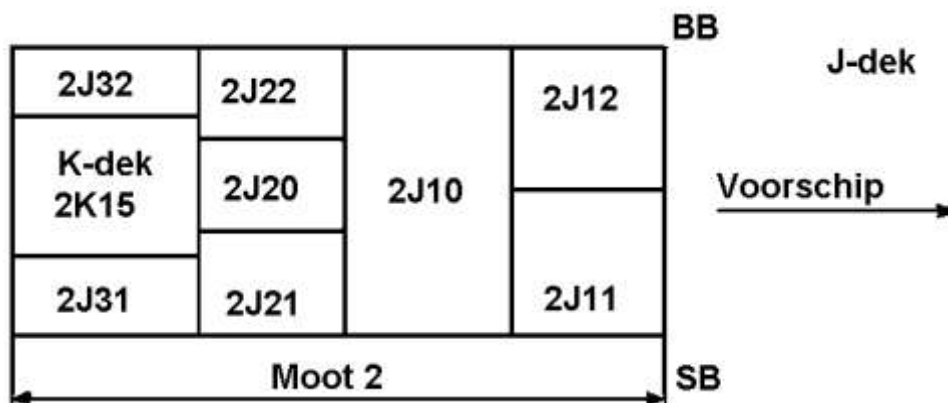
- SB-compartimenten door het cijfer 1.
- BB-compartimenten door het cijfer 2.
- MS-compartimenten door het cijfer 0.
- Compartimenten die meerdere dekken hoog zijn, door het cijfer 5.

De cijfers 1, 2, 0 en 5 geven dus het soort compartiment aan.

Dit cijfer is **het laatste symbool** van het herkenningsmerk.



Compartiment 2 K15, ligt in moot of zone 2, op het K-dek en is het eerste compartiment op het K-dek in die moot of zone dat door meerdere dekken loopt.



De compartimenten die zijn ontstaan door de verdeling met langs- en dwarsschotten, kunnen waterdicht of niet waterdicht zijn

2.3 Waterdichte- en gasdichte compartimenten

Een waterdicht compartiment wordt aangeduid met een gesloten rechthoek om het herkenningssymbool.

2K40

Een niet-waterdicht compartiment wordt aangeduid door het herkenningssymbool tussen rechthoekige haken te plaatsen.

2K21

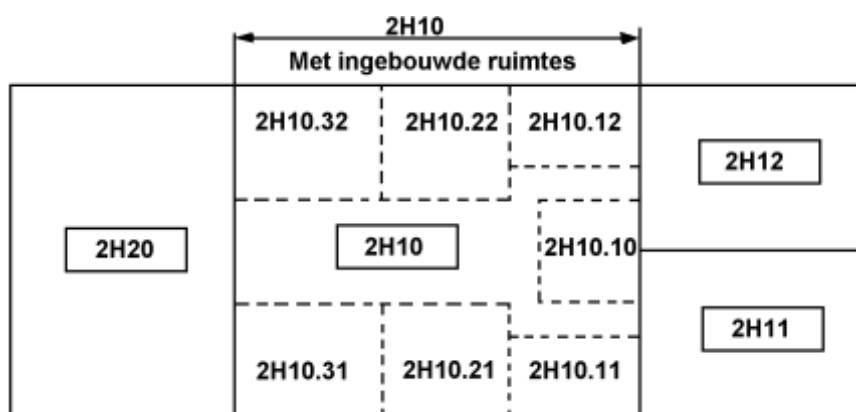
Een water- en gasdicht compartiment dat niet behoort tot de citadel (personeelsontsmettingsruimte), wordt aangeduid door het herkenningssymbool in een gesloten rechthoek te plaatsen, op een wit/oranje gearceerde ondergrond.

2J30

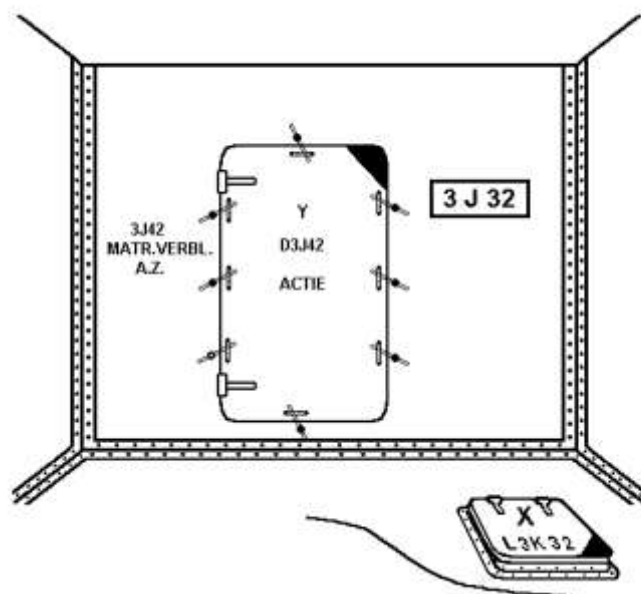
2.4 Ingebouwde afsluitbare ruimten

Een ruimte die deel uitmaakt van een compartiment, bijvoorbeeld een bergplaats of een hut, krijgt eveneens een herkenningssymbool, het zogenaamde sleutelmerk.

Dit merk bestaat uit het herkenningssymbool van het compartiment waarin deze afsluitbare ruimte is gebouwd, gevolgd door een punt en twee cijfers (bijvoorbeeld 2H10.11). Het laatste getal geeft aan om de hoeveelste ruimte in haar soort het gaat, waarbij de wijze van nummering gelijk is aan die voor compartimenten.



Het herkenningssymbool van deze ingebouwde afsluitbare ruimtes wordt aan de buitenkant op of boven de toegangsdeur aangebracht.



Het herkenningssymbool van het compartiment wordt aangebracht op de schotten, zodanig dat de merken goed zichtbaar zijn. Bijvoorbeeld naast de deur en op opvallende plaatsen in de buurt van trapafgangen. Bovendien vind je op de schotten de herkenningssymbolen van de aangrenzende compartimenten.

voorbeeld: 3J32 3J42 MATR.VERBL. A.Z.

Dat betekent: je bevindt je in compartiment 3J32, aan de andere zijde (AZ) bevindt zich een matrozenverblijf met het herkenningssymbool 3J42.

2.5 Deuren en luiken

Elke water- of gasdichte deur wordt gemerkt met een letter D, gevolgd door het herkenningssymbool van het compartiment waartoe zij toegang geeft.

Een water- of gasdichte deur die zich tussen twee achter elkaar of naast elkaar liggende compartimenten bevindt, krijgt het herkenningssymbool van het buitenste compartiment. Komen drie deuren in hetzelfde compartiment uit, dan worden zij achtereenvolgens gemerkt als BBD, MD en SBD, gevolgd door het herkenningssymbool. Het herkenningssymbool wordt op beide zijden van de deur aangebracht. Ook VD (voor deur) en AD (achter deur) zijn mogelijk.

Elk luik (water- en gasdicht) wordt gemerkt met de letter L, gevolgd door het herkenningssymbool van het compartiment dat onder het luik is gelegen.

Aan boord kunnen schachten zijn aangebracht om in dieper gelegen compartimenten te komen. De luiken en deuren die op zo'n schacht uitkomen, worden ook genummerd.

Het herkenningssymbool HLS4M10 betekent dat het een luik is van een schacht op het H-dek dat leidt naar compartiment 4M10.

Vluchtluiken krijgen een speciale aanduiding (VL). Zij moeten aan de binnenzijde (in de vlucht-route) geheel worden geschilderd in de kleur groen. Aan de buitenzijde moet op of nabij het luik een waarschuwbord worden aangebracht met de tekst: 'Nooduitgang - vrijhouden'.

2.6 De indeling bij de koopvaardij

Bij de koopvaardij kun je van boven naar beneden de volgende dekindeling tegenkomen:

1. Schoorsteendek.
2. Promenadedek.
3. Brugdek.
4. A-dek (bij de KM: H-dek).
5. B-dek.
6. C-dek.
7. D-dek.
8. Dubbele bodem.

De hutten en verblijven zijn bovendien of genummerd, of aangegeven met de benaming van de hut, zoals stuurhut, hut hofmeester, enzovoort.

2.7 Leidingen en afsluiters

Aan boord van schepen verplaatsen zich veel vloeistoffen en gassen door diverse leidingsystemen. Om de leidingen te kunnen onderscheiden, is een gestandaardiseerde kenkleurcode ontwikkeld, zodat je in een oogopslag kunt zien wat voor soort stof (medium) zich door een leiding verplaatst.

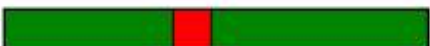
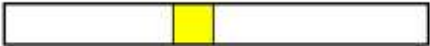
De kleur wordt de *kenkleur* genoemd. De voornaamste leidingsystemen aan boord moeten bij iedereen bekend zijn.

	KLEUR	KENKLEUREN	GROEP
A	Wit		Stoom, lucht en gassen
B	Blauw		Zoetwater
C	Groen		Zee/buitenboordwater
D	Lichtbruin		Vloeibare brandstoffen
E	Geel		Smeer- en hydraulische olie
F	Zwart		Overige stoffen o.a. lenswater

Veiligheidskleuren zijn kleuren die op leidingen worden aangebracht om aan te duiden welk veiligheidsaspect voor deze leiding van belang is en om de bijzondere eigenschappen van de stof aan te geven.

Er zijn drie veiligheidskleuren:

- rood : voor brandbestrijding en aanduiding van noodstopinrichtingen
- blauw : als aanduiding dat een gevaarlijke situatie moet worden voorkomen
- geel : als aanduiding van en waarschuwing voor extra gevaarlijke eigenschappen van het doorstromende medium.

KLEUR	VEILIGHEIDSKLEUREN	BETEKENIS
rood		Alle brandblusleidingen
geel		Alle extra gevaarlijke stoffen
geel		Hoge druk lucht meer dan 24 bar
geel		Hoge druk lucht tot en met 24 bar

Als het om veiligheidsredenen of vanwege de overzichtelijkheid noodzakelijk is, moeten de leidingen geheel in de kenkleuren worden geschilderd. Bij leidingen in machinekamercompartimenten en bij transportleidingen van benzine en halon is dit altijd het geval.

In alle andere gevallen worden de leidingen in de omgevingskleur geschilderd, met om de twee meter een **kenkleurband** van twintig centimeter die in het midden van de band eventueel van een veiligheidskleur is voorzien.

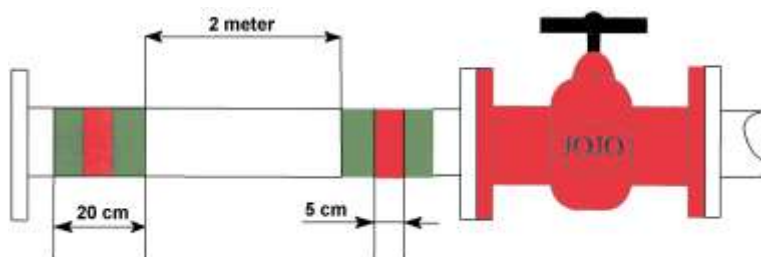
Kleurbanden of -cirkels moeten zodanig worden aangebracht dat de leiding snel kan worden geïdentificeerd. Als het noodzakelijk is een leiding snel te kunnen herkennen, moet de naam van de doorstromende stof (of een afkorting hiervan) op de leiding worden aangebracht.

Een **veiligheidskleur** moet worden aangebracht in banden van ten minste vijf centimeter breedte, op de volgende wijze:

- als de leiding geheel in de kenkleur is geschilderd, op afstanden van ongeveer twee meter, maar in ieder geval bij elke schotdoorvoering en leidingaftakking
- als de kenkleur in een band is aangebracht, in het midden van die band
- ook de afsluiters worden in de veiligheidskleur geschilderd.

Bij luchtleidingen wordt de veiligheidskleur (geel) onderbroken door één witte band voor drukken tot en met 24 bar en door twee witte banden voor drukken hoger dan 24 bar; de breedte van deze witte banden is één centimeter. De totale breedte blijft vijf centimeter.

Bij ontluchtungs-, peil- en vulleidingen wordt de kenkleur als een grote ronde stip ter grootte van een halve leidingdiameter op de veiligheidskleurband aangebracht.



2.8 leidingen Overzicht

De afsluiters van leidingssystemen moeten zijn voorzien van een herkenningsmerk, bestaande uit één of twee kenletters, gevolgd door een volgnummer. Afsluiters van leidingssystemen van direct belang voor de NBCD-beveiliging krijgen één letter.

- Afsluiters van de algemene scheepsbrandblusleiding	---	B
- Afsluiters van lensleidingen	---	Z
- Afsluiters van aftap (lens)leidingen	---	A
- Afsluiters van trim- en ballastleidingen	---	T
- Afsluiters van sproeiinrichtingen voor bergplaatsen	---	S
- Afsluiters van deksproeileidingen	---	W
- Afsluiters van ventilatieleidingen	---	V
- Afsluiters van peilleidingen	---	P
- Afsluiters van noodaansluitingen van verplaatsbare brandblus- en lenspompen	---	N

Afsluiters van de overige leidingssystemen krijgen **twee kenletters**.

1. Afsluiters van vaste blussystemen (B).		
- schuimblussystemen	---	BS
- poederblussystemen	---	BP
- verdikte gassen (CO ₂ , BCF of BTM)	---	BG
2. Afsluiters van brandstofverbruikssystemen (F) (fuel).		
- diesellootieverbruikssystemen	---	FD
- helikopterbruikssystemen (AVCAT)	---	FA
3. Afsluiters van koelwaterleidingen (K).		
- zoutkoelwaterleidingen	---	KZ
- zoetkoelwaterleidingen (fresh water)	---	KF
4. Afsluiters voor waterleidingen (W).		
- drinkwaterleidingen	---	W
- sanitaire leidingen (san.)	---	WS
5. Afsluiters voor smeeroelieleidingen (O).		
- dieselmotorsmeeroelieleidingen	---	OD
- smeeroelieleidingen van tandwielkasten	---	OR
6. Afsluiters van hydraulische systemen (H).		
- leidingen voor overbrengen vermogen/kracht	---	HK
- leidingen voor regelsystemen	---	HR



Brandblus



Lens



Overige

Om bepaalde afsluiters ook in het donker snel te kunnen vinden, zijn de handwielen in een bepaalde vorm uitgevoerd.

Afsluiters van leidingen waarvan de noodzaak tot herkenning minder belangrijk is, en waarvan de functie direct zichtbaar of duidelijk af te leiden is, worden niet voorzien van een herkenningsmerk. Hieronder vallen onder meer kranen van wastafels en toiletputten.

2.9 Sluittoestanden

Een schip is onderverdeeld in water- en/of gasdichte compartimenten door middel van schotten en dekken. Voor passage en ventilatie zijn openingen in deze schotten en dekken gemaakt. Afhankelijk van het belang van het gesloten zijn van deze opening, worden hierop sluitmerken aangebracht, zodat de water- en/of gasdichtheid kan worden hersteld als dat wenselijk is. Onder bepaalde omstandigheden moet iedereen weten wat er moet gebeuren. Om dit te vergemakkelijken zijn in het schip merken aangebracht, de 'speciale aanwijzingen'.

Dit alles draagt ertoe bij dat het schip onder allerlei omstandigheden zo veilig mogelijk kan rondvaren, terwijl het voor de opvarenden toch zo leefbaar mogelijk blijft. Het is noodzakelijk deuren, luiken, ventilatieafsluiters, en dergelijke te voorzien van een sluitmerk. Bij het uitvoeren van een sluittoestand moeten alle hiervoor genoemde openingen die voorzien zijn van een overeenkomstig water- en/of gasdicht sluitmerk, worden gesloten.

De sluitmerken zijn aangegeven door middel van letters. Deze zijn X, Y en Z voor de waterdichtheid en A en M voor de gasdichtheid van het schip.

De sluitmerken X, Y en Z moeten op de volgende plaatsen zijn aangebracht:

X: Op of nabij waterdichte sluitingen die toegang geven tot compartimenten die onder de waterlijn zijn gelegen of tot compartimenten boven deze waterlijn met een verhoogd risico van aanvaring of overkomend water, zoals het voor- en achterschip.

In het algemeen zijn dit sluitingen die van groot belang zijn voor de waterdichtheid van het schip en die weinig worden gebruikt voor passage.

Y: Op of nabij waterdichte sluitingen die toegang geven tot compartimenten onder de indompelingsgrenslijn, voorzover deze sluitingen niet al voorzien zijn van het sluitmerk X. In het algemeen zijn dit sluitingen die van belang zijn voor de waterdichtheid van het schip, en die veel gebruikt worden voor passage of voor de noodzakelijke ventilatie van bepaalde compartimenten.

Z: Op of nabij waterdichte sluitingen die van minder belang zijn voor de waterdichtheid van het schip, maar die van belang worden voor de waterdichtheid in meer extreme omstandigheden, zoals slecht weer, slagzij of averij.

De **indompelingsgrens** is die grens tot welke het schip in rechte stand kan inzinken en waarbij voldoende reservedrijfvermogen en stabiliteit aanwezig blijven om de veiligheid van het schip te garanderen. De indompelingsgrenslijn is gelegen op of boven het H-dek.

- In sluittoestand X zijn alle met X gemerkte sluitingen gesloten.
- In sluittoestand Y zijn alle met X en Y gemerkte sluitingen gesloten.
- In sluittoestand Z zijn alle met X, Y en Z gemerkte sluitingen gesloten.

De sluittoestanden voor de waterdichtheid kunnen als volgt worden toegepast:

Sluittoestand X: op zee en in de haven om een minimale waterdichtheid te waarborgen.

Sluittoestand Y: bij verhoogd risico van aanvaring, bijvoorbeeld in nauwe vaarwaters of bij mist.

Sluittoestand Z: bij onmiddellijk gevaar.

De sluittoestanden kunnen elk afzonderlijk (bijvoorbeeld alleen X) of in combinatie (bijvoorbeeld X en Y) worden toegepast en worden altijd bepaald door de commandant. De controle op de juiste uitvoering van de sluittoestanden berust bij de beveiligingsorganisatie.

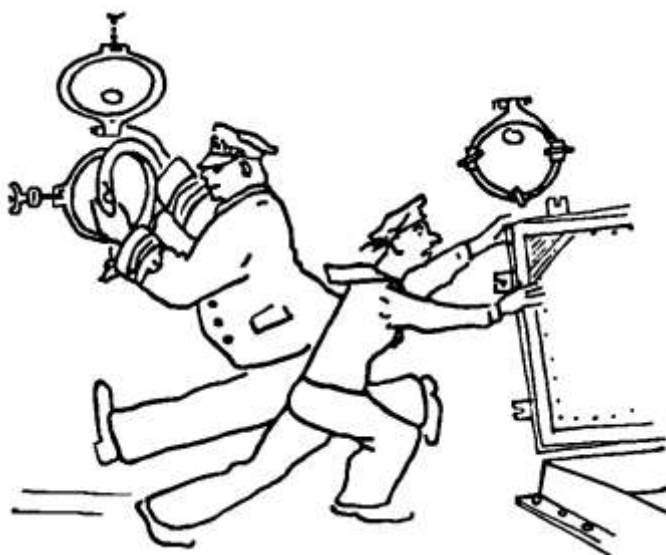
Het openen en openhouden van de WD-sluitingen is aan de volgende regels gebonden:

- X-sluiting: Deze mag in de sluittoestanden X, Y en Z worden geopend:
- zonder toestemming: door personen van de NBCD-organisatie in de uitoefening van hun taak
 - na verkregen toestemming van de met de leiding der NBCD belaste persoon
 - eveneens zonder toestemming: als op de sluiting het woord 'ACTIE' staat, maar alleen voor de betreffende actiedoeleinden.
- De sluitingen moeten onmiddellijk na gebruik weer worden gesloten.
- Y-sluiting: Deze mag in de sluittoestanden Y of Z worden geopend voor passage, maar moet daarna onmiddellijk weer worden gesloten. Moet deze sluiting openblijven, dan is toestemming nodig van de NBCD-leiding, die bij deze sluiting een post zal plaatsen of de sluiting van een 'Mag-open-blijven'-schijf zal voorzien.
- Z-sluiting: Deze mag in sluittoestand Z worden geopend voor passage, maar moet daarna onmiddellijk weer worden gesloten.

Naast het trapsgewijze sluiten van het schip, dat vrij veel tijd vergt, bestaat nog een systeem om het schip in de kortst mogelijke tijd met behulp van iedereen aan boord waterdicht te sluiten. Hiervoor wordt een risicomerk gebruikt. Het rode risicomerk wordt aangebracht op of nabij alle op of onder de indompelingsgrens gelegen waterdichte deuren, luiken, enzovoort.

Het rode risicomerk geeft aan dat, als de sluiting open is, dit een onmiddellijk risico inhoudt voor de waterdichtheid van het schip.

De order 'ROOD-SLUITEN' wordt gegeven bij onmiddellijk gevaar, bijvoorbeeld bij een aanvaring of bij het aan de grond lopen van het schip. De order wordt door de officier van de wacht over de scheepsomroep kenbaar gemaakt. Er moet zeer snel worden gehandeld; daarom moet IEDEREEN AAN BOORD zo snel mogelijk de openingen met het betreffende risicomerk in zijn omgeving sluiten.



*Als rood moet sluiten,
helpt ieder snel en houdt niemand zich er buiten*

Om belangrijke zaken aan iedereen duidelijk te maken, zijn aan boord van schepen 'speciale merken' aangebracht.

Het merk '2 knevels' wordt aangebracht op doorgangen met het sluitmerk Y of Z om snelle passage mogelijk te maken ondanks sluittoestand Y.

Deze verlichting voor Y-sluitingen vervalst bij sluittoestand Z.

Aan de bovenzijde moet in de nabijheid van een vluchtluk komen te staan:



Alle vluchtluiken van de vluchtroute moeten groen zijn geschilderd; bovendien moet de vluchtroute worden aangegeven door een witte pijl op een groene ondergrond. Aan de bovenzijde moeten alle vluchtluiken rood zijn geschilderd.



Het merk 'Spanning af' is aangebracht in ruimten waar elektrische huishoudelijke apparatuur staat opgesteld. Het bord wordt aangebracht op ooghoogte aan de binnenzijde van de uitgang (brandpreventie).

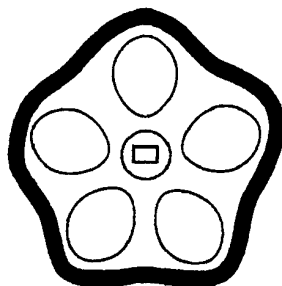


2.10 Oefenopdrachten

1.



2. Noem de horizontale dekaanduiding van het schip.
3. Wat betekent de aanduiding 1H22?
4. Wat betekent de kenkleur geel?
5. Van welke soort leiding is de kraan met deze vorm:



3 *Scheepsconstructie*

3.1 *Inleiding*

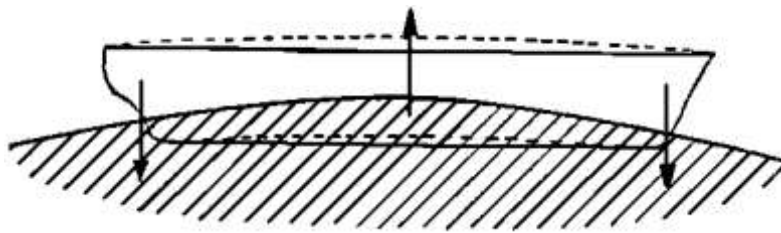
De constructie van een schip is erop gericht een zo groot mogelijke weerstand te bieden aan de twee factoren die het in zijn zeewaardigheid bedreigen. Deze twee factoren zijn:

1. De krachten die door wind en golven op het schip worden uitgeoefend.
2. De schade als gevolg van aanvaringen.

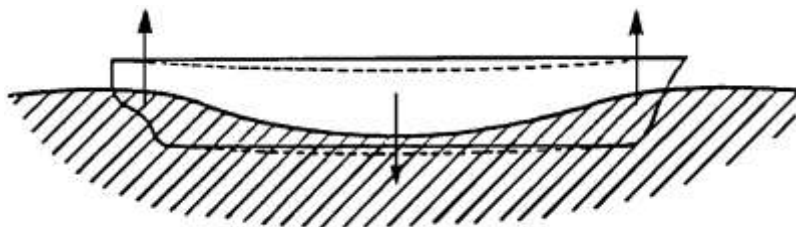
De krachten die door de wind en de golven op het schip worden uitgeoefend

De beweging van een schip op zee wordt bepaald door de wind, de golven, de koers en de vaart. De scheepsromp zal, behalve tegen de kracht van de tegen de huid slaande watermassa's, weerstand moeten bieden tegen de krachten die erop worden uitgeoefend als gevolg van zijn ligging ten opzichte van de golven.

Een schip dat in vlak water ligt, wordt over de volle lengte ondersteund. Bevindt het schip zich op de top van een golf, dan wordt het als het ware in het midden opgetild. Het voorschip en het achterschip worden minder ondersteund, met als gevolg dat het schip gaat buigen.

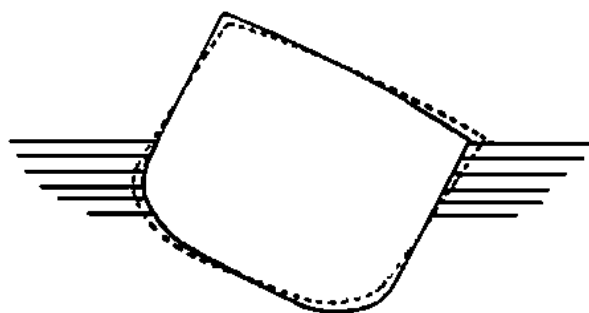


Als het schip daarna in een golfdal terechtkomt, gebeurt het tegenovergestelde. Het zal dan buigen zoals in de tekening is weergegeven.



Het is duidelijk dat het schip zal breken als de constructie in langsrichting niet sterk genoeg is. De constructie die het schip in deze richting de nodige sterkte moet geven, heet het 'langsverband'.

Daarnaast zal het schip als gevolg van dwarsscheeps slingeren proberen te vervormen. Dit heet 'schraken'.

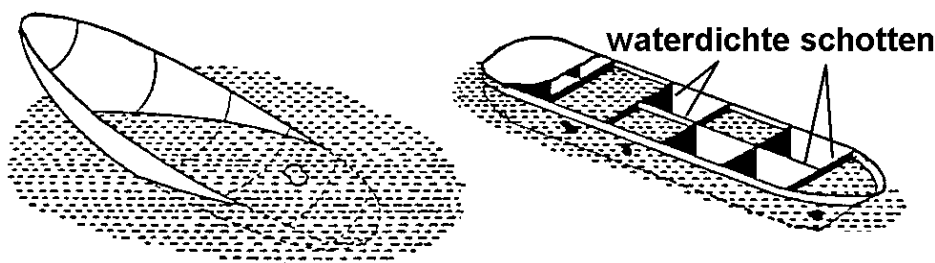


De constructie die het schip hiertegen de nodige weerstand moet geven, staat bekend als 'dwarsverband'.

De schade als gevolg van aanvaringen

Bij een aanvaring kan in de huid een gat geslagen worden waardoor het water naar binnen stroomt.

Als het schip als een lege doos gebouwd zou zijn en de bemanning er niet in slaagde het gat te dichten, zou het onmiddellijk vollopen en zinken. Als het schip in een groot aantal waterdichte ruimten is verdeeld, zullen alleen de ruimten waarin het gat zich bevindt, vollopen. Het schip kan dan blijven drijven. Zo'n waterdichte ruimte noem je een 'waterdicht compartiment'.



Het is duidelijk dat zowel de constructies die het schip een dwarsverband geven als de constructies die het een langsverband geven, vaak een bijdrage leveren aan de waterdichte compartimentenindeling.

Het langsverband wordt gevormd door de scheepshuid, de dekken, de kielbalk, de dubbele bodem en de doorlopende langsschotten.

Het dwarsverband wordt gevormd door de dwarsspanten, de dekbalken en de dwarsschotten.

Hoe meer waterdichte compartimenten aan boord zijn, hoe veiliger het schip is. Daarentegen maakt een te groot aantal compartimenten het schip onbewoonbaar. Bovendien zijn er ruimten, zoals machinekamers, stuurmachinekamers, elektrische schakelruimtes, enzovoort, die niet te klein mogen zijn, omdat de benodigde toestellen en machines er anders niet in kunnen.

Aan een waterdichte compartimentenindeling worden veel eisen gesteld die vaak tegenstrijdig aan elkaar zijn. Het is dus zaak aan alle eisen zoveel mogelijk tegemoet te komen.

In het algemeen moeten waterdichte compartimenten toegankelijk zijn voor:

- a. Personeel. Hiervoor zijn deuren, luiken en mangatdeksels nodig die vanzelfsprekend waterdicht moeten kunnen worden afgesloten.
- b. Ventilatie- en vloeistofleidingen. Doorvoeringen van deze leidingen door schotten en dekken moeten waterdicht zijn. Aan weerszijden van het schot is een afsluiter aangebracht die het mogelijk maakt in de beide aangrenzende compartimenten de leiding af te sluiten in geval van schade.
- c. Elektriciteitsleidingen. Het spreekt vanzelf dat ook de doorvoeringen van elektrische kabels bijzonder goed moeten worden afgedicht.

3.2 stabiliteit

Stabiliteit is de eigenschap van een schip of vlot om in de evenwichtstoestand terug te keren als het door een of andere oorzaak (kracht) uit zijn evenwicht is gebracht.

Drijfvermogen is de eigenschap van een schip om in een vloeistof te blijven drijven. De kracht die het schip wil doen zinken, heet zwaartekracht (veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de aarde). De kracht waardoor het drijvende schip in evenwicht blijft met de zwaartekracht, heet 'opwaartse kracht'.

Slagzij is een continu overhellen naar dezelfde zijde en wordt veroorzaakt door gewicht dat uit het midden van het schip ligt of staat, rompbeschadiging, water benedende of een combinatie van deze oorzaken. Het spreekt vanzelf dat de dwarsscheepse kracht niet te groot mag zijn. Boven een bepaalde waarde van deze kracht zal de stabiliteit niet meer voldoende zijn en zal het schip omslaan; het schip kapseist.

Om te kunnen begrijpen wat de oorzaak van de stabiliteit is, moeten we eerst bekijken waarom een schip blijft drijven.

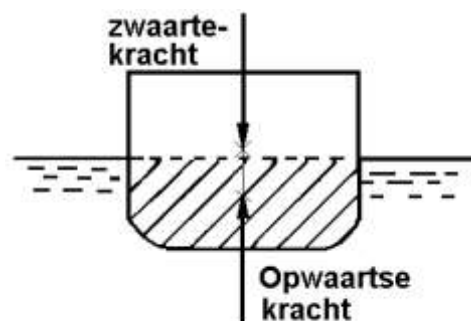
Waarom een schip drijft

Wanneer een massief blok ijzer met een inhoud V in water wordt ondergedompeld, zal het evenveel water verdringen als zijn eigen inhoud V (waar ijzer is kan geen water zijn).

Het water laat zich niet zomaar verdringen en probeert op zijn beurt het blok ijzer te verwijderen. Het water oefent op het blok ijzer een OPWAARTSE KRACHT uit, die verticaal omhoog is gericht en die even groot is als het gewicht van de verplaatste hoeveelheid water (wet van Archimedes).

Op het blok ijzer werkt echter, verticaal naar beneden, nog een andere kracht, de ZWAARTEKRACHT. De zwaartekracht is niets anders dan het gewicht dat je zou meten als je het stuk ijzer buiten het water zou wegen.

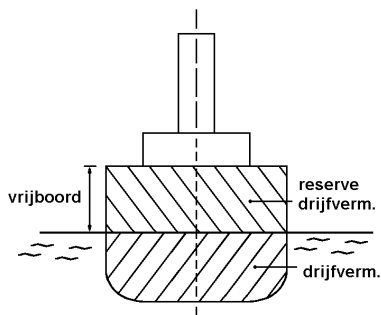
Omdat ijzer veel zwaarder is dan water, is het gewicht van het blok veel groter dan het gewicht van de verplaatste hoeveelheid water. De zwaartekracht wint het van de opwaartse kracht met als resultaat dat het blok zinkt.



Wordt het blok ijzer uitgehold, dan wordt het gewicht minder. De inhoud blijft echter even groot en dus ook de grootte van de opwaartse kracht. Als er voldoende ijzer uit het blok wordt gehaald, zal er een moment komen dat het gewicht van het blok minder wordt dan de opwaartse kracht. Dan wint de opwaartse kracht het van de zwaartekracht en wordt het blok naar de oppervlakte geduwd. Zodra het uitgeholde blok boven het water uitsteekt, wordt de verplaatste hoeveelheid water kleiner. Het boven het water uitstekende deel verdringt immers geen water meer. De opwaartse kracht, die gelijk is aan het gewicht van de verplaatste hoeveelheid water, wordt dus kleiner. Het gewicht van het uitgeholde blok blijft echter gelijk. Zodra de opwaartse kracht en de zwaartekracht aan elkaar gelijk zijn geworden, blijft het blok drijven. Als je in dit verhaal het uitgeholde blok vervangt door een schip, gelden dezelfde redeneringen. Je kunt dus stellen: de hoeveelheid water die het drijvende schip verplaatst, is even zwaar als het schip zelf.

3.3 Drijfvermogen

Het drijfvermogen van een schip hangt samen met de omvang van het onder de waterlijn gelegen gedeelte van het schip. Bij belading wordt het schip zwaarder. Daardoor zal het dieper in het water zakken en wordt het drijfvermogen groter.



Het reservedrijfvermogen hangt samen met de omvang van het gedeelte van de romp tussen de waterlijn en het eerste open dek. Bij belading wordt het reservedrijfvermogen kleiner. In theorie kan het schip drijvend worden gehouden totdat het reservedrijfvermogen geheel verdwenen is.

De hoogte van het eerste open dek boven de waterlijn wordt vrijboord genoemd. Hoe groter het vrijboord, hoe groter het reservedrijfvermogen.

We hebben bij een schip te maken met twee soorten stabiliteit, namelijk:

- de statische stabiliteit
- de dynamische stabiliteit.

De statische stabiliteit heeft betrekking op het gedrag van een schip in stil water, zonder invloeden van buitenaf. Er zijn geen golven, er staat geen wind en het schip vaart niet. Er is dus een evenwicht van krachten en momenten.

De dynamische stabiliteit heeft betrekking op het gedrag van een schip ten gevolge van uitwendige krachten, zoals zeegang, stroom, wind, roerwerking, enzovoort.

De hele stabiliteit, die we hierna zullen behandelen, is alleen van toepassing bij slagzij van maximaal 8°.

3.4 Het aangrijpingspunt van de krachten

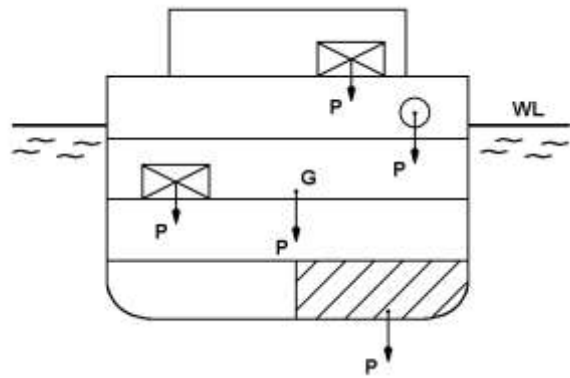
Op een schip in stil water werken twee krachten in:

- het totale scheepsgewicht (verticaal naar beneden gericht)
- de opwaartse kracht (verticaal naar boven gericht).

Het totale scheepsgewicht is de som van de gewichten van alle voorwerpen en constructies, die zich aan boord bevinden. Ieder voorwerp of constructie heeft zijn eigen zwaartepunt, het punt waarin de aantrekkingskracht van de aarde (het gewicht) het aangrijpt.

Door allerlei berekeningen kan het gezamenlijke gewichtszwaartepunt G van het hele schip worden bepaald.

In dat punt grijpt dus de kracht van het totale scheepsgewicht aan. Als er aan boord geen gewichten verschuiven, is het gezamenlijke gewichtszwaartepunt G een vast punt.

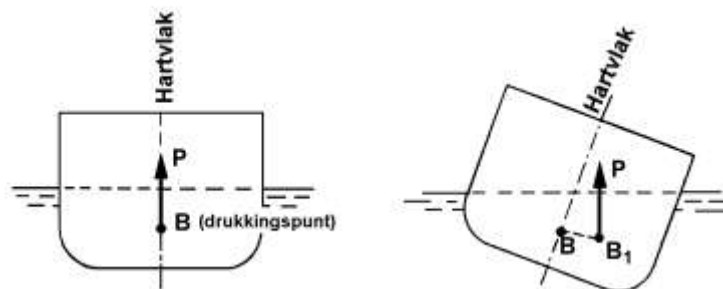


De opwaartse kracht.

Er drukken ontelbare kleine opwaartse krachten tegen de buitenkant van de scheepshuid. De som van al deze krachten vormt de opwaartse kracht.

Deze opwaartse kracht grijpt aan in het drukingspunt van het onderwaterlichaam, het punt B.

Dit punt is het meetkundige zwaartepunt van het onder water gelegen deel van het schip. De plaats van het zwaartepunt is afhankelijk van de vorm van het onder water gelegen deel van het schip. Als dit deel symmetrisch van vorm is, dat wil zeggen dat stuurboord- en bakboordzijde ten opzichte van het hartvlak elkaars spiegelbeeld zijn, dan ligt B in het hartvlak.

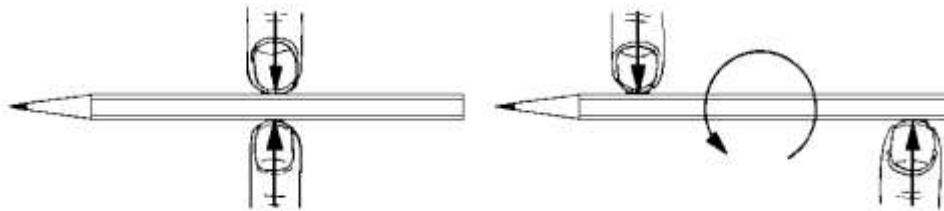


Als het schip door een of andere oorzaak slagzij maakt, wordt de vorm van het onder water gelegen gedeelte van het schip anders. De vorm is dan ook niet meer symmetrisch ten opzichte van het hartvlak.

Het gevolg is dat de plaats van het drukingspunt verandert. Bij slagzij verplaatst het drukingspunt zich altijd in de richting van de lage zijde. Deze eigenschap van het drukingspunt is er de oorzaak van dat een schip rechtop in het water kan liggen en weerstand kan bieden aan krachten die het om proberen te trekken.

3.5 Stabiliteitsmoment

Twee even grote krachten die in één lijn werken, maar tegengesteld gericht zijn, zullen elkaars werking opheffen; er gebeurt niets.



Door twee gelijke, evenwijdige en tegengesteld gerichte krachten op een voorwerp te laten werken, kun je het laten draaien. Zo'n samenstel van twee krachten heet een koppel. De onderlinge afstand tussen de krachten van een koppel wordt 'arm' genoemd.

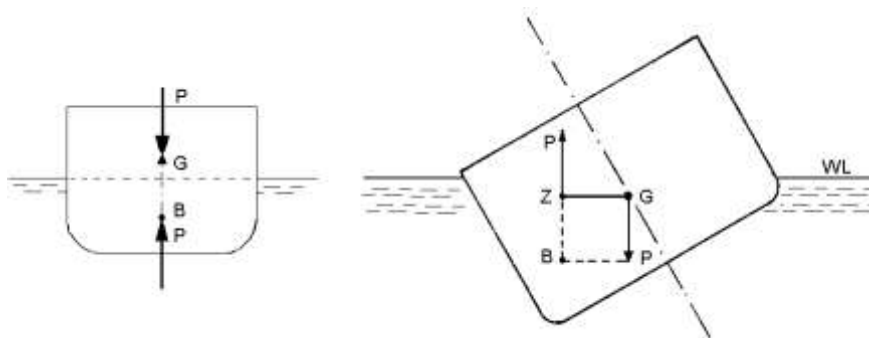
Als de twee krachten wel even groot en tegengesteld gericht zijn, maar niet in dezelfde lijn werken, vormen zij een 'MOMENT'. Omdat we een kracht kunnen meten, kunnen we de grootte van een moment bepalen.

Het moment is gelijk aan een kracht (uitgedrukt in Newton), vermenigvuldigd met de lengte van de arm (in meters). Een moment wordt dus uitgedrukt in Newton-meters, afgekort Nm.

Ook bij de scheepsstabiliteit hebben we te maken met een koppel, het zogenaamde stabiliteitsmoment. De grootte van dit koppel is sterk afhankelijk van de helling van het schip.

Stel dat het schip slagzij maakt. Als er geen lading verschuift, blijft het scheepszwaartepunt op zijn plaats. Het drukingspunt (B) komt naast het gewichtszwaartepunt (G) te liggen aan de lage zijde. Op het schip werkt een moment met P als kracht en GZ als arm.

Wordt de uitwendige kracht weggenomen, dan zal de arm GZ kleiner worden en tot nul zijn gereduceerd als de twee krachten weer in één lijn werken en het schip weer recht ligt.



De plaats van het gewichtszwaartepunt van het schip is van groot belang voor de grootte van het stabiliteitsmoment. De plaats van het gewichtszwaartepunt kan veranderen door:

- het verplaatsen van gewichten die aan boord zijn
- het aan boord brengen of van boord halen van gewichten.

Hierbij is er een verschil tussen de invloed van een vaste lading en die van een vloeibare lading. Een vloeistof die het compartiment geheel vult, wordt ook tot de vaste lading gerekend. Als de vloeistof het compartiment *gedeeltelijk* vult, spreken we van een vloeistoflading. In beide gevallen geldt ten aanzien van het gewichtszwaartepunt de zogenaamde verschuivingswet.

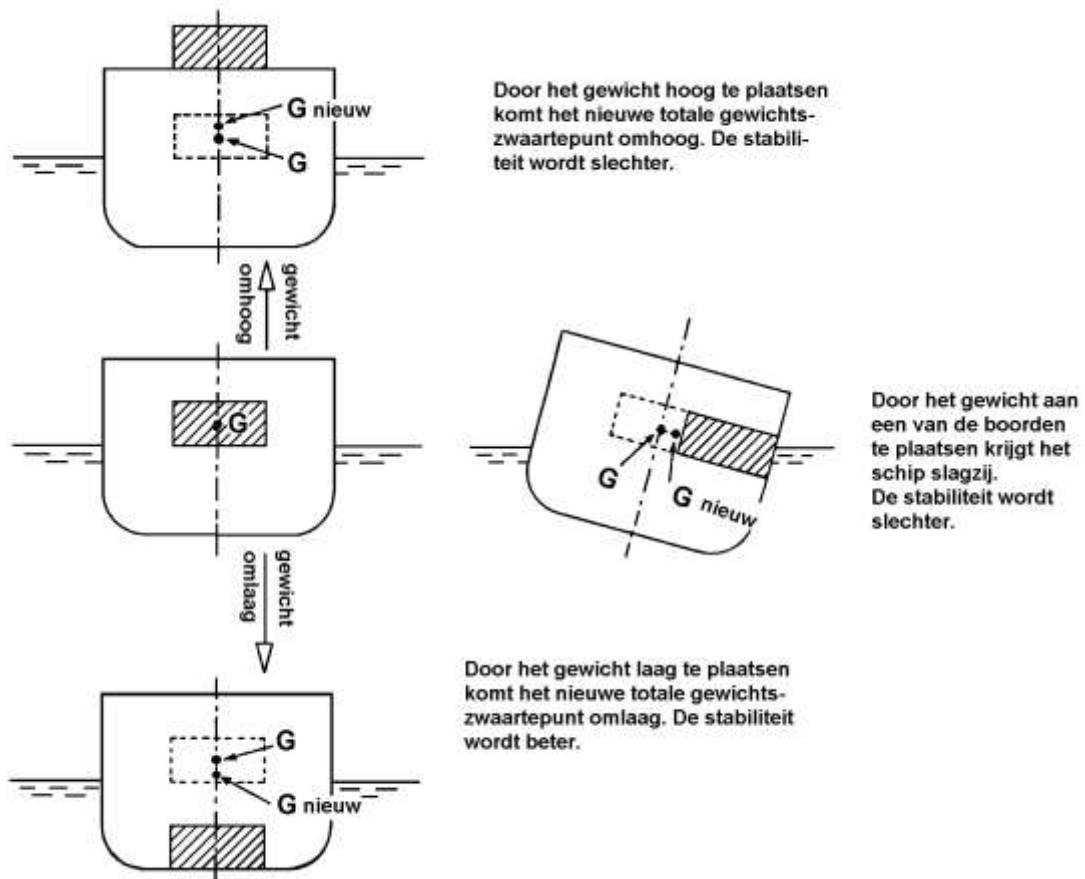
De verschuivingswet luidt als volgt:

Bij het verschuiven van gewicht aan boord van een schip in een bepaalde richting verplaatst het totale gewichtszwaartepunt zich in dezelfde richting. Dus:

- gewicht omhoog : brengt het gewichtszwaartepunt (G) omhoog
- gewicht omlaag : brengt het gewichtszwaartepunt (G) omlaag
- gewicht naar SB : brengt het gewichtszwaartepunt (G) naar SB
- gewicht naar BB : brengt het gewichtszwaartepunt (G) naar BB.

De afstand die het totale gewichtszwaartepunt aflegt, is afhankelijk van de zwaarte van het verplaatste gewicht en van de afstand die het gewicht aflegt.

Voordat je een maatregel neemt om de stabiliteit te verbeteren, moet je eerst nagaan wat de invloed daarvan zal zijn op de stabiliteitsomvang.



Tijdens de vaart is het mogelijk aan de bewegingen van het schip te voelen of de stabiliteit goed of slecht is.

Een schip met een onvoldoende stabiliteit slingert traag en de slingertijd is lang (tijd om van SB naar BB te slingeren en terug).

Een schip met een goede stabiliteit slingert snel, de slingertijd is kort.

De oorzaken van een asymmetrische gewichtsverdeling kunnen zijn:

- het vollopen van niet-midscheepse compartimenten als gevolg van schade
- het verschuiven van de vaste lading
- het overlopen van tanks, die door middel van een leiding met elkaar in verbinding staan
- het in verkeerde volgorde leegzuigen van tanks
- willekeurig ballasten.

Maatregelen ter handhaving of verbetering van de stabiliteit moeten gericht zijn op:

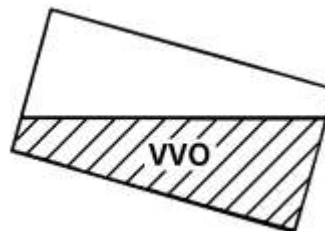
- het zo lang mogelijk behouden van het scheepszwaartepunt
- het in de hartlijn van het schip houden van het scheepszwaartepunt
- het beperken van vrije-vloeistofoppervlakken.

Deze maatregelen bestaan uit:

1. Het zo vol mogelijk houden van de laaggelegen drinkwatertanks.
2. Het in de juiste volgorde leegstoken van de brandstoftanks.
3. Het vullen van de ballast- en trimtanks.
4. Een juiste stuwing van de voorraden.
5. Het verwijderen van lek- en bluswater.
6. Het verplaatsen of verwijderen van gewichten.
7. Het vullen van laaggelegen compartimenten.
8. Het verwijderen van sneeuw en ijs van bovenbouw en dekken.

Vrije-vloeistofoppervlakken

Tanks die geheel gevuld zijn, gedragen zich als vaste lading. Tanks die gedeeltelijk gevuld zijn, verslechteren de stabiliteit doordat de vloeistof mee kan lopen tijdens het slingeren.



Vrije-vloeistofoppervlakken kunnen worden opgeheven door:

- het leegpompen (indien mogelijk) van de tanks en/of compartimenten
- het volpompen (alleen onder in het schip) van de tanks en/of compartimenten
- het plaatsen van langsschotten.

Het opheffen van slagzij

Bij slagzij die ontstaan is door vrije-vloeistofoppervlakken, mag je nooit gewichten verplaatsen naar de hoge zijde van het schip. De vloeistof zal dan naar de andere kant overlopen, de slagzij over het andere boord wordt nog groter en de stabiliteit veel slechter. Bij grote vrije-vloeistof-oppervlakken is het zelfs mogelijk dat het schip na deze maatregel kapseist.

Bij slagzij moet je proberen het zwaartepunt van het schip in de hartlijn te brengen door de volgende acties:

- het lekwater uit de lage zijde van het schip buitenboord pompen
- de inhoud van de tanks aan de lage zijde overpompen naar tanks aan de hoge zijde, of de inhoud buitenboord pompen
- zware voorwerpen van de lage zijde naar de hoge zijde verplaatsen, of overboord zetten
- compartimenten aan de hoge zijde vullen met buitenboordwater (tegen vloeden).

3.6 *Langsscheepse stabiliteit*

In de scheepvaart heb je niet alleen te maken met dwarsscheepse stabiliteit, maar ook met langsscheepse stabiliteit. Als we het over trim (t) hebben, bedoelen we daarmee de langsscheepse helling van een schip. Trim is het verschil in diepgang tussen het achterschip en het voorschip.

$t = T_a - T_v$
 T_a = diepgang achter
 T_v = diepgang voor

Als het schip **koplastig** is, is de diepgang 'voor' groter dan de diepgang 'achter': t is negatief.

Een schip is **gelijklastig** als de diepgang voor en achter gelijk is: $t = 0$.

Je noemt het schip **stuurlastig** als de diepgang 'achter' groter is dan de diepgang 'voor': t is positief.

Het streven is naar een enigszins stuurlastig schip om beter te kunnen manoeuvreren. Ook zal er dan minder water over de bak heen komen en staat er meer stuwkracht op schroeven en roeren.

3.7 *Ventilatie*

Ventilatie kan de volgende doelen hebben:

- het instandhouden van de gezondheid van de bemanning
- de afvoer van verontreinigde lucht
- de toevoer van frisse lucht
- het op de juiste temperatuur houden van bepaalde belangrijke apparatuur.

De toevoer en afvoer van de lucht kan op twee manieren gebeuren:

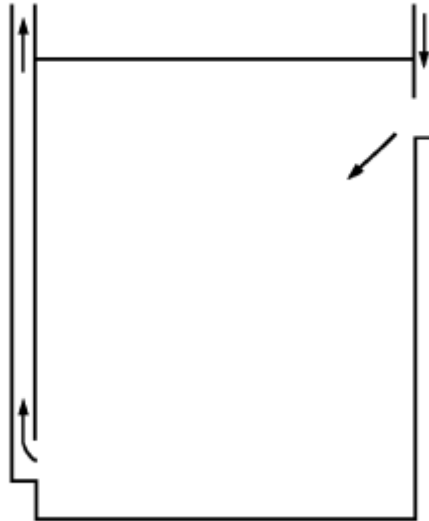
- op mechanische wijze door middel van een ventilator
- op natuurlijke wijze door een open verbinding met de buitenlucht.

Afhankelijk van de eisen die je aan de ventilatie van een bepaald compartiment stelt, pas je systemen toe die werken op één van beide principes of op een combinatie daarvan.

Mechanische toe- en afvoer wordt gebruikt op plaatsen waar veel luchtverversing nodig is, bijvoorbeeld in de slaapverblijven en de kombuizen.

Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer worden toegepast in compartimenten waar de afvoer van gassen van het grootste belang is, bijvoorbeeld in de toiletten en beertanks (stankafvoer), en in de douches en wasruimten (afvoer van waterdamp).

Natuurlijke toevoer en natuurlijke afvoer worden toegepast in kleine ruimten waar slechts weinig ventilatie nodig is, bijvoorbeeld in de bergplaatsen (zie tekening).



Ventilatieleidingen lopen door waterdichte dekken en schotten en vormen daardoor een gevaar voor de waterdichtheid van de compartimenten. Daarom moet de doorvoering door een waterdicht schot of dek waterdicht zijn. Bovendien moet de ventilatieleiding bij elke doorvoering waterdicht kunnen worden afgesloten.

In geval van brand is een werkend ventilatiesysteem zeer gevaarlijk, omdat de brand door de binnengeblazen lucht wordt aangewakkerd en de rook zich door middel van de ventilatiekanalen zeer snel kan verspreiden. In veel ventilatiekanalen zijn vlamdempende roosters geplaatst, waardoor het vuur niet kan overslaan naar een ander compartiment. Het is daarom in geval van brand noodzakelijk de ventilatie in het betreffende compartiment af te zetten.

3.8 Oefenopgaven

1. Hoe komt het dat een schip drijft?
2. Wat is stabiliteit?
3. Wat versta je onder 'vrijboord'?
4. Vertel wat je weet over de stabiliteit van een schip met een leeg ruim, als op het dek twee stalen vletten worden geplaatst.
5. Mag je bij slagzij zonder meer gewichten naar de hoge zijde verplaatsen? Motiveer je antwoord.
6. Wat is het doel van goede ventilatie?
7. Beoordeel het ventilatiesysteem van het eigen schip in geval van brand.

4 Verbranding en blussing

4.1 Verbranding

Branden kunnen door allerlei oorzaken ontstaan, bijvoorbeeld door kortsluiting, broei of onachtzaamheid. Ze hebben één ding gemeen: ze beginnen altijd klein. Als de brand niet direct wordt bestreden, zal deze zich snel uitbreiden en dan moeilijker te blussen zijn. We geven hierna enige richtlijnen om een brand op de juiste wijze en met de meest geschikte blusmiddelen te bestrijden. Hierdoor wordt de schade aan apparatuur, schip of inrichting beperkt en kunnen mensenlevens worden gespaard.

Verbranding is een scheikundig proces waarbij zuurstof zich verbindt met een brandbare stof, onder afgifte van warmte.

Als de toetreding van zuurstof wordt verhinderd, zal geen verbranding meer mogelijk zijn. Als je bijvoorbeeld een brandende kaars onder een glazen stolp zet, zie je dat de vlam na verloop van tijd dooft. Hieruit kun je de conclusie trekken dat beneden een zeker percentage zuurstof (15%) verbranding is uitgesloten.

Als je een brandbare stof wilt verbranden, moet je deze stof zodanig verhitten dat de geproduceerde gassen - na ontsteking - vlam vatten. De temperatuur die dan bereikt is, noemen we de **ontbrandingstemperatuur** (het brandpunt). Zo wordt een lucifer ontstoken door de kop krachtig langs de zijkant van het doosje te strijken. De kop bevat stoffen die door de wrijving gemakkelijk vlam vatten. De hitte van deze vlam is voldoende om het aangrenzende hout van het stokje op ontbrandingstemperatuur te brengen, zodat dit eveneens vlam vat.

Zou je de geproduceerde gassen niet ontsteken, maar doorgaan met het verhitten van de brandbare stof, dan wordt een temperatuur bereikt waarbij de geproduceerde gassen spontaan ontbranden. Deze temperatuur noemen we de **zelfontbrandingstemperatuur**.

Bepaalde stoffen kunnen als katalysator de verbranding positief beïnvloeden. Dit noemen we een ketteringreactie (katalytisch effect).

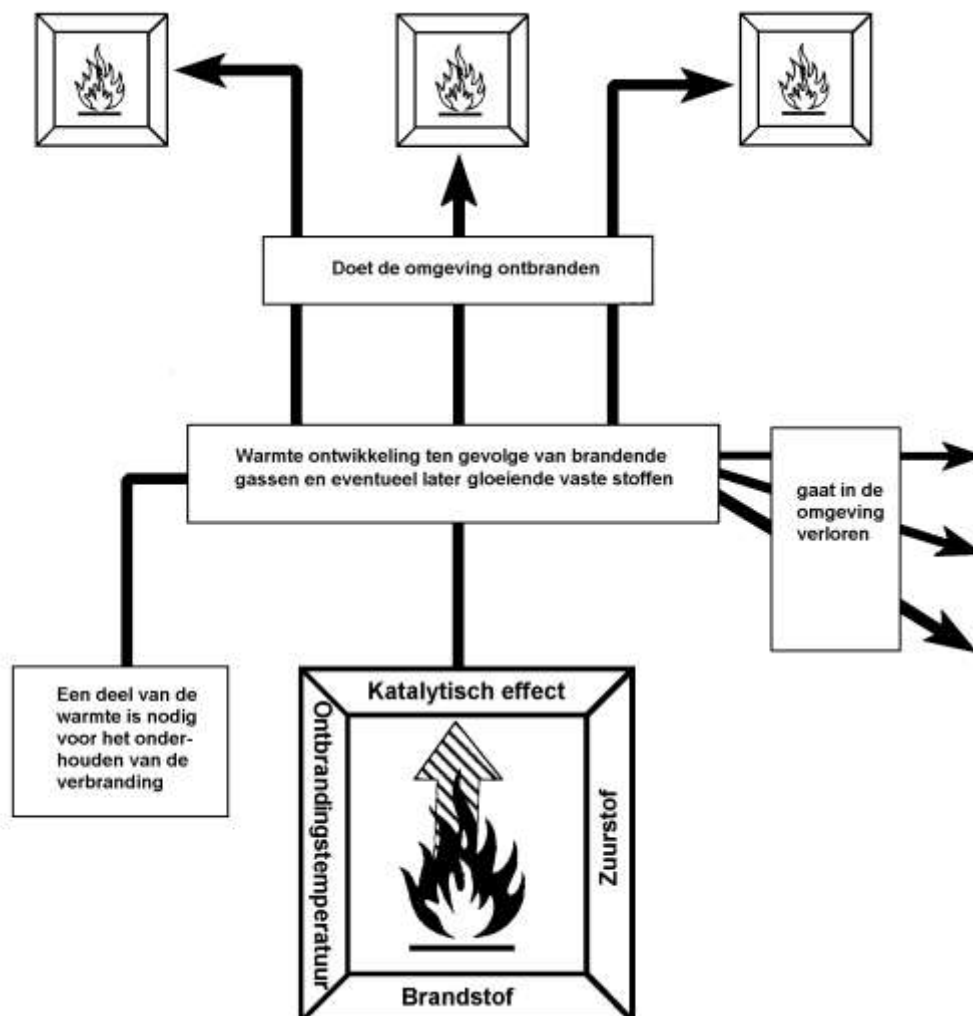
Een katalysator is een stof die een chemische reactie mogelijk maakt of deze bevordert, zonder zelf aan deze reactie deel te nemen.

Een aardig voorbeeld van een katalysator is sigarettenas ter bevordering van het verbranden van suiker. Het aansteken van een klontje suiker met behulp van een brandende lucifer is geen eenvoudige zaak. In de meeste gevallen zal dit niet lukken. Is het klontje echter van tevoren in sigarettenas gedrukt, dan kan het gemakkelijk tot ontbranding worden gebracht. Op de een of andere manier heeft de sigarettenas dit bevordert.

Sommige katalysatoren worden gebruikt om een chemische reactie te vertragen of tot stilstand te brengen. Dit is *negatieve* katalyse.

Voor een verbranding zijn vier factoren van belang, namelijk:

- a. Brandstof.
- b. Zuurstof.
- c. Ontbrandingstemperatuur.
- d. Kettingreactie.



De verschijnselen die zich bij een verbranding openbaren, zijn:

- vlammen
- gloeien
- explosie
- steekvlam.

Vlammen

Een vlam is een verschijnsel waarmee de verbranding van brandbare gassen gepaard gaat. De verbranding wordt gaande gehouden omdat een deel van de ontwikkelde warmte wordt benut voor het uitdrijven van de brandbare gassen, terwijl een ander deel de brandbare gassen ontsteekt. Deze vorm van brand wordt een oppervlaktebrand genoemd (zie tekening).

Gloeien

Nadat de gasvormige bestanddelen uit de vaste stoffen zijn verdwenen, treedt meestal het gloeistadium in. Hierin kun je geen vlammen waarnemen, maar gloeiverschijnselen worden. Dit stadium van een brand wordt kernbrand genoemd.

Explosie

Het is ook mogelijk dat de verbranding zeer snel verloopt. Dit kan het geval zijn als brandbare gassen of dampen in de juiste mengverhouding met lucht tot ontbranding worden gebracht. De verbranding gaat dan zo snel dat alle hierbij ontwikkelde warmte vrijwel op hetzelfde moment vrijkomt. Door de hoge temperatuur zetten de gassen zeer sterk uit, wat een drukverhoging tot gevolg heeft. Dit verschijnsel noemen we explosie.

Niet alleen brandbare gassen of dampen kunnen aanleiding geven tot een explosie. Fijn verdeelde, zwevende, brandbare vaste stoffen (meel), goed vermengd met lucht, kunnen ook explosies veroorzaken (stofexplosies).

Steekvlam

Als een zuurstofarm brandbaar gas/luchtmengsel dat tot de ontbrandingstemperatuur verhit is, plotseling voldoende zuurstof krijgt, zal de verbranding gepaard gaan met een steekvlam. Een dergelijke proces zal optreden als je in een afgesloten ruimte waar brand woedt (of heeft gewoed), de deur of het luik te snel opent.

4.2 Brandklassen

In de brandbestrijding maakt men gebruik van een onderscheid in soorten branden, de zogenaamde brandklassen. Een van de voordelen hiervan is, dat je als gebruiker van een handbrandblusapparaat op dat apparaat kunt zien voor welk soort brand het geschikt is.

Brandklasse A:

Branden van vaste stoffen, met uitzondering van brandbare metalen, metaallegeringen en explosieve stoffen.

Brandklasse B:

Branden van vloeistoffen of snel vloeibaar wordende vaste stoffen.

Brandklasse C:

Branden van gassen.

Brandklasse D:

Branden van metaal en metaallegeringen. Deze branden zijn zeer moeilijk te blussen. Alleen met zeer veel water bereik je resultaat. De kans bestaat dat zich dan knalgas vormt, doordat het water ontleedt ten gevolge van de hoge temperatuur. De vrijgekomen waterstof en zuurstof vormen een zeer explosief mengsel.

Noot:

Bij elk van deze brandklassen moet je bedacht zijn op het gevaar van elektrische apparatuur onder spanning.

4.3 *Blussen*

Als we een van de vier elementen van de brandvierhoek wegnemen, is geen verbranding meer mogelijk. We noemen dit het blussen of doven van een brand. Daarom zullen we deze vier factoren achtereenvolgens in het licht van het blussen gaan bekijken.

Ontbrandingstemperatuur

Twee factoren, de brandbare stof en de zuurstof, zijn doorgaans aanwezig. Omdat dit gewoonlijk met de ontbrandingstemperatuur niet het geval is, heeft deze factor van oudsher de meeste aandacht gekregen.

Het op de ontbrandingstemperatuur gerichte blussen vindt plaats door afkoeling. Je onttrekt met de blusstof zoveel warmte dat de brandende stof afkoelt tot beneden de ontbrandingstemperatuur, waardoor geen brand meer mogelijk is.

Zuurstof

Een andere methode om een brand te blussen is het verhinderen van de toetreding van zuurstof tot de brandbare stof. Dit kan gebeuren door de ruimte waarin de brand woedt, luchtdicht af te sluiten, of door een blusstof te gebruiken die de brand afdekt (schuim) of die de zuurstof verdringt (CO₂). Een blusactie met water geeft een combinatie van stoomvorming (verstikking) en verbrandingstemperatuurverlaging (koeling).

Brandstof

In bepaalde gevallen is het in de praktijk mogelijk een brand te blussen door de brandbare stof weg te nemen of door de toevoer van deze brandbare stof te stoppen. Een brand bij een lek in een brandstof-, olie- of gasleiding kan in veel gevallen worden geblust door de afsluiter in de leiding vóór het lek dicht te draaien.

Katalytisch effect

De laatste mogelijkheid om een verbranding te stoppen, is het blokkeren van de chemische reactie (verbinding van brandbare gassen met zuurstof). Halonen (blusgassen) werken via dit 'antikatalytisch effect'.

4.4 *Blusstoffen en hun bluswerking*

We zullen de volgende blusstoffen nader behandelen:

- water
- stoom
- schuim
- poeder
- koolzuurgas
- halonen
- AFFF.

Water

De bluswerking van water berust hoofdzakelijk op **afkoeling**, doordat water een zeer groot warmte opnemend vermogen heeft. Naast deze afkoelende werking heeft water nog een belangrijke (neven) bluswerking die berust op **verstikking**. Bij verdamping tot stoom is water in staat de zuurstof te verdrijven, waardoor het bluseffect wordt vergroot.

Als je water gebruikt voor het blussen van een brand, is het van belang dat je de juiste waterstraal gebruikt. De soort brand bepaalt welke waterstraal moet worden gebruikt; een kernbrand moet bijvoorbeeld worden bestreden met een volle straal (massief) en een vloeistofbrand met een nevelstraal. Er zijn ook stoffen die juist brandgevaarlijk worden als ze met water in aanraking komen, zoals carbid, ongebluste kalk (explosiegevaar) en aan boord rookmarkeerders.

Stoom

De bluswerking van stoom berust op het verdringen van de aanwezige zuurstof; hierdoor is geen brand meer mogelijk (verstikking). Stoom moet altijd in grote hoeveelheden worden gebruikt, omdat bij aanraking met gloeiende metalen anders kans bestaat op ontleding van de stoom in een mengsel van zuurstof en waterstof (knaalgas).

Schuim

De bluswerking van schuim berust hoofdzakelijk op 'verstikking'. De schuimlaag die op een brandbare vloeistof wordt gespoten, zal deze vloeistof van de lucht (zuurstof) afsluiten en daarnaast het uittreden van brandbare gassen of dampen voorkomen.

We onderscheiden drie soorten luchtschuim:

- zwaar schuim (verschuimingsgetal 2 - 20), afdekkend middel
- middel schuim (verschuimingsgetal 21 - 200), ruimtevullend en afdekkend middel
- licht schuim (verschuimingsgetal 201 - 1.000), ruimtevullend middel.

Het verschuimingsgetal geeft aan hoeveel keer groter het volume van het water/schuim-vormende vloeistofmengsel wordt na vermenging met lucht.

Poeder

De bluswerking van poeder berust op verstikking (brandklasse A) en negatieve katalyse (brandklasse B-C). Poeder bestaat uit ammoniumfosfaat en ammoniumsulfaat. Omdat poeder de neiging heeft vocht aan te trekken, voegt de fabrikant een vochtwerend middel toe waardoor het poeder waterafstotend wordt. Het poeder wordt door middel van CO₂ of stikstofgas uitgedreven.

In het algemeen wordt het beste blusresultaat verkregen als de poederwolk op de juiste afstand (circa 1,5 meter) en zo laag mogelijk stootsgewijs wordt ingebracht. Hierdoor krijgt een zo groot mogelijke hoeveelheid poeder (door de warmte) de gelegenheid zich te verspreiden.

Koolzuurgas (CO₂)

De bluswerking van koolzuurgas berust op verstikking.

Koolzuurgas is een niet-brandbaar gas, dat onder druk tot vloeistof wordt verdicht en in stalen drukflessen wordt opgeslagen.

De druk, die afhankelijk is van de temperatuur, bedraagt onder normale omstandigheden circa 65 bar. Het gas heeft de gunstige eigenschap dat het geen nevenschade geeft en daarnaast niet elektrisch geleidend is.

De wolk koolzuurgas blijft om en boven het vuur hangen. De brandbare gassen worden gedwongen zich met het omringende koolzuurgas te mengen, waardoor een onbrandbaar mengsel ontstaat dat opstijgt en de verbrandingsvoortgang onmogelijk maakt.

Halonen

Het bluseffect van halonen wordt toegeschreven aan het antikatalytisch effect; de reactie brandstof-zuurstof wordt geblokkeerd. Voor het blussen is een zeer gering percentage (circa 6%) benodigd. Halonen zijn gehalogeneerde koolwaterstoffen die onder druk tot een vloeistof zijn verdicht.

Bij de Koninklijke Marine worden de volgende halonen als blusstof gebruikt:

1. BCF 1211 (broomchloordifluormethaan). BCF wordt vooral toegepast in handbrandblusapparatuur.
2. BTM 1301 (broomtrifluormethaan). Dit wordt gebruikt in grote, vast opgestelde installaties (onder andere de machinekamer). BTM komt aan de sproeier vrij als een gaswolk, waardoor een snelle verspreiding (expansie) plaatsvindt. Hierdoor is het zeer geschikt om als ruimtevullend blusmiddel te worden gebruikt.

Door proefnemingen is vast komen te staan dat BCF en BTM door hun lage blusconcentratie geen schadelijke invloed hebben op het menselijke organisme. Mensen die werken in ruimten die beveiligd zijn met een haloninstallatie, hoeven niet bang te zijn voor hun gezondheid als de installatie geactiveerd wordt wanneer zij nog in de ruimten aanwezig zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat BTM minder schadelijk is dan BCF. In tegenstelling hiermee zijn andere blusinstallaties, bijvoorbeeld CO₂-blusinstallaties, wel schadelijk. Voor CO₂ ligt de blusconcentratie zo hoog (circa 30%) dat de invloed hiervan op de mens direct dodelijk is. Vandaar dat bij een CO₂-blusinstallatie altijd door middel van een alarm wordt gewaarschuwd als het systeem wordt geactiveerd, zodat de ruimte op tijd kan worden verlaten.

Noot: Verbrandingsgassen zijn vele malen giftiger dan het blusmiddel halon zelf.

Beide stoffen zijn kleurloos en praktisch reukloos. Het grote voordeel van beide blusmiddelen is de geringe nevenschade die zij veroorzaken. Primair zijn deze blusmiddelen bedoeld voor branden uit klasse B en C.

A.F.F.F.

Het bluseffect van AFFF (aqueous film forming foam) op een vloeistofbrand berust, evenals dat van schuim, op het onderbreken van de toevoer van brandbare stof, waardoor de verdamping van de (vloeistof) wordt tegengegaan. De feitelijke bluswerking vindt plaats doordat een uiterst dunne, dampdichte film van fluorkoolwaterstoffen wordt gevormd. Door de blusstof als schuim op te brengen, wordt bereikt dat AFFF, ondanks het feit dat het zwaarder is dan water, in een dunne film op de vloeistof blijft liggen. Het heeft een uitstekende bluswerking bij vloeistofbranden. De film sluit heel goed af en ook over een langere periode wordt de verdamping beperkt. Vanwege het oppervlaktespanningverlagende effect op water is AFFF ook zeer geschikt voor branden uit klasse A, vooral in die gevallen waarin het indringend vermogen van water noodzakelijk is.

	W a t e r	S t o o m	S c h u i m	A F F	P o e d e r	C O 2	H a l o n	K l a s s e
Oppervlaktebrand	X		X	X	X	X	X	A
Kernbrand	X			X	X			A
Vloeistofbrand			X	X	X	X	X	B
Gasbrand		X			X	X	X	C
Metaalbrand	X							D
Brand waarbij elektriciteit een rol speelt					X	X	X	Niet geclassificeerd

Bij ELEKTRICITEITSBRANDEN

Spanning af.

NOOIT met water blussen, zolang er nog spanning op staat.

X Geeft het geschikte blusmiddel aan.

Is het geschikte blusmiddel niet snel voorhanden dan toch gebruik maken van een minder geschikt blusmiddel.

Is het geschikte blusmiddel niet snel voorhanden dan toch gebruik maken van een minder geschikt blusmiddel.

4.5 Oefenopdrachten

1. Welke factoren zijn van belang voor verbranding?
2. Waardoor kunnen stoffen spontaan zelf ontbranden?
3. Noem de brandklassen en leg uit waar ze voor staan.
4. Noem een aantal blusstoffen.
5. Wat is het antikatalytisch effect?

5 *Handbrandblusmiddelen*

5.1 *Algemeen*

Handbrandblusapparaten worden gebruikt voor het blussen van beginnende branden. Alle apparaten moeten voldoen aan de volgende voorwaarden:

- a. Bedrijfszeker zijn.
- b. Voorzien zijn van een gebruiksaanwijzing.
- c. Op een vaste plaats opgesteld en makkelijk bereikbaar zijn.
- d. Verzegeld zijn.
- e. Rood geschilderd zijn.
- f. Vorstbestendig zijn.
- g. Voorzien zijn van een controlelabel.

Werkingsprincipe

Water:	afkoeling verstikking
Schuim:	verstikking
CO ₂ :	verstikking
Poeder:	voor klasse A - verstikking voor klasse B en C - negatieve katalyse
Halon:	negatieve katalyse
Stoom:	verstikking

De volgende handbrandblusmiddelen zullen worden behandeld:

- koolzuursneeuwblusser
- poederblusser
- halon-1211-blusser
- natblusser
- AFFF-multiclassblusser
- slangenhaspel met verstelbare straalpijp
- slangenhaspel met pistool voor middelschuim.

5.2 *Koolzuursneeuwblusser*

De koolzuursneeuwblusser kan worden gebruikt voor:

- branden uit brandklasse B
- branden waarbij elektrische spanning een rol speelt.

De koolzuursneeuwblusser bestaat uit een stalen cilinder met een stijgbuis, een knijpafsluiter en een hogedrukslang met een expansiekoker.

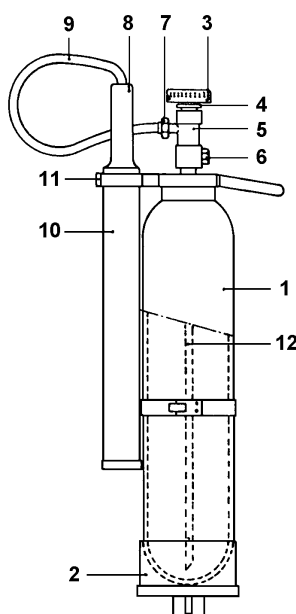
In de stalen cilinder bevindt zich het tot vloeistof verdichte koolzuur (CO₂) onder een druk van circa 60 bar.

Het apparaat wordt in werking gesteld door te knijpen in de knijpafsluiter. Hierdoor zal het koolzuurgas het vloeibare koolzuur door de stijgbuis en de slang naar de expansiekoker persen.

In deze koker expandeert het vloeibare koolzuur, waardoor de temperatuur daalt tot min 76°C. De vloeistof gaat dan over in koolzuursneeuw en koolzuurgas. Het koolzuurgas, dat anderhalf maal zwaarder is dan lucht, sluit de toevoer van zuurstof uit de lucht naar de brand af. Het koolzuurgas heeft dus een verstikkende werking.

Opmerkingen:

1. Na gebruik mag de expansiekoker niet worden uitgeklopt, omdat deze ten gevolge van de lage temperatuur kan scheuren.
2. Koolzuursneeuwblussers bestaan in uitvoeringen van 2, 5 en 6 kg vulgewicht.
3. Pak de expansiekoker tijdens het gebruik nooit vast.



1. cilinder
2. Voet
3. Handwiel
4. Stopbusmoer
5. Ventiel
6. Veiligheid
7. Koppeling
8. Handvat
9. Hogedrukslang
10. Expansiekoker
11. Klem
12. Stijgbuis

Bij gebruik van de CO₂-blusser moet je als volgt te werk gaan:

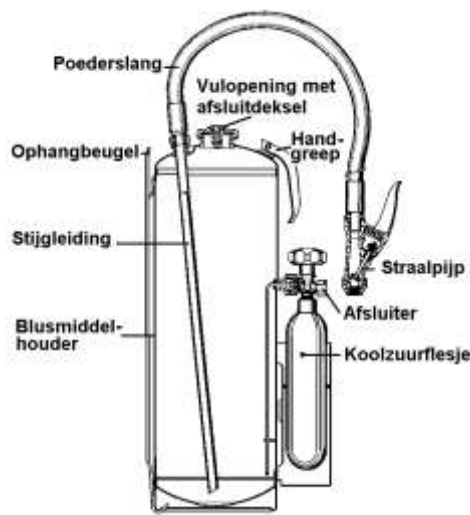
1. Verbreek het zegel en verwijder de borging.
2. Geef een proefschot in een veilige richting.
3. Benader de brandhaard zo laag mogelijk en houd de blusser rechtop.
4. Richt de expansiekoker naar de vuurhaard, druk de knijpafsluiter volledig in en beweeg de expansiekoker langzaam horizontaal over de vuurhaard heen en weer.
5. Laat de knijpafsluiter los als de brand is geblust.
6. Lever het apparaat na gebruik in.

5.3 Poederblussers

Het **droogpoederapparaat PG9** kan worden gebruikt voor:

- branden uit brandklasse A, B en C
- branden waarbij elektrische spanning een rol speelt.

Bluspoeder voor het droogpoederapparaat PG9 is hoofdzakelijk samengesteld uit ammoniumfosfaat en ammoniumsulfaat. PG staat voor gloedpoeder en de 9 voor het vulgewicht. Speciale toevoegingen zorgen ervoor dat het poeder goed droog blijft.



Na activering bedraagt de druk in het bluslichaam bij een temperatuur van 20 graden Celsius, 12 bar. Het bluspoeder geleidt geen elektriciteit en kan zonder gevaar bij branden in onder elektrische spanning staande apparatuur worden gebruikt. Het is niet giftig of schadelijk voor de mens en bovendien vorstbestendig. In verband met nevenschade is het niet aan te bevelen poederblussers te gebruiken in de nabijheid van fijnmechanische en elektronische apparatuur. De onderdelen van het droogpoederapparaat zijn:

- een stalen cilinder
 - inslagknop
 - borgklem met verzegeling
- expansiehuls met CO₂-patroon: de CO₂-patroon is inwendig in de expansiehuls aangebracht; dat betekent dat er geen problemen ontstaan door thermische invloeden en dat de kans op mechanische beschadigingen uitgesloten is
 - hogedrukslang: de slangen zijn van olie- en ozonbestendig rubber met een barstdruk van 80 bar
 - bluspistool: het uit polyamide vervaardigde bluspistool heeft een bereik van 6 meter en een poederverbruik van 0,6 kg/sec. De totale blustijd bedraagt dus 15 seconden.

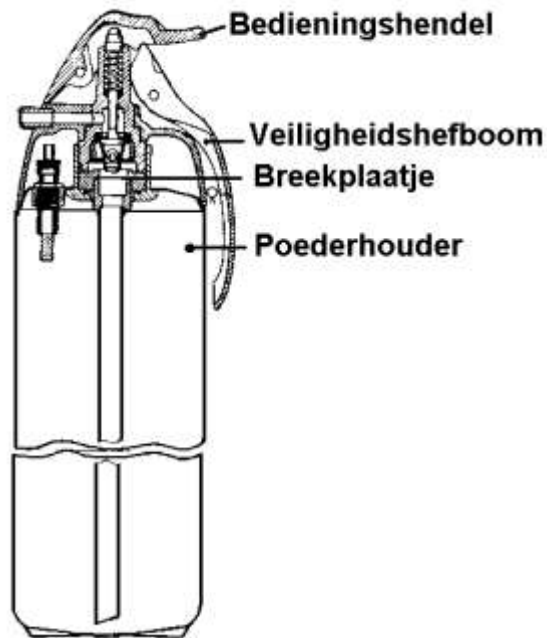
Bij het gebruik van het droogpoederapparaat PG9 ga je als volgt te werk:

1. Verbreek het zegel en verwijder de borg.
2. Druk de inslagknop in, houd het lichaam niet boven het apparaat en geef een proefschot in veilige richting door in de knijpafsluiter van het bluspistool te knijpen.
3. Ga naar de brand en neem de juiste lichaamshouding aan. Dit is zijwaarts gehurkt met één schouder richting brandhaard, zodanig dat je bij een probleem kunt wegspringen.
4. Plaats het apparaat rechtop tussen de knieën.
5. Houd het bluspistool in één hand en richt op de vuurhaard.
6. Druk de knijpafsluiter van het bluspistool stootsgewijs geheel in. De blusactie moet met snelle op elkaar volgende stoten gebeuren. De blussing kan naar wens onderbroken en weer hervat worden. Dankzij de grote worplengte (6 meter) kan tijdens het blussen een veilige afstand worden bewaard (2,5 tot 3,5 meter).

De **droogpoederapparaten P1 en P2** worden speciaal gebruikt voor

- een beginnende vloeistofbrand in motorvoertuigen en sloepen
- beginnende uitstromend-gasbranden
- een beginbrand in of nabij elektrische apparatuur die onder spanning staat.

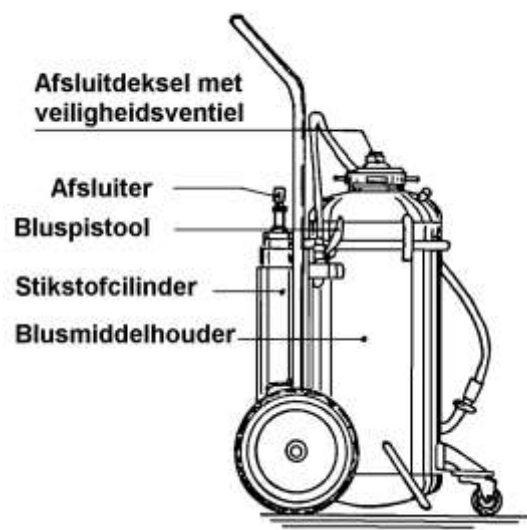
De droogpoederapparaten P1 en P2 bestaan uit een poederhouder die respectievelijk met 1 of 2 kg bluspoeder is gevuld, die onder permanente druk wordt gehouden door stikstofgas met een druk van circa 16 bar. Controleer een eventueel aanwezige indicator.



Bij gebruik van de droogpoederapparaten P1 en P2 ga je als volgt te werk:

1. Verbreek het zegel en verwijder de borg door deze naar achteren te klappen.
2. Houd het apparaat rechtop en richt het naar de vuurhaard.
3. Druk de knijpafsluiter in met een hand.
4. Spuit met de wind mee stootsgewijs over de vuurhaard.
5. Lever het apparaat na gebruik in.

Het **droogpoederapparaat P50** is een verrijdbare poederblusser met een vulgewicht van 50 kg bluspoeder. Het kan makkelijk door één persoon worden bediend. Voor gebruik dient het apparaat op druk te worden gebracht met behulp van de stikstofhouder die op de blusser is aangebracht (de minimale druk van deze stikstof is 150 bar). Na het activeren bedraagt de druk in het apparaat 15-20 bar. De poederblusser is voorzien van een lange hogedrukslang met een bluspistool, zodat je een brandhaard dicht kunt benaderen zonder de blusser mee te slepen. Als je het bluspistool constant ingeknepen houdt, is het apparaat in 30 seconden leeg.



Bij het gebruik van het droogpoederapparaat P50 ga je als volgt te werk:

1. Verbreek het zegel.
2. Open de stikstoffles; houd het lichaam niet boven de vuldop van het apparaat.
3. Wacht 10 seconden in verband met het op druk brengen van de poederhouder.
4. Geef een proefschot in veilige richting.
5. Spuit met twee handen aan het pistool, met de wind mee, stootsgewijs over de vuurhaard.
6. Laat het apparaat volgens het gebruiksvoorschrift door specialisten hervullen.

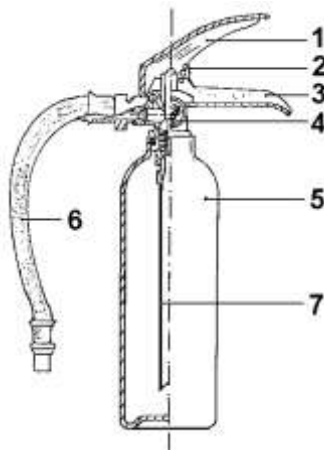
5.4 Halon-blusser

Het Halon-1211-apparaat bestaat uit een cilinder met stijgbuis, een knijpafsluiter, een borgpen, een hogedrukslang met sluitstuk, een handgreep en een manometer.

In de cilinder bevindt zich BCF, dat door middel van stikstof is samengeperst tot een druk van 15 bar, waarbij de BCF in vloeibare toestand is overgegaan (bij een omgevingstemperatuur van 20 °C). BCF staat voor broomchloordifluormethaan en is vijf à zes maal zwaarder dan lucht.



7. **Stijgbuis**



1. **Bedieningsgreep**
2. **Borgpen**
3. **Handgreep**
4. **Manometer**
5. **Aluminium cilinder**
6. **Hogedrukslang met spuitstuk**

Bij het gebruik van het Halon-1211-apparaat ga je als volgt te werk:

1. Controleer of de wijzer van de manometer in het groene vlak staat.
2. Verbreek het zegel.
3. Verwijder de borgpen.
4. Richt het spuitstuk op de vuurhaard.
5. Druk de knijpafsluiter in (om te blussen).
6. Beweeg het spuitstuk heen en weer over de vuurhaard.
7. Lever het apparaat na gebruik in.

Het Halon-1211-apparaat kan gebruikt worden voor:

- oppervlakte-branden
- vloeistofbranden
- uitstromend-gasbranden
- branden in of nabij elektrische apparatuur die onder spanning staat.

Na het ontborgen wordt geen proefschot gegeven. In tegenstelling tot de droogpoederapparaten wordt er niet stootsgewijs geblust, maar continu.

5.5 Natblusser

De blusafstand bij een kernbrand is 1½ tot 2 meter, afhankelijk van de situatie.
De blusafstand bij een oppervlaktebrand is 1½ tot 3 meter.

Bij gebruik van de natblusser ga je als volgt te werk:

1. Controleer de druk van de blusser; deze moet in het groene vlak staan (7 atmosfeer).
2. Verbreek het zegel en verwijder de borgpen.
3. Neem de blusser in de hand en nader de brand laag.
4. Richt de slang op veilige afstand op de vuurhaard, houd de slang met een hand vlak achter het spuitstuk vast.
5. Knijp de knijpafsluiter geheel in en spuit op de vuurhaard (intermitterend blussen).

Hervullen van de brandblusser:

1. Direct na gebruik.
2. Laat alle druk ontsnappen.
3. Verwijder het bedieningsmechanisme.
4. Spoel de blusser en het bedieningsmechanisme schoon.
5. Vul de blusser met leidingwater tot de nylon dompelpomp overloopt (9½ liter).
6. Monteer het bedieningsmechanisme.
7. Breng het apparaat onder druk met een voet/handpomp op 7 atm. (100 psi).
8. Breng de borgpen en verzegeling aan.

5.6 AFFF multiclassblusser

Deze blusser is gevuld met een vorstbestendig 'premix' van 94% water en 6% AFFF schuimconcentraat en is geschikt voor het blussen van beginnende branden uit brandklasse A en B. Elektriciteitsbranden kunnen ermee worden geblust, mits de blusafstand groter is dan 25 cm.

Bij gebruik van de blusser ga je als volgt te werk:

1. Verbreek de borging met zegel.
2. Geef een proefschot in veilige richting.
3. Richt het spuitstuk naar de vuurhaard.
4. Druk de knijpafsluiter in, blus continu rustig over de vuurhaard heen, van voren naar achteren.
5. Spuit niet rechtstreeks in brandende vloeistoffen.
6. Lever het apparaat na gebruik in.

5.7 Slanghaspel met verstelbare straalpijp

De slanghaspel met spuitstuk of verstelbare straalpijp bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Een haspel met diverse lengtes slang van rubber/kunststof met een diameter van een inch. De lengte van de slangen op de haspel is zodanig dat twee haspels elkaar qua bereik kunnen overlappen.
2. Een spuitstuk met een maximale capaciteit van 50 liter per minuut of een verstelbare straalpijp met een maximale capaciteit van 200 liter water per minuut.

De slanghaspels zijn aangesloten op de scheepsbrandblusleiding of op het drinkwaternet en hebben in principe dezelfde werking als het grote brandblusmateriaal. Zij zijn op diverse tussendekken geplaatst om de leemten tussen de handbrandblusapparaten en het groot brandblusmateriaal te overbruggen. Door de inzet van deze slanghaspels voorkom je:

- te veel water in het schip (gevaar voor de stabiliteit)
- tijdverlies door de onhanteerbaarheid van 2-inch-slangen onder druk in kleine ruimten
- buitensporig veel waterschade door de grotere waterproductie van het groot brandblusmateriaal.

De standen van het spuitstuk en de verstelbare straalpijp zijn:

- dicht : geheel rechtsom
- massief : linksom
- nevel : geheel geopend linksom.

Wanneer met een slanghaspel moet worden geblust, moet je eraan denken dat je bij het opendraaien direct een massieve straal krijgt.

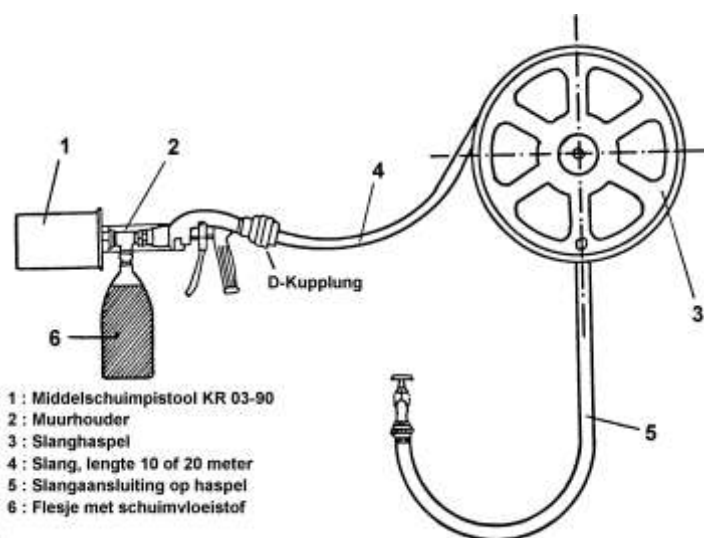
De slanghaspel kan worden gebruikt voor:

- het blussen van kleine kernbranden met een massieve straal (eerst afblussen met nevel)
- het blussen van beginnende vloeistofbranden met een nevel
- het geven van omgevingskoeling.

5.8 Middelschuimpistool

De slanghaspel met middelschuimpistool of schuimkanon wordt gebruikt:

- voor het blussen van oppervlaktebranden
- voor het blussen van kleine kernbranden
- voor het blussen van kleine vloeistofbranden
- voor het leggen van een schuimdeken (bijvoorbeeld in het scheepsvlak) bij lekkage van diesel- of smeerolie.



De slangenhaspel met middelschuimpistool is aangesloten op de brandblusleiding. De brandblusdruk wordt wel door middel van een restrictie gereduceerd tot 2 à 4 bar. De schuimvloeistof en het water worden in het pistool gemengd, waarna in de schuimstraalpijp lucht aan het mengsel wordt toegevoegd.

Dit type slangenhaspel wordt gebruikt om een brand in de machinekamer, die met handbrandblusapparaten (CO₂ of poeder) niet effectief te bestrijden is, snel aan te vallen.

De slangenhaspel met middelschuimkanon is gebruiksgereed opgehangen, zodat een snelle actie mogelijk is. De schuimcapaciteit bedraagt 2,5 - 3,5 m³ per minuut, de worplengte is 2 - 4 meter en het flesje is in 1,5 - 2 minuten leeg.

5.9 Nevenschade

Handbrandblusmateriaal geeft de volgende nevenschade:

1. CO₂-apparaat: geen nevenschade (mogelijk geringe schade aan elektronische apparatuur).
2. Droogpoederapparaat: grote nevenschade aan elektrische installaties.
3. Slanghaspel met spuitstuk of straalpijp: waterschade.
4. Slanghaspel, al of niet met middelschuim of schuimkanon: water- en/of schuimschade.
5. Halon-1211-apparaat: geen nevenschade mits goed geventileerd direct na blussen.
6. Natblusser-apparaat: waterschade.
7. AFFF-blussers: water en schuimschade.

5.10 Onderhoud

De in gebruik zijnde blusapparaten moeten in de hoogste staat van bruikbaarheid worden gehouden door:

- maandelijkse controle door de beheerder
- periodiek onderhoud door deskundigen.

De maandelijkse controle door de beheerder omvat:

1. Het verwijderen van uitwendige verontreiniging.
2. Het nazien van de verzegeling en de vergrendeling.
3. Het visueel nagaan of de straalpijp (daaronder begrepen een bluspistool) verstopt is geraakt en het eventueel verwijderen van de verstopping.
4. Het controleren van de toestand van de bevestigings- of ophanginrichting.
5. Het nagaan van de leesbaarheid van de gebruiksaanwijzing en het controleren van de toestand waarin de aanwezige verflaag verkeert.
6. Het controleren van de juiste druk, indien mogelijk.
7. Het aftekenen van het controlelabel dat bij het apparaat hoort.
8. Het bijhouden van een logboek handbrandblusapparatuur.

5.11 Oefenopdrachten

1. Oefen, indien mogelijk, het gebruik van de aan boord aanwezige brandblussers. (Misschien is het mogelijk dit vlak voor een keuring te doen).

6 Overig brandblusmateriaal

6.1 Niet-vast opgesteld groot brandblusmateriaal

Bij het bestrijden van branden, die niet met handbrandblusmateriaal kunnen worden geblust, maak je gebruik van:

- a. Brandblusslangen.
- b. De Hollandse straalpijp met verstelbaar mondstuk.
- c. De Amerikaanse straalpijp, eventueel in combinatie met de nevellans.
- d. Het verdeelstuk.
- e. Schuimkanonnen met bijbehorende schuimvloeistoftussenmenger.
- f. Verplaatsbare noodbrandbluspompen.

Brandblusslangen

De brandblusslangen aan boord van schepen zijn vervaardigd van nylon, inwendig gevoerd met synthetisch rubber (neopreen) en uitwendig voorzien van een rode of grijze slijtlaag. De inwendige diameter is 2 of 2½ inch, de standaardlengtes zijn 5, 10 of 20 meter.

Omdat de drukstoten scheuren in de slang kunnen veroorzaken, moet je dit proberen te voorkomen door:

- de afsluiter van de standpijp of de pomp in een langzaam tempo open te draaien
- de watertoevoer naar de verstelbare straalpijp en de schuimstraalpijp in een langzaam tempo te verhogen.

De slangen zijn voorzien van een STORZ- of MORRIS-koppeling. Om de brandslangen snel en zonder kinken uit te lopen, worden deze dubbel opgerold. Bij slangen van 20 meter moet vóór het oprollen de bovenste koppeling 80 cm vrij van de onderste koppeling blijven (bij slangen van 10 meter is dat ongeveer 40 cm).

Belangrijk is dat:

- tijdens het uitlopen en werken geen kinken in de slangen ontstaan
- niet op de slangen wordt getrapt of onnodig met de slangen wordt gesleept
- bij hoeken een ruime bocht in de slangen wordt gelegd
- slangen niet mogen worden opgerold op plaatsen waar olie of smeervet aanwezig is
- de slangen na gebruik met een krachtige waterstraal en bezems worden schoongemaakt
- de slangen eens per maand anders moeten worden opgerold (binnenzijde van de slang naar de buitenzijde).

De werking van de STORZ-koppeling berust op het bajonetsysteem. De MORRIS-koppeling is een drukkoppeling en bestaat uit een mannetjeskoppeling en een vrouwtjeskoppeling.

De Hollandse straalpijp met verstelbaar mondstuk

De Hollandse straalpijp met verstelbaar mondstuk kan onder volle persdruk worden ingesteld door middel van een draaibaar bovineinde. Door verstelling van het draaibare bovineinde kun je de volgende standen kiezen:

- dicht (paddestoel naar buiten)
- waaierscherm
- nevelstraal
- massieve straal
- dicht (paddestoel naar binnen).

Dicht (paddestoel naar buiten): in deze stand moet de straalpijp altijd worden opgeborgen. Wordt de straalpijp bij brand geopend, dan zal een waaierscherm de brandbestrijders onmiddellijk tegen rook, hitte en vlammen beschermen.

Waaierscherm: dit dient om de brandbestrijders bij een aanval te beschermen tegen zware rook, felle hitte en vlammen.



Nevelstraal: met een nevelstraal kunnen praktisch alle scheepsbranden worden geblust. De voordelen zijn:

- a. Bij het bestrijken van een groot oppervlak is minder water nodig. Vooral aan boord is dat van groot belang.
- b. De nevelstraal kan ook worden gebruikt bij het bestrijden van grote oliebranden, waarbij echter voor het verkrijgen van een goede nevel de minimumwaterdruk in de straalpijp 6 bar moet bedragen.

Massieve straal: de massieve straal wordt aan boord alleen gebruikt bij het bestrijden van grote branden waarbij het vuur zich diep in de brandende massa bevindt, zoals bij branden in bekleding, goederen en bergplaatsen (kernbranden).

Dicht (paddestoel naar binnen): nu is de andere afsluitklep gesloten, de straalpijp laat geen water meer door.

De straalpijp kan tevens worden gebruikt voor het geven van omgevingskoeling. Vergeet nooit:

- de straalpijp een beetje open te draaien om de brandslang te ontluchten als de afsluiter van de standpijp op de pomp wordt geopend
- het afsluiten van de straalpijp langzaam te doen om drukstoten in de slang te voorkomen
- dat spuiten op rook geen zin heeft
- dat grote hoeveelheden bluswater in het schip de stabiliteit en het drijfvermogen in gevaar brengen; laat afsluiters van stand- en straalpijpen dus niet langer openstaan dan noodzakelijk is.

De Amerikaanse straalpijp met nevellans

De Amerikaanse straalpijp is verstelbaar door middel van een handgreep die bevestigd is aan een doorboorde kogelklep. De straalpijp kan worden ingesteld op:

- dicht
- nevel (met de uitneembare sproeikop)
- massief
- nevel (met nevellans gemonteerd).

De Amerikaanse straalpijp kan worden gebruikt voor:

- het blussen van vloeistofbranden
- het blussen van kernbranden
- het geven van omgevingskoeling.

De verwisselbare sproeikop in de straalpijp kan door het indrukken van een borgpal linksom draaiend worden verwijderd. In deze opening kan de nevellans worden aangebracht. De nevellans is voorzien van een vaste sproeikop. De vaste sproeikop produceert zeer fijn verdeeld water in de vorm van mist. De nevellans heeft een lengte van 1½ of 3 meter.

De Amerikaanse straalpijp in combinatie met een nevellans kan worden gebruikt voor:

- het blussen van vloeistofbranden (met de wind mee)
- het beschermen van personen
- het geven van omgevingskoeling, met name van de scheepshuid en naar boven gericht.



Het verdeelstuk

Het verdeelstuk is een metalen huis met één inlaat en twee (broekstuk) of drie uitlaatopeningen, wel of niet voorzien van afsluiters. Voordelen van het gebruik van het verdeelstuk zijn:

- het totale aantal uit te leggen slangen is kleiner, wat tijd bespaart
- er hoeven minder standpijpen te worden gebruikt.



Het verdeelstuk mag niet voor beide aanvalsslangen worden gebruikt om te voorkomen dat de straalvoerders bij het defect raken van de toevoerslang onbeschermd voor het vuur staan. Een combinatie van aanvalsslang en omgevingskoelingsslang is wel toegestaan. Het verdeelstuk wordt bij voorkeur gebruikt voor de omgevingskoeling.

Schuimkanonnen met bijbehorende tussenmengers

Begrippen:

1. Luchtschuim of mechanisch blusschuim is schuim dat wordt verkregen uit een vermenging van een schuimvormende vloeistof met water waaraan in het expansiegedeelte, langs mechanische weg, lucht is toegevoegd.
2. Het verschuimingsgetal is het volume geproduceerd schuim gedeeld door het volume toegevoerde water/schuimvormende vloeistof per tijdseenheid. Anders omschreven: het verschuimingsgetal geeft aan hoeveel maal groter het volume van het water/schuimvormende vloeistofmengsel wordt na menging met lucht. Het verschuimingsgetal is afhankelijk van de constructie van de schuimstraalpijp. De fabriekscodenaanduiding op de straalpijp bevat meestal als eerste getal het aantal liters water dat doorstroomt per minuut maal 100, en als tweede getal het verschuimingsgetal. Bijvoorbeeld een straalpijp KR4-75 verbruikt 400 liter water per minuut en heeft een verschuimingsgetal van 75; de schuimproductie is dan 75 maal 400 liter, is 30.000 liter, geproduceerd schuim per minuut.
3. Een tussenmenger is een apparaat dat aan een vaste hoeveelheid doorstromend bluswater een instelbaar percentage schuimvormende vloeistof toevoegt.

Bij het werken met een schuimstraalpijp moet je:

- nooit rechtstreeks in een brandende vloeistof spuiten en als het niet anders kan, met een grote boog op afstand
- pas op de vuurhaard richten nadat schuim gevormd is
- zorgen voor een voldoende aanvoer van jerrycans met schuimvloeistof (een jerrycan is in ongeveer 10 minuten leeg).

Verplaatsbare noodbrandbluspompen

Aan boord van schepen zijn verplaatsbare noodbrandbluspompen geplaatst die, als de normale brandblustoevoer door welke oorzaak dan ook wegvalt, de benodigde toevoer kunnen leveren aan het brandblusnet.

6.2 Oefenopdrachten

1. Oefen met het zo snel mogelijk uitrollen van brandslangen.
2. Oefen met het zo snel mogelijk koppelen van brandslangen en hun aansluitsystemen.
3. Oefen met het oprollen en opruimen van brandslangen en hun toebehoren.
4. Oefen met het brandblusmateriaal dat aan boord in gebruik is.

7 *Beschermingsmiddelen*

7.1 *Bescherming van de bemanning*

Voor de bescherming van de gehele bemanning zijn aan boord van ieder schip **zwemvesten** aanwezig. Zwemvesten zijn belangrijk voor het verhogen van de overlevingskansen op zee. Het reddingsvest moet te allen tijde in goede staat verkeren, zodat het in geval van nood direct kan worden gebruikt.

Degenen die niet in het brandpiket zijn ingedeeld, treden aan op een door de officier van de wacht bepaalde plaats.

7.2 *Bescherming van personen in de scheepsbeveiliging*

De leiding bepaalt het tenue, dat afhankelijk is van de dreiging. Het tenue kan bestaan uit:

- bovenkleding met lange mouwen
- lange broek met riem
- wollen sokken
- leren veiligheidsschoenen of brandweerlaarzen
- anti-flash gear
- helm
- reddingsvest
- vluchtmasker
- zaklantaarn.

Algemene richtlijnen

1. Het dragen van kunststofkledingstukken die onder invloed van stralingshitte kunnen smelten en op de huid inbranden, is verboden.
2. Zorg ervoor dat zo weinig mogelijk stukken huid aan eventuele hittestraling worden blootgesteld. Daarom moeten de broekspijpen altijd in de sokken worden gedragen en de mouwen van de bovenkleding omlaag met de manchetknopen gesloten.
3. Aan boord van schepen is het dragen van veiligheidsschoeisel verplicht conform het gestelde in het orderboek commandant.



Anti-flash gear

Het anti-flash gear bestaat uit een paar handschoenen en een hoofdkap van katoen die geïmpregneerd zijn en verstrekt worden in een ingesealde plastic zak. Het anti-flash gear biedt bescherming tegen:

- steekvlammen
- stralingshitte
- geleidingshitte
- kleine vaste deeltjes, zoals roet en stof.

Helmen

Helmen beschermen het hoofd tegen rondvliegende objecten, vallende voorwerpen, stoten van het hoofd en dergelijke. Er zijn diverse soorten helmen:

- stalen helmen, bestaande uit een buiten- en binnenhelm
- veiligheidshelmen.

Verscheidende gekleurde helmen maken herkenning van het personeel gemakkelijker.

Vluchtmasker

Het vluchtmasker is een apparaat dat zelfstandig zuurstof produceert en de gebruiker in staat stelt om een met rook of giftige gasen gevulde ruimte te verlaten of te passeren. De hoofdonderdelen zijn:

- de opbergkoffer
- een hoofdkap
- een zuurstofgenerator met filtereenheid.

Na activering zal het vluchtmasker minimaal 15 minuten werkzaam zijn. Het vluchtmasker kan in elke atmosfeer functioneren, waarbij de vochtigheid van geen invloed is zolang de beschermfolie niet beschadigd is. Een eventuele beschadiging is zichtbaar aan de verkleuring van de vochtigheidsindicator. De indicator verkleurt van blauw naar transparant of roze; is hij roze dan moet hij vervangen worden. Je mag een bril dragen bij gebruik van het vluchtmasker, maar dit vereist een speciale instructie voor het opzetten.

Als het vluchtmasker eenmaal in werking is gesteld, kan het niet meer worden gestopt. Zodra de zuurstofgenerator is uitgewerkt, zal de zuurstofaanvoer automatisch ophouden. Als het sissend geluid ophoudt, is de zuurstofaanvoer gestopt. Als dit gebeurt in een nog steeds gevaarlijke omgeving, moet de gebruiker een nieuw vluchtmasker (indien beschikbaar) opzetten.

Waarschuwing: na het afzetten van het vluchtmasker moet je gedurende enkele minuten niet roken of in de buurt van open vuur komen, omdat je hoofdhaar verzadigd is met lucht die een hoger zuurstofgehalte heeft dan de buitenlucht.



Aanvullende beschermende middelen:

- een leren riem
- een crashbijl
- een quick-release mes
- witte wollen sokken.

De crashbijl is speciaal geconstrueerd voor het verwijderen van obstakels en is door zijn speciaal geslepen vouw in staat gaten te maken zonder geklemd te blijven zitten. De houweelpunt is ook voorzien van een speciaal geslepen vorm om met een stevige klap ramen te kunnen inslaan.

Het quick-release mes is bestemd voor het doorsnijden van de veiligheidsriemen. De buitenzijde (over de punt doorlopend) van het gebogen mes is voorzien van een verbrede stompe rug om verwondingen bij het lossnijden te voorkomen. Het snijvlak bevindt zich aan de binnenzijde.

De wollen sokken worden gedragen over de sokken en de broekspijpen van het normale tenue. Zij dienen als extra isolatielaag voor de voeten als de redders over het hete dek moeten lopen.

7.3 Bescherming van de personen in de brandbestrijding

Als je wordt ingezet voor de brandbestrijding, heb je de beschikking over zogenaamde hittewerende kleding. De hittewerende kleding bestaat uit:

1. Wollen brandweeroverall.
2. Brandweerhelm met kinband, vizier, baard- en neklap.
3. Hittewerende handschoenen.
4. Leren laarzen met geprofileerde oliebestendige kunststofzool.

Wollen brandweeroverall

De wollen brandweeroverall is wit, zodat de hittestraling teruggekaatst wordt in plaats van geabsorbeerd. De overall moet daarom schoon zijn. De overall dankt zijn isolerende vermogen aan:

- de luchtlaag tussen de wollen draden
- de luchtlaag tussen de overall en de werkkleding.



Als de brandweeroverall doordrenkt raakt met water, is het pak in principe gevaarlijk voor de drager door mogelijke stoomvorming in het pak ten gevolge van hitte.

Noot: Bij brandbestrijding met water zal de kleding altijd nat worden. Dit is wat het gevaar voor stoomvorming betreft, niet bezwaarlijk zolang de brandbestrijders door de gevoerde waaier worden beschermd en gekoeld.

Helmen

De brandweerhelm beschermt het hoofd tegen hittestraling en vallende voorwerpen. De helm is voorzien van een neklap en afneembaar vizier met baardlap. Onder de brandweerhelm wordt de anti-flash hoofdkap gedragen. Op de brandweerhelm kan een hoofdlamp worden gemonteerd die door middel een kabel verbonden is met een aan de gordel te bevestigen noodlamp.

Hittewerende handschoenen

De bij de brandweeroverall behorende handschoenen worden gedragen met de manchetten over de mouwen van de overall.

Laarzen

De laarzen dienen om de voeten tegen scherpe of gloeiende voorwerpen te beschermen en moeten onder de broekspijpen van de brandweeroverall gedragen worden. De laarzen moeten regelmatig met ledervet worden behandeld om het materiaal soepel te houden.

7.4 Persluchttoestellen

Ademen

Het menselijk lichaam heeft zuurstof nodig om goed te kunnen functioneren. Als het percentage zuurstof in de ingeademde lucht sterk daalt, kan dit binnen korte tijd ernstige gevolgen hebben. Met name de hersencellen zijn bijzonder gevoelig voor een tekort aan zuurstof. Wanneer de hersencellen drie minuten verstoken blijven van zuurstof, kunnen onherstelbare beschadigingen optreden, terwijl na vijf minuten in de meeste gevallen de dood zal intreden. De ademhaling is een voortdurend proces dat altijd onbelemmerd moet kunnen doorgaan. Het doel van de ademhaling is:

- het onttrekken van zuurstof aan de lucht om deze via de longen in de bloedsomloop te brengen
- het verwijderen van kooldioxide en water uit het bloed.

De benodigde hoeveelheid zuurstof is aanwezig in de ons omringende lucht. Deze lucht bestaat uit: 78% stikstof, 21% zuurstof, 1% restgassen en een minimale hoeveelheid CO₂ (0,04%).

Van de zuurstof in de ingeademde lucht wordt maar een klein deel (4%) door de longen opgenomen, het niet-gebruikte deel van de ingeademde zuurstof wordt weer uitgeademd. Een mens kan een concentratie van minder dan 12% zuurstof gedurende langere tijd niet overleven. Zeker zo gevaarlijk is een verhoging van het percentage kooldioxide (CO₂) in de lucht. Concentraties van 5% tot 9% veroorzaken hoofdpijn, misselijkheid en braken, gevolgd door bewusteloosheid. De dood kan het gevolg zijn, als het slachtoffer niet in een omgeving wordt gebracht waar voldoende zuurstof aanwezig is. Concentraties van meer dan 12% hebben binnen enkele minuten bewusteloosheid en de dood tot gevolg.

Uit het voorgaande blijkt dat het blussen van branden in kleine gesloten ruimten met koolzuursneeuwblussers of met een vaste CO₂-blusinstallatie grote gevaren zal opleveren voor eventueel aanwezige personen, omdat het percentage koolzuurgas kan oplopen tot boven de 50%. Gebruik van adembeschermende middelen is in deze gevallen zonder meer vereist. Ook kunnen de wanden van de longblaasjes worden beschadigd door het inademen van giftige gassen of prikkelende dampen, waardoor ernstig gevaar voor de betrokkenen kan ontstaan. Gebruik adembeschermende middelen bij calamiteiten waarbij je moet werken in een mensonvriendelijke omgeving/atmosfeer. Om met adembeschermende middelen goed en veilig te kunnen werken, is het noodzakelijk dat de maskerdrager de werking van het toestel goed kent.

Persluchttoestel

Het persluchttoestel is alleen geschikt voor gebruik boven water en speciaal bedoeld als bescherming van de ademhalingswegen van de perslucht drager bij bluswerkzaamheden. Het kan ook gebruikt worden bij werkzaamheden in ruimten die zijn gevuld met giftige of radioactieve gassen/stoffen of in ruimten waar een tekort aan zuurstof is (bijvoorbeeld bij tank-inspecties).

De plaat met de cilindereenheid wordt op de rug gedragen met het reduceergedeelte naar beneden gekeerd. De ademhalingsslang gaat vanaf het reduceergedeelte onder de rechterarm door via het manometerblok met de reserveluchtafsluiter naar het masker met de ademhalingsautomaat, waardoor de schouders vrij blijven. Dat is bijvoorbeeld nodig om een gewonde gemakkelijk te kunnen dragen.

Het persluchttoestel is voorzien van twee hogedrukcilinders met elk een inhoud van 4 liter en een maximale werkdruk van 200 bar, zodat de gebruiker kan beschikken over 1.600 liter lucht. Het gemiddelde luchtverbruik bij het werken met perslucht is bij ieder mens verschillend. Om toch tot een goede benadering van de effectieve arbeidstijdberekening te kunnen komen, gaan we uit van een gemiddeld luchtverbruik van 50 liter per minuut. In dat geval wordt een totale arbeidsduur verkregen van $2 \times 4 \times 200 : 50 = 32$ minuten.

Om de gebruiker in de gelegenheid te stellen te allen tijde naar het punt van uitgang terug te keren, wordt lucht gereserveerd. Deze lucht zit in de reservedruk, die 40 bar bedraagt. De nuttige arbeidsduur is dan: $2 \times 4 \times (200 - 40) : 50 = 25,6$ minuten. Men rondt de getallen altijd naar beneden af, dus de nuttige arbeidsduur bedraagt 25 minuten. De drager heeft daarna nog 6 (6,4 afgerond) minuten reservelucht beschikbaar. De gebruiker van een persluchttoestel blijft altijd zelf verantwoordelijk voor zijn veiligheid.

De inzet van persluchtdragers geschiedt in het algemeen volgens het buddysysteem. Dit houdt in dat paren van persluchtdragers gelijktijdig worden ingezet en voor elkaar verantwoordelijk zijn. Komt een van hen in de problemen, dan moeten beiden terugkeren.



7.5 Het werken met perslucht

Oriëntatie en de wijze van verplaatsen

Een goed ontwikkeld oriëntatievermogen is voor de persluchtdrager onontbeerlijk, omdat hij de heen- en terugweg altijd snel en goed moet kunnen vinden. Door veel oefeningen zal het oriëntatievermogen van de persluchtdrager aanzienlijk worden vergroot. Bij het lopen in met rook gevulde ruimten moet de persluchtdrager zijn hele houding aanpassen en voortdurend attent zijn op voor hem op dat moment onbekende gevaren.

Dit kan op de volgende wijze: de persluchtdrager trekt zijn hoofd tussen zijn schouders en brengt het iets naar voren. Om de vloer met één van zijn voeten te kunnen aftasten moet de persluchtdrager enigszins door de knieën zakken, waarbij het lichaamsgewicht wordt overgebracht op het achterste been, het standbeen genaamd. Door het andere been, het tastbeen, naar voren te brengen kan hij met de voorkant van de voet de vloer en de directe omgeving aftasten. Is de vloer afgetast en veilig bevonden, dan wordt het lichaamsgewicht rustig op het tastbeen overgebracht en het standbeen schuivend bijgetrokken.

Op deze wijze schuifelend kunnen gevaren zoals trapgaten, luiken, doorgebrande vloeren, en dergelijke vroegtijdig door de persluchtdrager worden herkend en worden ongelukken voorkomen.

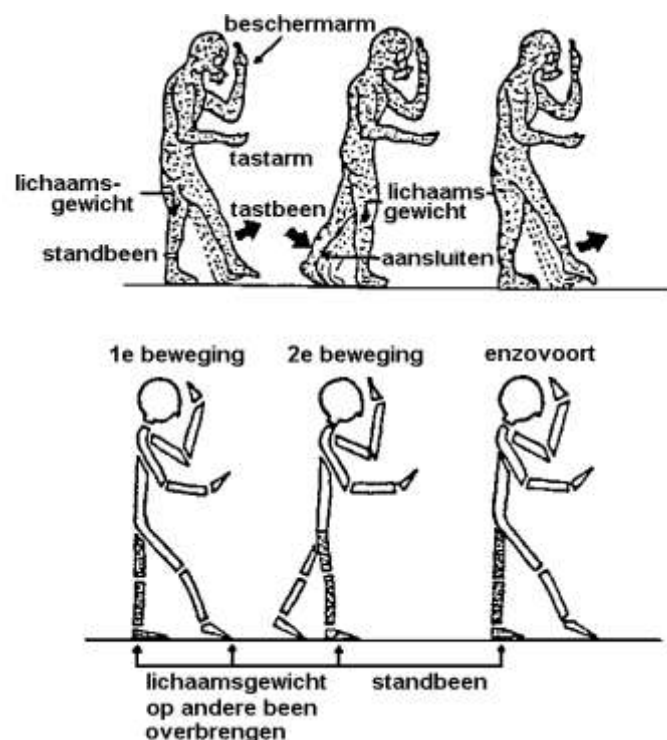
Bij het voortbewegen moet altijd met één been de vloer worden afgetast naar mogelijke obstakels. Uiteraard is dit een vrij grove manier van aftasten. Bij het opsporen van een slachtoffer moet dit met de nodige voorzichtigheid gebeuren om te voorkomen dat het slachtoffer, als dit op de vloer ligt, nog eens wordt verwond.

De tweede man zal achter de eerste man lopen, terwijl hij met één hand direct contact met hem houdt (schouder, rug of PL-set).

De persluchtdrager moet zijn buddy regelmatig waarschuwen de adem in te houden en goed te luisteren, waarbij het hoofd een draaiende beweging maakt om eventuele geluiden, zoals het knetteren van vuur, gesteun van een slachtoffer, en dergelijke, beter te kunnen onderscheiden.

Verder moet er een goede samenwerking bestaan tussen de persluchtdragers; alle bijzonderheden die de eerste man ontdekt, moet hij doorgeven aan de tweede persoon. Vooral het doorgeven van obstakels en hindernissen, zoals drempels, op- en afstappen, en trappen en luiken, is belangrijk. De tweede persoon kan zich dan wat makkelijker bewegen en meer aandacht besteden aan het opsporen van brandhaarden of slachtoffers, of aan bijzondere kenmerken die van belang zijn voor de terugtocht.

Om te voorkomen dat het hoofd ergens tegenaan stoot, met het gevaar dat het gelaatsstuk verschuift of defect raakt, buigt de persluchtdrager één van zijn armen zodanig dat de onderarm op circa 10 centimeter afstand schuin voor het gelaatsstuk komt, waarbij de rug van de hand naar voren steekt. Met de andere hand kan hij dan de omgeving aftasten en de wand vasthouden. Als hij stilstaat, kan hij natuurlijk beide handen voor het aftasten van de omgeving gebruiken.



Algemene gedragsregels voor de persluchtdrager

Om bij het gebruik van adembeschermende middelen goed en veilig te kunnen werken, is het noodzakelijk dat de persluchtdrager (behalve dat hij goed bekend is met de werking van het toestel, de gevaren die hem bedreigen en de methode van oriëntatie en voortbewegen) het masker snel en handig kan omhangen.

Dit vereist een gedegen opleiding en een voortdurende oefening om de verkregen vaardigheid te behouden. Naast het bezit van alle hiervoor genoemde kennis en bekwaamheden, moet de persluchtdrager bij blus- en hulpverleningswerkzaamheden waarbij adembeschermende middelen worden gebruikt, altijd de volgende algemene gedragsregels toepassen.

De gedragsregels

1. De voorbereidingen voor een actie moeten altijd op een plaats gebeuren die zo veilig is dat geen gevaar kan ontstaan bij eventuele explosies en instortingen of door vergiftigingen.
2. Het contact tussen de persluchtdragers mag nooit verbroken worden. Dit contact kan bestaan uit het vasthouden van elkaar; bij het zoeken in grotere ruimten eventueel met behulp van lijnen.
3. Tijdens het werken met adembeschermende middelen moet de persluchtdrager bewust diep uitademen, waardoor een goede ventilatie wordt verkregen. Plotselinge grote arbeidsprestaties moeten, ter voorkoming van een ademcrisis, worden vermeden. De persluchtdrager moet zijn ademhaling altijd onder controle houden.
4. De persluchtdrager moet tijdens de actie regelmatig zijn manometer aflezen.

7.6 Het horizontaal benaderen en doorzoeken

1. Voordat je het object benadert, moet je zo veel mogelijk informatie en bijzonderheden verzamelen, zoals toegangswegen, plaats van de slachtoffers, explosiegevaar, soort gevaarlijke stoffen, plaats van de brandhaard, enzovoort.
2. Voordat je een deur opent, moet je deze met de handschoenen aftasten, waarbij je erop moet letten welke draairichting de deur heeft. Voel ook eerst of de deur en de deurkruk zelf heet zijn. Het openen van deuren moet zo gebeuren dat steekvlammen of rookgassen de persluchtdrager niet kunnen treffen.
3. Nadat je een ruimte hebt betreden, moet je controleren of de deur in open stand geborgd is met behulp van de deurvangaak.
4. Het doorzoeken van de ruimten dient grondig en systematisch te gebeuren.
5. Bij het voortgaan moet één wand worden aangehouden; deze wand mag NOOIT gelijktijdig door de twee persluchtdragers worden losgelaten en verlaten. Het oversteken naar een andere wand moet zo veel mogelijk worden vermeden.
6. Tijdens het voortgaan moet de eerste man er voortdurend op bedacht zijn dat hij obstakels, luiken, trapgaten, een doorgebrande vloer, en dergelijke kan aantreffen. Hij deelt alles wat hij tegenkomt aan zijn buddy mee.
7. Bij het doorzoeken van grotere ruimten moeten de persluchtdragers elkaar een hand geven en naast elkaar gaan lopen. Eén persluchtdrager blijft de wand vasthouden.
8. Bij het voortgaan in gangen moet je proberen door middel van handreiking de breedte van de gang te bepalen; verder moet je het aantal deuren in de gang tellen en goed onthouden. Probeer ook de lengte van de gang te schatten.

7.7 Het beklimmen/afdalende van een trap

1. Het beklimmen van trappen moet altijd aan de wandzijde gebeuren. Leuning en mogen wel worden betast maar niet als oriëntatiepunt worden gebruikt. Je beklimt de trap op een voorzichtige manier, waarbij je de treden met de voeten aftast en het aantal treden onthoudt. Ontbreekt de trapleuning of voelt deze niet stevig aan, dan kun je de handen ook aan de treden houden.
2. Bij het afdalen van trappen moeten de persluchtdragers zich bovenaan de trap omdraaien en met één voet naar de bovenste trede tasten (zorg er steeds voor dat je met minimaal drie ledematen steun hebt). Controleer of het betreden van de trap mogelijk is en daal daarna met het gezicht naar de trapzijde af. Bij trappen bestaat de mogelijkheid dat de onderste treden ontbreken. Bij het afdalen van trappen is de eerste man zijn collega behulpzaam bij het tasten naar de eerste trede. Als hij zelf met beide benen op de eerste trede staat, pakt hij de hand van zijn buddy en plaatst deze tegen zijn hand, waarmee hij de railing of ketting vasthoudt. Hij vertelt hierbij dat de trap zich recht onder deze hand bevindt.
3. Is de persluchtdrager in een ruimte waar delen van het plafond of andere voorwerpen naar beneden komen, dan moet hij zich rechtopstaand zo veel mogelijk tegen de wand drukken of, als dat mogelijk is, in een deuropening gaan staan. Hierbij mag hij vooral niet naar boven kijken, maar moeten de stukken op de helm worden opgevangen.
4. Als een luik moet worden geopend, draai dan eerst de luikstop eruit en controleer op rook- en vlamverschijnselen. Borg het luik met de luikborg of haak, nadat het is geopend.

7.8 Het behandelen van slachtoffers

Bij het vinden van een slachtoffer kan één persluchtdrager het slachtoffer in de Rautek-greep nemen; de tweede man moet de terugtocht aangeven, terwijl de eerste het slachtoffer versleept. De voorkeur gaat echter uit naar een tweepersoonsmethode, waarbij de voorste persluchtdrager een gewond been over het gezonde been van het slachtoffer legt, zodat hij dit aan één broekspijp kan optillen. Eén hand blijft zo vrij voor een beperkte schuifelmethode. De achterste persluchtdrager neemt het slachtoffer in de Rautek-greep. De bewegingsrichting is voor beiden voorwaarts.

7.9 Oefenopdrachten

1. Kleed je zodanig dat je huid zo min mogelijk aan hittestraling wordt blootgesteld.
2. Is aan boord persluchtapparatuur in gebruik? Oefen hier dan mee.
3. Oefen zonder persluchtapparatuur en zonder zicht de heen- en terugweg in verblijven.
4. Herhaal opdracht 3 onder wat moeilijkere omstandigheden.
5. Oefen het zonder zicht beklimmen en afdalen van een trap.

8 *Brandpreventie*

8.1 *Het voorkomen van brand*

Om maatregelen te kunnen nemen voor het voorkomen van brand, ook wel brandpreventie genoemd, moet je de oorzaken kennen waardoor een brand ontstaat. Veel voorkomende oorzaken van brand zijn:

- a. Onachtzaamheid in het omgaan met open vuur.
- b. Vervuilde rookkanalen en stookinrichtingen.
- c. Oververhitting door een stookinrichting.
- d. Onachtzaamheid bij het roken, zoals het ongedoofd wegwerpen van lucifers, sigarettenpeuken en sigarenpeuken.
- e. Defecte elektrische apparatuur of het onoordeelkundig omgaan met elektrische apparaten.
- f. Het onachtzaam gebruiken van elektrische lasapparatuur, autogene lasapparatuur en soldeerbouten.
- g. Het overslaan van elektrische vonken en blikseminslag.
- h. Het onachtzaam omgaan met benzine en andere licht ontvlambare stoffen.
- i. Warmgelopen lagers en wrijving.
- j. Zelfontbranding en broei.

Als je attent bent op deze risicosituaties, kun je veel schade voorkomen. Toch moet aan een aantal eisen worden voldaan om tot een goede brandpreventie te komen. Deze eisen hebben betrekking op:

- de constructie van het schip of andere object
- de algemene kennis van het bestrijden van brand
- de algemene voorzorgsmaatregelen
- het rookverbod en het verbod van het gebruik van open vuur.

De constructie van het schip of andere object

De constructie moet zodanig zijn dat de maximale beveiliging tegen brand wordt verkregen, bijvoorbeeld door:

1. Het weren van brandbare stoffen of het vervangen hiervan door niet-brandbare of minder brandbare stoffen:
 - in het bouwbestek opnemen van brandwerende schotten en dekken
 - glasvezel in plaats van textiel
 - steenwol in plaats van kurkisolatie
 - hittebestendige verf
 - onbrandbare of brandvertragende vloerbedekking
 - zo min mogelijk materiaal dat giftige of brandbare gassen afgeeft
 - geprepareerd averijhout.
2. De juiste stuwning en beveiliging van noodzakelijke brandbare stoffen:
 - stoffen vrij van schotten stuwen
 - zeer brandbare stoffen opslaan in compartimenten met speciale veiligheidsmiddelen, bijvoorbeeld rook- en temperatuurverkliekers, explosief-gasmengselmelders en sproei-installaties, en omgeven door water.

Bovendien is in een schip een aantal voorzieningen aanwezig om de schadelijke gevolgen van brand te beperken, zoals:

- gas- en brandmeldinstallaties
- brandblusleiding met afsluiters
- schotdoorvoeringen
- handbrandblusmiddelen, op vaste plaatsen opgesteld
- persluchtapparatuur
- vast opgestelde blusinstallaties
- vluchtmaskers.

Parate kennis van het bestrijden van brand

Deze is belangrijk bij het voorkomen en bestrijden van brand. Daarom is het noodzakelijk dat de volgende kennis aan boord aanwezig is:

1. Iedereen moet ervan op de hoogte zijn hoe hij de handbrandblusapparaten, brandslangen en blusinstallaties in en nabij het compartiment waarin hij te werk is gesteld, moet bedienen. Ook moet iedereen de plaats van de brandladders en de vluchtwegen kennen en weten hoe brandmeldingen moeten worden doorgegeven.
2. Personen die werken in een opslagplaats, werkplaats of machinekamer die voorzien is van een sproeiinstallatie of andere bijzondere blusinstallatie, moeten op de hoogte zijn van de bediening van die installatie en van het bijbehorende waarschuwingssysteem.
3. Iedereen aan boord van een schip of werkzaam bij een walinrichting moet op de hoogte zijn van de algemene brandbestrijdingsprocedures en de brandweerorganisatie.

Voorzorgsmaatregelen

Naast de eisen aan de constructie van het schip en de parate kennis van het bestrijden van brand moeten nog meer algemene voorzorgsmaatregelen worden genomen:

1. Brandkranen, blusmiddelen en brandmelders moeten altijd bereikbaar blijven.
2. De aanvalswegen van de brandweerploegen en de vluchtwegen moeten altijd vrijgehouden worden.
3. Handbrandblusapparaten:
 - moeten steeds makkelijk bereikbaar zijn
 - moeten op vaste opvallende plaatsen zijn opgesteld
 - mogen niet met kledingstukken worden bedekt
 - moeten zijn verzegeld zolang ze niet worden gebruikt en direct na gebruik of beschadiging worden gevuld of vervangen.
4. Kledingstukken moeten zo veel mogelijk in kasten worden opgeborgen.
5. Prullenbakken mogen nooit als asbakken worden gebruikt.

Verbodsbepalingen

Het rookverbod en het verbod van het gebruik van open vuur moeten streng worden nageleefd. Omdat het roken en het gebruik van open vuur zeer vaak de oorzaak zijn van het ontstaan van brand, is het duidelijk dat hieraan strenge regels zijn verbonden. Om veiligheidsredenen is het roken en dus ook het gebruik van open vuur in de navolgende gevallen niet toegestaan:

1. In alle bergplaatsen en magazijnen.
2. Op terreinen waar brandbaar materiaal is opgeslagen.
3. In hangaars en garages.
4. In de nabijheid van stoffen die gevaar voor explosie opleveren.
5. Tijdens het laden en lossen van benzine, diesel en andere licht ontvlambare stoffen.
6. In de nabijheid van open mangaten, peilkokers en ontluchtingsopeningen.

7. In ruimten waar verf wordt gespoten of waar met verdunningsmiddelen voor verf wordt gewerkt.
8. Bij het reinigen van voorwerpen met terpentine of andere vluchtige reinigingsmiddelen.
9. Op slaapzalen en in slaapverblijven, tenzij deze tevens dagverblijf zijn, maar nooit in bed.
10. Op plaatsen en tijden die worden aangegeven in orderboeken en bekendmakingen, of door de SBD-organisatie worden vermeld.



Kennis van veiligheidsregelgeving

Het is noodzakelijk dat de verantwoordelijke personen aan boord of bij walinrichtingen weten welke veiligheidsregels er zijn, bijvoorbeeld:

- hoe met open vuur moet worden gewerkt
- aan welke eisen stookinrichtingen moeten voldoen en wanneer de schoorstenen moeten worden geveegd
- hoe de goederen moeten worden opgeslagen in de magazijnen
- wat met stoffen die een neiging hebben tot zelfontbranding, moet gebeuren en waar vermeld staat welke stoffen dat zijn
- hoe explosieve stoffen moeten worden opgeslagen
- wat met drukhouders moet gebeuren in geval van brand
- welke beveiligingsmaatregelen noodzakelijk zijn bij het gebruik en de opslag van vloeibare brandstoffen
- wat niet mag bij het laden van brandstof (geen radaruitzendingen, geen draaiende motoren die vonken kunnen geven, enzovoort)
- wat de wettelijke voorschriften zijn waaraan elektrische installaties moeten voldoen
- welke regels er zijn voor de brandbeveiliging van keukeninstallaties
- hoe je moet versieren en feestverlichting moet optuigen.

Verder is het noodzakelijk dat iedereen ervan op de hoogte is in welke omstandigheden hij niet met water mag blussen, bijvoorbeeld bij in werking zijnde elektrische installaties en bij stoffen die in aanraking met water giftige of explosieve gassen vormen.



8.10 De brandwacht

Een andere controlemogelijkheid op brandverschijnselen is de brandwacht. De brandwacht wordt onder andere bij laswerkzaamheden ingezet. De brandwacht wordt belast met de bestrijding van de brand die tijdens laswerkzaamheden kan ontstaan. Dit is echter niet zijn enige taak. Op de eerste plaats moet hij de lasplaats brandveilig maken. Hierbij gaat het om de lasplaats zelf en om de ruimten en compartimenten die voor of achter een schot of onder of boven het dek zijn gelegen. Tijdens het lassen moet hij de lasplaats en de omliggende compartimenten controleren op gloei- en brandverschijnselen en een eventuele blusactie starten.

8.11 Vaargereed maken

Voor het vertrek moet je controleren of:

- handbrandblusmiddelen op hun plaats staan en de zegels niet zijn verbroken
- vast opgestelde blusapparatuur voor onmiddellijk gebruik gereed is
- minstens één brandbluspomp klaarstaat.

Voordat de hoofdmotor wordt gestart, moet je controleren of:

- het lenswater in het scheepsvlak niet te hoog staat
- het lenswater vrij is van brandstof
- de snelafsluiters in het brandstofsysteem goed gangbaar zijn
- handbrandblusapparatuur bij de hand is.

Voordat je hulpwerktuigen inschakelt, moet je smeerolieafdichtingen controleren op lekkage. Onder alle omstandigheden moet voorkomen worden dat bekleding doorweekt raakt met smeerolie of dat het scheepsvlak wordt verontreinigd.

8.12 Aandachtspunten

- Onderhoud van compartimenten met hydraulische apparatuur
Stuurmachinekamers, ruimten met schroefverstelinrichtingen en kamers met hydraulische pompen moeten vrij zijn van olielekages. Eventuele lekages moeten zo spoedig mogelijk worden verholpen, omdat zij door de aanwezigheid van elektrische apparatuur extra brandgevaar kunnen opleveren.
- Laden en lossen van brandstoffen
Bij het laden en lossen van brandstoffen moet regelmatig het rook- en lasverbod via de scheepsomroepinstallatie worden rondgepraaid. Bij het laden en afgeven van brandstof op het water moet een brandslang voor direct gebruik gereedstaan bij het laadpunt, compleet met schuimkanon en schuimvloeistof. Als van de wal brandstof wordt overgenomen, moet een poederblusser bij het laadpunt klaarstaan. Op de wal moet bij de valreep een rookverbodbord zijn geplaatst. Ook moet een rode vlag gehesen worden.
- Speciale aanwijzingen
Brandblusapparatuur die een speciale bediening vergt, moet van duidelijke instructies zijn voorzien, zodat ook personen met een niet-technische opleiding deze apparatuur kunnen bedienen.
Aan boord van schepen die van meerdere vast opgestelde brandblusinstallaties zijn voorzien, moet in de technische centrale een overzicht aanwezig zijn waarop staat aangegeven welke installatie gebruikt moet worden om een brand in een bepaald compartiment te blussen.
- Vluchtluiken
In de vluchtroute (aangegeven met witte pijlen op een groene ondergrond) moeten alle vluchtluiken in de vluchtrichting groen zijn geschilderd.

8.13 Oefenopdrachten

1. Noem vijf veel voorkomende oorzaken van brand.
2. Noem vijf beveiligingsmaatregelen tegen brand bij de constructie van een schip.
3. Waar is de opslag van benzine bij jou aan boord en is deze veilig?
4. Waar is de opslag van gas bij jou aan boord en is deze veilig?
5. Controleer de vluchtroutes aan boord.

9 *Brandbestrijdingstechniek*

9.1 *Algemeen*

Branden aan boord van schepen vragen een andere brandbestrijdingstechniek dan branden op de wal. Door de vaak zeer korte aanvalsroutes, kleine en complexe compartimenten, geringe uitwijkmogelijkheden en de grote concentraties van brandbare en explosieve stoffen is het noodzakelijk elke calamiteit, waaronder brand, met de grootst mogelijke spoed zo effectief mogelijk aan te pakken. Bij het opzetten van procedures moet rekening worden gehouden met de volgende doelstellingen:

- het operationeel houden van het schip
- het beschermen van levens en gezondheid
- het beschermen van het milieu
- het voorkomen of beperken van schade.

9.2 *Ontwikkelen van procedures*

Bij het opzetten van de brandbestrijdingsprocedures speelt een aantal afwegingen een rol:

1. Een brand moet direct worden aangevallen met een steeds betere bescherming voor het personeel en zwaardere middelen om de brand in een zo vroeg mogelijk stadium onder controle te krijgen.
2. Het is duidelijk eenvoudiger een brand horizontaal aan te vallen dan verticaal. Als voor een verticale aanval moet worden gekozen, is het eenvoudiger dat van bovenaf te doen dan van onderaf.
3. Naast het direct aanvallen van de brand moeten zo snel mogelijk alle omliggende compartimenten worden gecontroleerd en zo nodig worden voorzien van 'boundary cooling'.
4. Alle systemen die de brand kunnen voeden, de brand kunnen overbrengen of een gevaar kunnen opleveren voor het personeel, moeten onmiddellijk worden geïsoleerd zodra de operationele toestand dit toelaat.
5. Gewonde personen moeten zo snel mogelijk in veiligheid worden gebracht. Alleen als de operationele toestand het noodzakelijk maakt of als meer personen direct door de brand worden bedreigd, krijgt de brandbestrijding prioriteit boven het in veiligheid brengen van personen.
6. Het toepassen van complexe procedures kost veel tijd. Als er weinig tijd beschikbaar is, zullen eenvoudige procedures worden toegepast, gericht op effectiviteit; voor gevallen waarin meer tijd beschikbaar is, zijn complexe procedures ontwikkeld die gericht zijn op veiligheid en effectiviteit.

9.3 *Procedure bij het ontdekken van brand*

De volgende handelingen bij het ontdekken van een brand moeten door iedere opvarende kunnen worden uitgevoerd:

- a. Probeer de brand te blussen met aanwezig handbrandblusmateriaal of met wat er op dat moment voorhanden is.
- b. Alarmeer personen in de directe omgeving door drie keer luid BRAND te roepen. Deze personen kunnen zich in veiligheid brengen en je helpen bij de verdere bestrijding.
- c. Waarschuw de SBD-centrale en geef zo veel mogelijk bijzonderheden over omvang, locatie, soort, slachtoffers, en dergelijke van de brand.
- d. Breng slachtoffers direct buiten de gevarenczone en pas ZHKH of EHBO toe. Controleer de vitale functies en stel deze veilig.
- e. Maak zo nodig de weg vrij voor de aanvalsploeg en tref eventueel brand- en rookbeperkende maatregelen.
- f. Informeer het gealarmeerde brandpiket en draag alle bijzonderheden over.
- g. Neem zo snel mogelijk je taak in het brandpiket ter hand en informeer de leiding dat je taak door omstandigheden in uitvoering is vertraagd.

9.4 Brandverkenning met handbrandblusmiddelen

- a. Het verkennen van compartimenten waarvoor het vermoeden bestaat dat er brand is, wordt uitgevoerd door twee personen, al dan niet voorzien van persluchtapparatuur. Moet je deuren openen, tast deze dan eerst af om de temperatuur te controleren. Deze geeft je een aanwijzing of je te maken hebt met een brand aan de andere zijde van de deur.
- b. Controleer ook naar welke kant de deur opengaat (scharnieren aan jouw kant: de deur opent naar je toe, geen scharnieren aan jouw kant: de deur opent van je af). Hetzelfde geldt voor luiken naar lager- of hogergelegen compartimenten.
- c. Uit het voorgaande blijkt dat er twee soorten aanvalsroutes zijn: de zogenaamde horizontale en verticale aanvalsroute. De horizontale verdient altijd de voorkeur.

Deurprocedure

- De deur opent naar de verkenners toe (scharnieren aan de zichtbare zijde van de deur).

Ga aan de scharnierzijde achter elkaar laag achter de deur zitten. Open de deur op een kier en houd hem vast, zodat (als er een steekvlam ontstaat) hij direct weer gesloten kan worden. Blijft een steekvlam uit, open de deur dan voorzichtig helemaal. De persoon met de blusser betreedt als eerste de ruimte gevolgd door de persoon zonder blusser (laat de deur openstaan). Val een eventuele brand laag aan. De persoon met de blusser begint pas te blussen als de persoon zonder blusser achter hem heeft plaatsgenomen.

- De deur opent van de verkenners af (scharnieren aan de andere zijde van de deur).

Ga laag naast de deur zitten aan de kant van de klink (hefboom). Verder handelen als hiervoor.

Luikprocedure

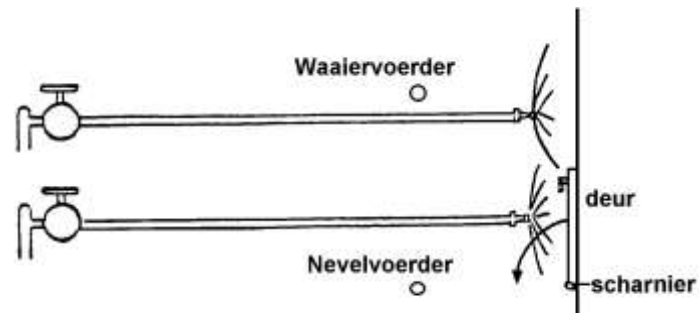
- Controleer het luik op warmteverschijnselen, bekijk hoe het luik scharniert en stel vast welke sluiting het heeft. Dit kunnen knevels, vleugelmoerknevels of een handwielsluiting zijn. Open eerst de testdop om te controleren of er brand onder het luik is; komt hier een blazend geluid uit, dan is er een brand gaande in het compartiment.

- Eén persoon gaat aan de scharnierzijde staan met een handbrandblusser. De tweede persoon opent het luik met afgewend gezicht en het lichaam zijdelings van het luik opgesteld. Dit moet voorzichtig gebeuren in verband met eventuele steekvlamvorming.

9.5 Deurprocedure brandaanval groot materieel

Deze procedure moet worden gevolgd bij het betreden van een door een deur afgesloten compartiment, waarin mogelijk brand is.

1. De leider van de aanvalsploeg en de straalpijpvoerders stellen zich (uitgerust met persluchtapparatuur, anti-flash en zo nodig gekleed in hittewerende kleding) op voor de deur, waarbij zij de onder druk staande slangen tussen zich in meevoeren.
2. De straalpijpvoerders stellen de straalpijp op order van de leider van de aanvalsploeg in op 'waaier' om de deur te koelen.



3. De straalpijpvoerder aan de scharnierzijde opent langzaam de deur.
4. Zodra de deur wordt geopend, sluit de andere straalpijpvoerder de deur af met zijn waaierscherm. Hierdoor wordt voorkomen dat hitte en rook naar buiten stromen.



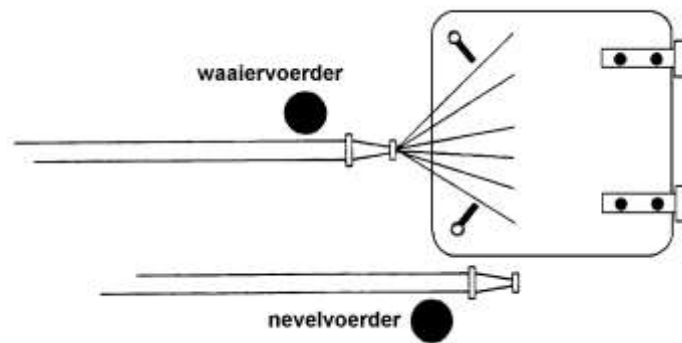
5. De leider van de aanvalsploeg geeft aan wie van de straalpijpvoerders de brand zal blussen. Dit is afhankelijk van de hoek waarin de brand woedt.
6. Zodra de brand is geblust, stelt de blusser op aanwijzing van de leider van de aanvalsploeg de straalpijp in op 'waaier'.
7. Daarna zetten beide straalpijpvoerders de straalpijpen dicht om overtollig water te vermijden. Als de brand is geblust, moet een schildwacht worden geplaatst.

9.6 Luikprocedure

Deze procedure moet worden gevolgd bij het betreden van een door een luik afgesloten compartiment waarin een brand woedt. We onderscheiden een procedure voor het betreden van:

- een lagergelegen compartiment
- een hogergelegen compartiment.

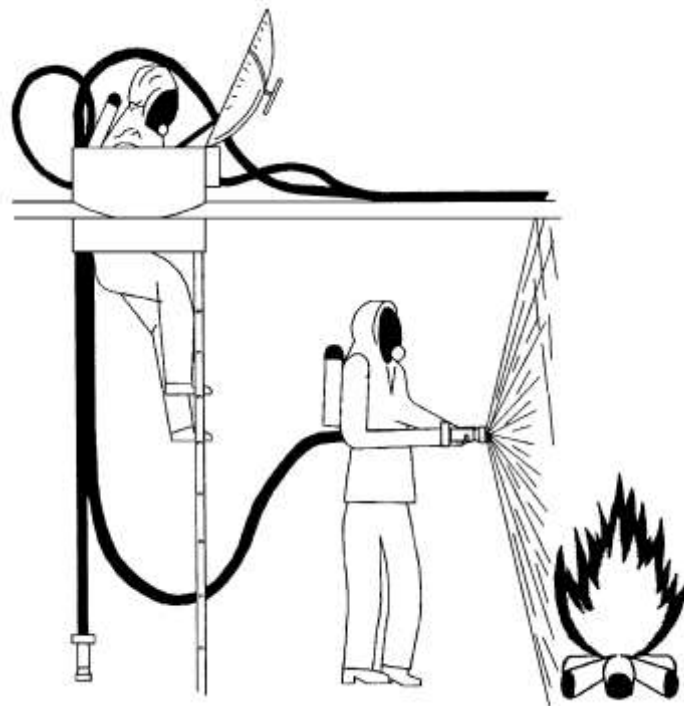
De luikprocedure voor een lagergelegen compartiment.



1. Het openen van het luik.

- De leider van de aanvalsploeg en twee straalpijpvoerders met anti-flash gear en persluchtapparatuur stellen zich op bij het luik. De leider van de aanvalsploeg wijst een waaervoerder en een nevelvoerder aan voordat hij met de luikprocedure begint.
- De waaervoerder koelt het luik af met het waaierscherm.
- De nevelvoerder opent het luik, terwijl de waaervoerder de opening direct afsluit met het waaierscherm.
- Het openen van het luik moet langzaam gebeuren en zo mogelijk met de rug naar het luik toe.

2. Bij een natte afdaling van een verticale trap moet je als volgt te werk gaan:

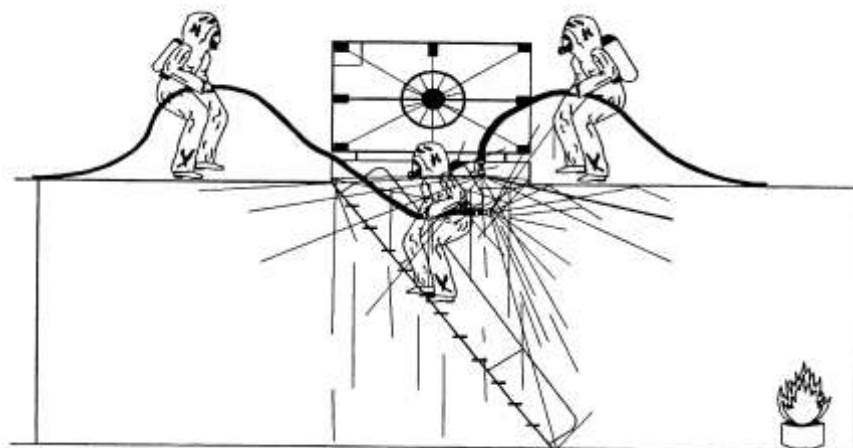


- De aangewezen nevelvoerder stelt de straalpijp in op nevel en laat deze ongeveer anderhalve meter zakken. Daarna gaat hij op zijn knieën zitten, steekt zijn hand door het waaierscherm en slingert de slang in het rond om een eventuele brand onder het luik te blussen en om de omgeving van de trap te koelen.

- Vervolgens haalt hij de slang omhoog, stelt de straalpijp in op waaier, laat de slang voorzichtig zakken tot de vloer en trekt deze daarna ongeveer 15 centimeter omhoog, waarna hij zelf naar beneden gaat.
- Beneden angekommen stelt hij zich op met een waaierscherm in de richting van de brand en maakt plaats voor de waaervoerder.
- De waaervoerder zet de straalpijp dicht, laat deze voorzichtig zakken tot de vloer en trekt hem daarna ongeveer 15 centimeter omhoog, waarna hij naar beneden gaat om zich naast de nevelvoerder op te stellen met zijn straalpijp ingesteld op waaier.
- Hierna komt de leider van de aanvalsploeg naar beneden.
- De nevelvoerder stelt zijn straalpijp in op nevel en blust de brand; daarna stelt hij zijn straalpijp in op waaier en zetten beide straalpijpvoerders de straalpijpen dicht.
- De waaervoerder, de nevelvoerder en de leider van de aanvalsploeg gaan terug nadat een schildwacht op post is gezet in verband met eventuele herontbranding.

3. Bij een natte afdaling van een schuine trap ga je als volgt te werk:

- De aangewezen nevelvoerder stelt de straalpijp in op nevel en steekt deze door het waaierscherm. Daarna gaat hij op zijn knieën zitten, steekt zijn hand door het waaierscherm en beweegt de slang in het rond om een eventuele brand onder het luik te blussen en om de omgeving van de trap te koelen.
- De nevelvoerder gaat op aanwijzing van de leider van de aanvalsploeg op de trap staan met het gezicht naar de trap toe. Dan geeft de leider van de aanvalsploeg de straalpijp van de nevelvoerder, die eerst op waaier is gezet, zo aan de nevelvoerder dat deze onder een van zijn oksels wordt geklemd met het waaierscherm achter de rug. De nevelvoerder daalt de trap af.



- Beneden angekommen draait hij zich om, houdt de straalpijp zo dat de trap beschermd is en kijkt in de richting van de vermoedelijke brand.
- Na een seintje van de nevelvoerder naar boven zet de waaervoerder zijn straalpijp dicht en daalt samen met de brandblusslang de trap af. Vervolgens stelt hij zich naast de nevelvoerder op en zet zijn straalpijp op waaier.
- Hierna komt de leider van de aanvalsploeg naar beneden.
- De nevelvoerder stelt zijn straalpijp in op nevel en blust de brand; daarna stelt hij zijn straalpijp in op waaier en zetten beide straalpijpvoerders de straalpijpen dicht.
- De waaervoerder, de nevelvoerder en de leider van de aanvalsploeg gaan terug nadat een schildwacht op post is gezet in verband met eventuele herontbranding.

De luikprocedure voor een hogergelegen compartiment

Het uitvoeren van een luikprocedure voor een hogergelegen compartiment gebeurt door middel van twee korte nevellansen:

1. De brandbestrijder plaatst zijn nevellans in het luikhoofd en schermt dit af. Hierdoor wordt het luik tegelijkertijd gekoeld.
2. Onder zijn bescherming kan zijn collega het luik openen. Als het luik geopend en geborgd is, neemt deze laatste zijn nevellans, steekt deze door het luikhoofd en kan door het rondzwaaien van de nevellans een brand in de omgeving van het luik blussen.

NOOT:

- Bij alle genoemde deur-/luikprocedures is het de leider van de aanvalsploeg die beslist wie van de twee straalpijpvoerders waaiervoerder of nevelvoerder wordt.
- Zowel bij een horizontale als bij een verticale aanval kan hittewerende kleding worden gedragen.

9.7 Procedure bij ruimtevullende middelen

Als het niet mogelijk is om via een directe aanval de brand in het compartiment of op het object te blussen, blijven er drie opties over:

1. Het compartiment van de buitenwereld afsluiten om de brand te verstikken.
2. Het compartiment gecontroleerd laten uitbranden totdat de brandstof op is.
3. De ruimte vullen met een ruimtevullend blusmiddel.

Bij het inzetten van ruimtevullende blusmiddelen is de acht-minuten-regel van kracht. Het doel hiervan is enerzijds niet onnodig lang te wachten met het inzetten van een ruimtevullend blusmiddel (om de nevenschade door de brand en de schadelijke verbrandingsproducten te beperken, een maximaal bluseffect te verkrijgen en effecten van verbranding/ontleding van blusmiddelen tegen te gaan), anderzijds niet bij het minste of geringste direct de vaste brandblusinstallatie te activeren (om deze alleen in te zetten als het echt nodig is, maar toch een limiet te stellen aan de tijd die besteed wordt aan de eerste brandblusacties).

Als het om een ruimte gaat met een halon-blusgasinstallatie, wordt, wanneer de eerste acties niet direct tot succes leiden of lijken te leiden (dit kan binnen vier tot vijf minuten worden vastgesteld), overgegaan tot het inzetten van halon. Dit moet uiterlijk acht minuten nadat de brand is vastgesteld worden geactiveerd. Je moet er rekening mee houden dat halon-blusgas een brand zeer snel zal blussen, maar dat er geen verkoelende werking van uitgaat.

Als het om een ruimte gaat met een ander ruimtevullend blusmiddel dan halon, wordt de acht-minuten-regel niet strikt gehanteerd, maar moet wel duidelijk zijn dat ook hier niet onnodig lang moet worden gewacht met het inzetten van dit blusmiddel.

9.8 Re-entry

Om definitief vast te kunnen stellen of een brand in een compartiment is geblust, zul je dit opnieuw moeten betreden. Dit vraagt een aparte procedure. Onder re-entry verstaat men het opnieuw betreden van een compartiment waar brand is geweest. Het opnieuw betreden van het compartiment vindt pas plaats als er duidelijke tekenen zijn dat de brand uit is (dalen van de temperatuur van wanden en dekken).

Voorzorgsmaatregelen bij re-entry

Voordat een re-entry zal worden uitgevoerd, moeten de volgende vragen worden beantwoord:

1. Zijn de exacte locatie en aard van de brand bekend?
2. Zijn er slachtoffers of vermisten?
3. Is de temperatuur voldoende gedaald? (100 graden Celsius of lager).
4. Zijn de blusmiddelen vervangen en dus weer beschikbaar?
5. Is de omgevingskoeling rondom volledig uitgevoerd?
6. Welke mensen worden ingedeeld in het re-entry-team?
7. Welke toegang wordt gebruikt bij de re-entry?

Overwegingen van materiële aard, te beoordelen door de leider van de hoofdploeg:

8. Is voor re-entry-teams hittewerende kleding beschikbaar?
9. Hoeveel meter slang is er nodig voor de controle?
10. Zijn er voldoende persluchtsets?
11. Is er voldoende extra verlichting?
12. Zijn er ladders of plaatmaterialen nodig?

Briefing

De algemene briefing moet worden verzorgd door de officier van de wacht/technisch adviseur en ten minste aan de volgende eisen voldoen:

1. Een geschikte ruimte om de briefing te verzorgen.
2. Een plattegrond/tekening van de betreffende locatie.
3. Instructies voor het personeel over de te verwachten situatie:
 - de plaats van de brand
 - de te volgen route
 - slachtoffers/vermisten (vaak te vinden bij trappen en vluchtroutes)
 - aanwezigheid van spanning
 - hot-spots
 - rook en duisternis
 - looppaden/handgeleiders (mogelijk verdwenen)
 - loshangende kabels en dergelijke
 - gesmolten trappen/vloerplaten, en dergelijke
 - waterniveau in het compartiment
 - wijze van communicatie tussen het re-entry-team en de leider van de hoofdploeg.

9.9 Oefenopdrachten

1. Oefen het openen van een deur waarachter vermoedelijk brand woedt.
2. Oefen het verkennen van een brand met handbrandblusmiddelen.
3. Oefen de in dit hoofdstuk genoemde procedures onder de omstandigheden van je eigen schip.
4. Probeer via de leiding een excursie te regelen naar een gespecialiseerd bedrijf in brandoefeningen (bijvoorbeeld De Pyromaan van de Koninklijke Marine of Risc, een trainingsinstituut in brandbestrijding).

10 Noodherstellingen

10.1 Algemeen

Een van de taken van de scheepsbeveiligingsdienst is het herstellen van schade. Het herstellen van schade zal direct moeten gebeuren. Vooral als het een schade is onder de waterlijn en water het schip binnendringt. Er kunnen ook andere soorten schade aan het scheepsverband ontstaan, onder andere verzwakking van schotten en dekken en ontwrichting van deuren en luiken. Het is dan ook duidelijk waarom schepen worden uitgerust met een grote verscheidenheid aan materialen, zodat de herstellingsploegen hun taak afdoende kunnen verrichten. Aan boord van ieder schip zijn materialen zoals matrassen, kussens en roosters aanwezig, die uitstekend kunnen worden gebruikt voor het afdichten van gaten, scheuren, enzovoort. Verdere materialen ter completering van de uitrusting worden aan boord opgeslagen in daarvoor bestemde SBD-kasten, die zodanig verspreid over het schip staan opgesteld dat in elk deel van het schip dezelfde materialen aanwezig zijn.

De snelste manier om bij averij actie te voeren is dat de herstellingsploegen de benodigde materialen aanvragen door te praaïen naar de personen die bij de averijmaterialen staan opgesteld. Dit betekent dat iedereen aan boord op de hoogte moet zijn van de voornaamste lekstop- en stutmaterialen. Daarvoor is oefening in ploegverband nodig.

10.2 Materialen

De benodigde soorten materialen zijn:

- materialen van hout
- materialen van staal
- materialen voor het herstellen van leidingen.

*materialen van **hout** zijn:*

- ribben 6" x 6" lang 5 meter
- ribben 4" x 4" lang 5 meter
- delen 11" x 3" lang 5 meter
- keggen van hardhout in diverse maten
- keggen van zachthout in diverse maten
- ronde zachthouten proppen in diverse maten
- schoorborden 120 x 90 cm dik 1½"
- schoorborden 120 x 70 cm dik 1½"
- schoorborden 90 x 70 cm dik 1½"
- vierkante proppen van zachthout in diverse maten.



Schoorborden worden gebruikt in combinatie met matrassen en dergelijke.



- a. Splinterbakken met rubberrand en tuimelaar. Deze zijn bedoeld voor het stoppen van lekken in scheepshuid of dekken waarvan de randen naar binnen gebogen zijn.
- b. Splinterbakken met rubberrand zonder tuimelaar; deze worden gebruikt in combinatie met een stut.
- c. Splinterplaten met T-stukken, vleugelmoer en rubberpakkingplaat. Deze zijn er in diverse afmetingen en dienen voor het stoppen van brede scheuren met een vlakke rand.
- d. Blinde flenzen met of zonder voorgeboorde gaten, met rubber pakkingplaat en bouten en moeren of ketelklemmen. Deze zijn er in diverse afmetingen en dienen voor het afblinden van leidingen.
- e. Mastkrammen. Deze dienen voor het vastzetten en verankeren van stut-opstellingen.
- f. Ketelklemmen. Deze dienen voor het vastklemmen van hoekstalen en blinde flenzen.
- g. Universeelstutten voor het snel opzetten van een stut. Aan boord wordt een uitschuifbare aluminium stut (universeelstut) gebruikt. Hoe langer de stut, hoe geringer de drukbelasting. Aan beide uiteinden is de stut voorzien van kantelblokken die negentig graden kantelbaar zijn; het verstellen gebeurt door een pen in een gatsleufverbinding te steken. Een universeelstut is een noodoplossing die snel kan worden gemaakt, maar die later altijd door een houten stut vervangen moet worden. Universeelstutten kunnen door de werking van het schip losraken. Alleen een V-schoring wordt niet vervangen door een houten stut.



Materialen voor het herstellen van leidingen zijn:

- a. Platen rubber, te gebruiken als afdichtingspakking.
- b. Zeildoek, te gebruiken als verband.
- c. Dun doek of zeildoek voor het omwikkelen van zacht houten keggen en proppen en voor scherpe punten bij gaten in leidingen.
- d. Hennepvezel (bruinwerk).
- e. Schiemansgaren.
- f. Plaatijzer in diverse maten.

Het kleinere materiaal dat in de NBCD-kasten wordt opgeborgen, bestaat onder andere uit:

- Keggen, schiemansgaren, zeildoek, mastkrammen en draadnagels.
- De gereedschappen waaronder zich bevinden:

houten hamers, stalen hamers, boomzaag, handzaag, bijl, staaflampen, koevoet, aanzetsleutel universeelstut, speerlat (voor het meten van lengtematen), enzovoort. Deze materialen hebben als doel een ontstane schade zo snel en goed mogelijk te verhelpen.

Iedere opvarende moet met dit materiaal kunnen omgaan.

10.3 Herstellen van schade

Het herstellen van schade kan door de volgende omstandigheden worden bemoeilijkt:

- a. De beschadigde ruimte is donker.
- b. Het compartiment is gevuld met rook of gas.
- c. De dekken zijn ter plaatse slecht begaanbaar door gaten en beschadigde constructiedelen.
- d. Het compartiment is gevuld met brandstof, olie of water.
- e. Er zijn beschadigde en onder spanning staande elektriciteitskabels.

Herstellingen moeten in eerste instantie zijn gericht op het dichten van gaten en het versterken van het beschadigde scheepsverband (stutten en schoren).

Vervolgens kan het uitvoeren van andere herstelwerkzaamheden in overweging worden genomen.

Schadegebieden

Bij beschadiging(en) van het schip kun je de volgende schadegebieden onderscheiden:

- a. Het primaire schadegebied.

Dit is het gebied in de directe omgeving van de averij dat totaal vernield is of onmiddellijk is volgelopen.

- b. Het secundaire schadegebied.

Dit wordt gekenmerkt door verwrongen en lekkende constructiedelen, deuren en luiken, door beschadigde leidingen, elektrische bedrading en armaturen, alsmede door branden, rook en ontsnappende gassen. Dit gebied loopt niet onmiddellijk vol, maar kan geleidelijk vollopen doordat water binnendringt via beschadigde dekken, schotten, leidingen, enzovoort.

Je moet er rekening mee houden dat door trillingen en schokken ook schade kan optreden op plaatsen die niet in de directe omgeving van het primaire en secundaire schadegebied liggen. Bij een ernstige beschadiging moet de leiding een goed inzicht in de situatie hebben, voordat ze doelmatige maatregelen kan treffen. Zij zal zo spoedig mogelijk de omvang van de schade proberen vast te stellen en de volgorde bepalen van de uit te voeren herstelwerkzaamheden.

In de eerste plaats moet verdere uitbreiding van het primaire schadegebied worden voorkomen. Als dit mogelijk is, kun je overwegen in het secundaire schadegebied reparaties te gaan uitvoeren. Zodra een compartiment weer waterdicht is gemaakt, moet je het lekwater eruit pompen in verband met de stabiliteit van het schip. Herstellingen moeten in eerste instantie zijn gericht op het dichten van gaten en het versterken van het beschadigde scheepsverband (stutten en schoren). Vervolgens kunnen andere reparaties ter hand worden genomen.

Bronnen van nevenschade zijn:

- beschadigde lucht- of ventilatieleidingen die door WD-schotten gaan
- beschadigde brandblusleidingen, sanitaire leidingen, enzovoort
- ontzette WD-deuren en -luiken
- scheuren in dek en scheepshuid.

Gaten onder de waterlijn

Voor het dichten van kleine scherfgaten wordt gebruikgemaakt van zachthouten proppen. De proppen moeten worden omwonden met lappen of dundoek. Hardhouten keggen, die gebruikt worden voor het opzetten van een stut, mogen niet worden gebruikt voor het dichten van kleine scheuren en/of scherfgaten, omdat de kans op vergroting van de reeds aanwezige schade (zeer) groot is. Voor het dichten van scheuren kan gebruik worden gemaakt van zachthouten keggen. In sommige gevallen moeten de scheuren worden afgeboord. Voor het dichten van zeer smalle scheuren wordt gebruikgemaakt van dundoek of hennepvezel; dit wordt in de scheur geslagen.

De Tornado schiethamer is een uiterst nuttig en snel apparaat voor het herstellen van schade aan grote platen onder de waterlijn, daar waar een grote plaat moet zorgen voor de afdichting.

Gaten boven de waterlijn

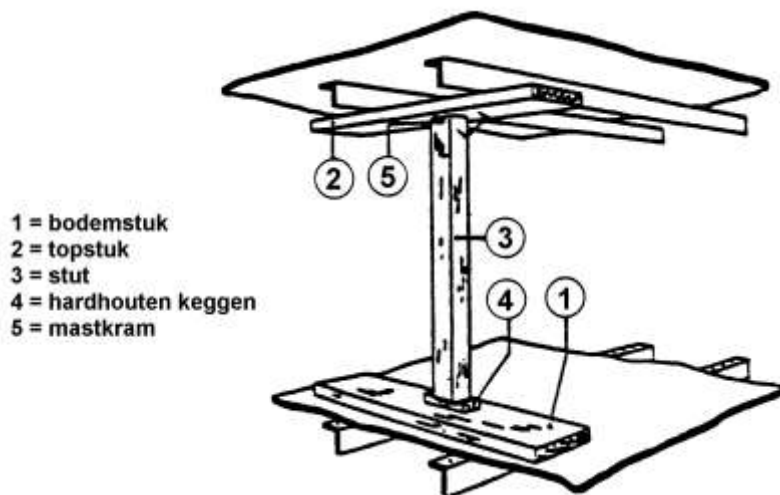
Gaten boven de waterlijn in het vrijboord krijgen eveneens de volle aandacht en moeten zo vlug mogelijk worden gedicht. Een beschadigd vrijboord geeft een verminderd reservedrijfvermogen. De gaten kunnen aan de binnenzijde, maar ook aan de buitenzijde worden gedicht. Matrassen en schoorborden tegen de binnenkant van de scheepshuid kunnen in veel gevallen afdoende dichtung geven.

10.4 Stut- en schooropstellingen

Door beschadiging van het schip kunnen constructiedelen te zwaar worden belast, zodat extra ondersteuning nodig is. Bijzondere aandacht is noodzakelijk voor de opwaartse druk tegen het dek boven een compartiment dat is volgelopen en in open verbinding staat met buitenboord. Is de schade groot, dan moet gebruik worden gemaakt van stutten of schooropstellingen, zoals:

- de verticale stut
- de horizontale stut
- de dubbelstut
- de V-schoring.

Aangebrachte stutten moeten voortdurend onder controle worden blijven.



De verticale stut wordt gebruikt om:

- doorbuigende dekken te ondersteunen
- lekkende luiken af te dichten
- gaten in het dek met behulp van een splinterbak zonder tuimelaar af te dichten.

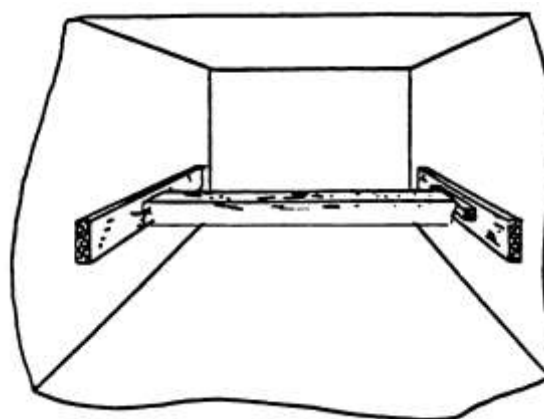
De verticale stut vangt de verticale druk op. Om de verticale druk op te vangen, worden stutten geplaatst en tussen twee delen van 11" x 3" geklemd, waarvan één deel op de bodem van het compartiment ligt en het andere deel tegen de dekbalken van de top van het compartiment drukt. De ribben worden vastgeklemd door middel van twee keggen en aan de andere zijde verankerd met twee mastkrammen. Voor het opmeten van de lengten wordt gebruikgemaakt van de speerlat. Eerst worden het topstuk en het bodemstuk opgemeten, daarna de stut.

De hardhouten keggen worden door één persoon aangeslagen met behulp van twee houten hamers. Een luik wordt op dezelfde wijze gestut. Bij grote luiken worden vier verticale ribben op de hoeken geplaatst.

De horizontale stut

De horizontale stut wordt gebruikt om doorbuigende schotten in kleine compartimenten te steunen. De horizontale stut vangt de horizontale druk op.

Als een versterking in langsverband moet worden aangebracht tegen een WD-schot, bijvoorbeeld een zijcompartiment, kan vaak gebruik worden gemaakt van een horizontale stut (1/3 van de hoogte vanaf de bodem). De bouwwijze is gelijk aan die van de verticale stut. Om de grootste kracht van het stutmateriaal te behouden, mogen de stutten nooit langer zijn dan 30 maal de breedte van het hout. Dus een rib van 4" x 4" (10 x 10 cm) mag niet langer zijn dan 30 x 10 cm = 300 cm.

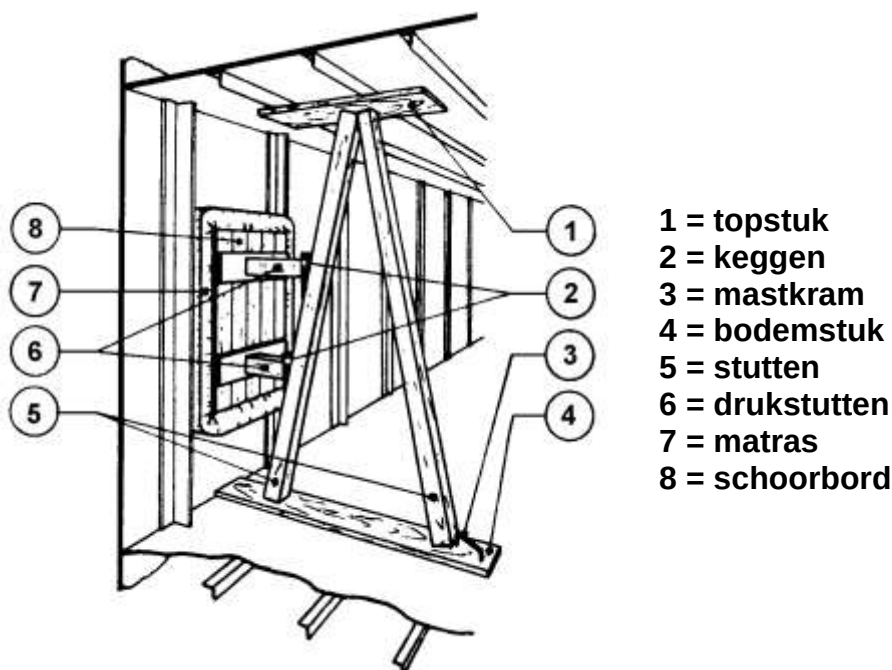


De dubbelstut

De dubbelstut wordt geplaatst als geen ander steunpunt aanwezig is of als een horizontale stut niet mogelijk is. De dubbelstut wordt gebruikt:

- voor het dichtmaken van WD-deuren
- voor het dichtmaken van gaten met behulp van een splinterbak zonder tuimelaar
- voor het dichtmaken van gaten met behulp van matras en schoorbord
- om steunpunten aan te brengen in grote compartimenten ten behoeve van doorbuigende schotten.

Als lekkages optreden als gevolg van vele kleine gaten dicht bij elkaar, kun je met een matras of kussen bereiken dat deze gaten tegelijk worden afgedicht. De moeilijkheid is hoe je de dichting vast kunt zetten. In het schip zijn niet altijd steunpunten aanwezig om een matras aangedrukt te houden. Om een matras in zijn geheel aangedrukt te houden, zijn er zogenaamde schoorborden aan boord. Als er geen steunpunten zijn, zal een steunpunt moeten worden gemaakt van stuthout. Dit kun je doen door een dubbelstut te bouwen.



Dubbelstut met schoorbord en matras

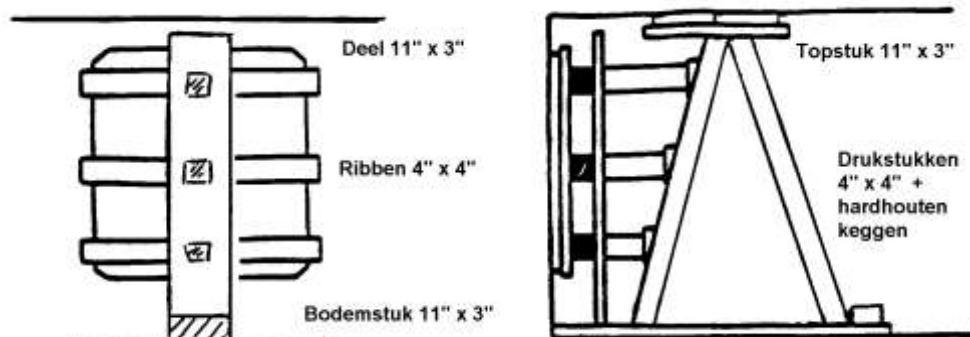
De dubbelstut steunt met beide ribben op een deel van 11" x 3" op het dek en boven tegen een deel van 11" x 3" dat tegen de dekbalken is aangedrukt. De lengte van de ribben kan worden bepaald door de afstand tussen de twee delen van 11" x 3" verticaal te meten en daarbij een inch op te tellen. Doordat de ribben iets te lang zijn, komen ze wat schuin te staan. Met behulp van de koevoet worden de ribben stuk voor stuk zo stevig mogelijk vastgeklemd. Aan de bovenkant komen de ribben tegen elkaar, waardoor een omgekeerde V-vorm ontstaat.

Om het wegspringen van de buitenste stut tegen te gaan door bijvoorbeeld schokken van het schip, wordt een mastkram in het bodemstuk van 11 x 3 inch geslagen. Een dubbelstut moet zo dicht mogelijk bij de averij worden geplaatst.

De aanzetribben die tegen de klampen van een schoorbord steunen, en de dubbelstut moeten worden vastgeklemd door een hardhouten keg te drijven tussen de aanzetrib en de dubbelstut.

Het stutten van een WD-deur met behulp van een dubbelstut wordt op dezelfde manier uitgevoerd als bij de dubbelstut met schoorbord en matras.

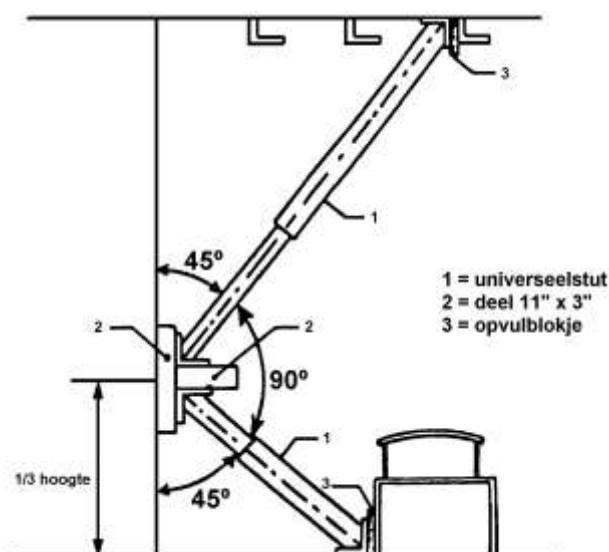
Om de deur goed af te dichten worden drie ribben van 4 x 4 inch geplaatst. Deze moeten de deur overlappen. Over de ribben komt een deel van 11 x 3 inch. Tussen het deel en de dubbelstut worden drukstukken van 4 x 4 inch en hardhouten keggen geplaatst.



Dubbelstut voor waterdichte deur

V-schoring

De V-schoring wordt gebruikt als versterking van waterdichte schotten, als het ervoor of erachter gelegen compartiment bijvoorbeeld is ondergelopen. De V-schoring vangt de horizontale druk op. De V-schoring is opgebouwd uit twee universeelstutten, een aantal delen van 11 x 3 inch en opvulblokjes om metaal op metaal te voorkomen. Voor het maken van een V-schoring zijn twee steunpunten nodig, één op het onderdek en één tegen het bovendek. Hiervoor kunnen luikhoofden, fundaties en spanten dienen. Het drukpunt op het te versterken schot ligt op ongeveer eenderde van de hoogte, gerekend vanaf het onderdek. De krachten die op het schot werken, nemen van boven naar beneden toe en kunnen worden beschouwd als een driehoek. Bij een driehoek ligt het zwaartepunt op eenderde van de hoogte. Op het drukpunt van het te versterken schot komt een deel. Tussen het steunpunt op het dek en dit deel komt de eerste universeelstut. Op het kantelblok van de universeelstut komt weer een deel en tussen dit deel en het steunpunt tegen het bovendek komt de tweede universeelstut.



"V" schoring

Als gebruik wordt gemaakt van metalen steunpunten, moeten tussen deze steunpunten en de kantelblokken houten opvulblokjes worden geplaatst. De hoek tussen de twee universeelstutten is ideaal als hij gelijk is aan 90° en die tussen de universeelstutten en het te versterken schot bedraagt bij voorkeur 45°. Deze ideale situatie is in de praktijk niet altijd te realiseren. De hoek tussen de universeelstutten mag wel iets kleiner zijn dan 90°, maar niet groter.

10.5 Noodherstel van beschadigde leidingen

Voor het herstellen van schade aan leidingsystemen zijn de volgende middelen beschikbaar:

- smarting
- band-it apparaat
- Straub-reb koppeling.

De laatste twee middelen worden niet behandeld.

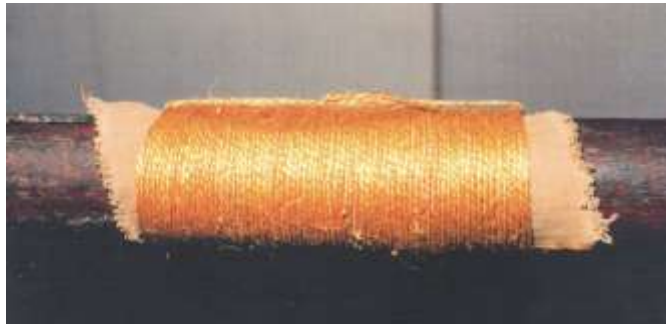
De smarting

Als tijdelijke afdichting van een gescheurde (beschadigde) leiding kun je een smarting aanbrengen. Voor een smarting is nodig:

- rubberplaat
- touw
- zeildoek.

Het aanbrengen van een smarting

Maak eerst de leiding drukloos. Leg een rubberen pakkingplaat over de scheur en omwikkel deze met een reep zeildoek. Leg daarna een strak aangetrokken en strak naast elkaar liggende takeling aan over een lengte van vijf centimeter voor de scheur tot vijf centimeter na de scheur. Een smarting is een tijdelijke afdichting en moet zo snel mogelijk worden vervangen door een definitieve reparatie.



10.6 Hydraulisch gereedschap

Er is speciaal hydraulisch gereedschap ontwikkeld dat kan worden ingezet voor het bevrijden van personen, het verschaffen van toegang tot ruimten via ontzette deuren of het verwijderen van verwrongen constructiedelen. Met dit gereedschap kun je metalen voorwerpen uiteendrukken, knippen, buigen of optillen. Hiervoor heb je diverse hulpstukken tot je beschikking. Deze gereedschappen worden van hydraulische druk voorzien door een dieselfgedreven hydraulische pomp of een tweetraps handpomp. Draag bij het werken met hydraulisch gereedschap altijd beschermende middelen (werkhandschoenen, veiligheidsbril, veiligheidsschoenen en veiligheidshelm). Houd altijd rekening met wegspringende verf- of metaalsplinters.

10.7 Oefenopdrachten

1. Een zeilvlet probeert af te meren maar ramt het korpsschip midscheeps frontaal. Dertig centimeter boven de waterlijn ontstaat een scheur in de huid van 10 cm. Leg een noodreparatie aan.
2. Het korpsschip wordt bij het afmeren overdwars gepakt door de wind en klapt op harde wijze tegen de wal. Inspecteer het schip op schade.
3. Bij de inspectie uit opdracht 2 constateer je een lekkage bij een leiding. Leg een noodreparatie aan.
4. Tijdens de vaart in open water met het korpsschip komt van stuurboord een ander groot schip. De schipper ziet dit schip te laat, tracht achteruit te slaan, maar wordt door de stroom meegenomen en blijft vooruit gaan. Een botsing is onvermijdelijk. Na de klap constateer je een grote scheur in de boeg. Jij bent onderdeel van de reparatieploeg. Actie.
5. Oefen een mogelijke schadesituatie bij jou aan boord en vervolgens het daarbij mogelijke noodherstel.

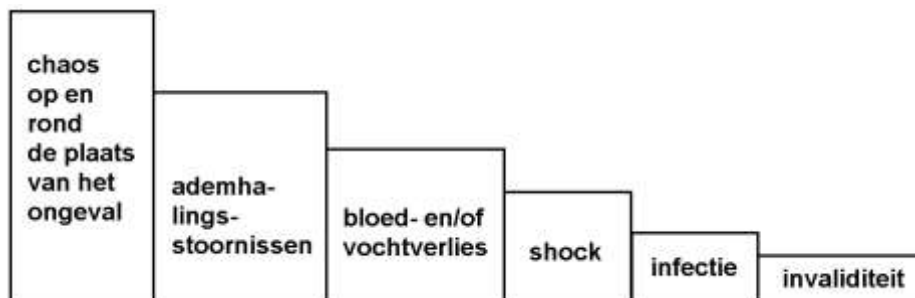


11 Gewondenvervoer

11.1 Algemeen

Wat de oorzaak van een verwonding ook is, of deze onder ideale of primitieve omstandigheden plaatsvindt, steeds geldt dat je na het overleven van de eerste klap achtereenvolgens wordt bedreigd door:

- chaos op en rond de plaats van het ongeval; de oorzaak kan doorwerken, waardoor ook de hulpverlener gewond kan raken
- ademhalingsstoornissen in de eerste seconden tot minuten
- bloed- en/of vochtverlies in de eerste minuten tot uren
- shock in de eerste uren tot dagen
- infectie in de eerste dagen tot weken
- mogelijke invaliditeit (tijdelijke of blijvende) als gevolg van de verwonding.



Je kunt in paniek raken bij het zien van een verwonding bij jezelf of bij anderen. Om toch goed op de situatie te reageren, is de 'zelfhulp, kameradenhulp' (ZHKH) ontwikkeld, opgebouwd uit vier groepen van handelingen, die altijd in de volgende volgorde moeten worden uitgevoerd:



11.2 Organisatie rond en op de plaats van het ongeval

Bij het verlenen van eerste hulp gaat het om acht belangrijke punten: PAMAN-A-B-S

- P - Persoonlijke veiligheid waarborgen.
Zorg dat jezelf niets overkomt, neem eventuele oorzaken weg.
- A - Anderen voor gevaar behoeden.
Zorg dat er niet meer gewonden vallen. Wijs anderen op het gevaar.
Waak over de veiligheid van de gewonde(n).
- M - Markeer de plaats van het ongeval.
- A - Alarmeer, roep hulp in, doe melding.
- N - Noodzakelijke eerste hulp verlenen, bij voorkeur ter plaatse van het ongeval.
Als dit wegens gevaar niet mogelijk is, schuif het slachtoffer dan met de noodhandgreep van Rautek naar een veilige plaats.

Om een gewonde op een verantwoorde manier te kunnen helpen, is een volgorde van handelen afgesproken die gebaseerd is op de ernst van de aandoening. Deze bestaat uit:

- A - Ademhaling controleren en zo nodig herstellen.
- B - Bloed- en/of vochtverlies, botbreuken, brandwonden.
- S - Shock voorkomen en bestrijden.

11.3 Vervoer van gewonden en zieken

Het basisprincipe van de eerstehulpverlening is dat het slachtoffer de juiste eerste hulp krijgt voordat hij wordt getransporteerd. Het is echter niet aan te raden een slachtoffer eerste hulp te verlenen als het in direct gevaar verkeert. Met direct gevaar worden die omstandigheden bedoeld die het leven onmiddellijk bedreigen, zoals brand, verdrinking, elektrocutie en giftige of explosieve gassen. Het is dus zaak het slachtoffer eerst uit de gevarenszone te halen door middel van een noodtransport. Zodra het slachtoffer uit de gevarenszone is, moet ZHKH worden toegepast, waarna verder transport volgt. De eerste hulp zal erop gericht zijn de overlevingskansen van het slachtoffer te vergroten en permanente invaliditeit te voorkomen.

Er worden drie soorten transport onderscheiden:

- noodtransport
- transport zonder brancard
- transport met brancard.

11.4 Noodtransport

Noodtransport is ervoor bedoeld een slachtoffer snel en zonder hulpmiddelen uit de gevarenszone te halen. Dit kan de letsels verergeren, maar is niet altijd te voorkomen. De voorkeur gaat echter uit naar hulp aan een slachtoffer op de plaats waar hij ligt. De diverse methodes voor noodtransport zijn:

- a. De noodvervoergreep volgens Rautek (Rautek-greep).
- b. De draagmethode volgens Rautek (Rautek-2-personen).
- c. De meelzakdraagmethode.
- d. De noodvervoermethode op een schuine trap door twee hulpverleners (schuine-trap-methode).
- e. De hijsmethode met behulp van een lege brandslang (brandslangmethode).

De noodvervoergreep volgens Rautek

Deze methode mag alleen worden gebruikt voor horizontaal transport uit de gevarenzone als de hulpverlener alleen is.

De hulpverlener zet het slachtoffer in halfzittende houding, brengt beide armen van achteren onder de oksels van het slachtoffer, pakt vervolgens diens gebogen arm, waarbij de duimen naast de vingers worden geplaatst, en sleept het slachtoffer weg. De noodvervoergreep volgens Rautek wordt alleen in uiterste noodzaak gebruikt. Gebruik bij voorkeur een andere methode.



De draagmethode volgens Rautek (Rautek 2 personen)

Deze methode mag alleen worden gebruikt voor horizontaal transport uit de gevarenzone.

Hulpverlener 1 pakt het slachtoffer in de Rautek-greep en heeft de leiding. Hulpverlener 2 legt de benen van het slachtoffer over elkaar, pakt vervolgens de benen vast en gaat met zijn rug naar het slachtoffer toe staan. Het slachtoffer wordt opgetild, waarbij het gezicht van het slachtoffer in de looprichting wordt gebracht. Hulpverlener 2 kan dan de deuren openen.



De meelzakdraagmethode

Deze methode is geschikt voor het vervoer van slachtoffers op een schuine trap, als zij geen armfracturen hebben. Als een slachtoffer niet bewusteloos is kan hij zo veel mogelijk meehelpen. Het slachtoffer moet, om kneuzingen van bovenarm en schouder te voorkomen, hoog op de schouder van de helper liggen.



De noodvervoersmethode op een schuine trap door twee helpers (schuine-trap-methode).

Deze methode kan worden toegepast als de meelzakdraagmethode door het letsel van het slachtoffer of door andere omstandigheden niet bruikbaar is.

Hulpverlener 1 sleept het slachtoffer met de noodvervoergreep volgens Rautek naar de trap en probeert een of twee trap treden omhoog te komen.

Hulpverlener 2 hurkt met de rug naar de trap toe en legt de benen van het slachtoffer over zijn schouders.

Hulpverlener 1 pakt het slachtoffer met een hand in de kraag, trekt het slachtoffer omhoog en houdt daarbij de trapleuning met de andere hand vast.

Hulpverlener 2 duwt het slachtoffer omhoog, blijft daarbij zo dicht mogelijk bij de trap en houdt de trapleuningen vast.

Hulpverlener 1 sleept het slachtoffer met de noodvervoergreep van Rautek uit de luikopening, terwijl hulpverlener 2 de benen begeleidt.

Deze methode is niet de eerste keus, omdat zij zowel voor het slachtoffer als voor de hulpverleners grote risico's met zich meebrengt.



De hijsmethode met behulp van een lege brandslang (brandslangmethode)

De brandslangmethode wordt gebruikt bij het verticaal ophijzen van slachtoffers. Bij noodtransport waarbij het slachtoffer een rechte trap op of af moet worden vervoerd, is dit de aangewezen methode.

Een brandslang wordt over het hoofd en om de rug van het slachtoffer geschoven. De slang zit dan onder de oksels. De slang wordt op borsthoogte aangehaald met behulp van een driekante doek, broekriem of iets dergelijks. Het slachtoffer moet, als hij dat kan, de slang ter hoogte van zijn gezicht vasthouden met de ellebogen tegen het lichaam gedrukt. Als het door tijdgebrek niet mogelijk is een driekante doek of riem te bevestigen, moet de hulpverlener die het slachtoffer in de brandslang heeft gelegd, met het slachtoffer mee klimmen, waarbij hij de handen van het slachtoffer naar beneden houdt en op die manier probeert het slachtoffer vrij te houden van de trap.



11.5 Transport zonder brancard

Voor het transport van slachtoffers buiten de gevarenczones is nog een aantal methodes waarmee je dit veilig en zonder brancard kunt uitvoeren, beschikbaar. We noemen onder andere:

- De draagmethode volgens Rautek (zie bij noodtransport).
- De rugdraagmethode.
- De ondersteunende draagmethode door een of twee personen.

De rugdraagmethode

De rugdraagmethode door één hulpverlener is alleen geschikt voor slachtoffers die niet bewusteloos zijn en geen fracturen hebben van armen en benen. Bij de rugdraagmethode handel je als volgt:

- je brengt het slachtoffer eerst zittend op een verhoging en gaat dan voor hem staan (hurkend)
- het slachtoffer slaat zijn armen om je hals
- je pakt het slachtoffer met beide handen onder de knieën en draagt het slachtoffer weg.



De ondersteunende draagmethode door één persoon

Het ondersteunend dragen van een slachtoffer door één hulpverlener kan alleen toegepast worden bij een slachtoffer dat nog kan en mag lopen. Het bestaat uit de volgende handelingen:

- ga aan de gezonde zijde van het slachtoffer staan
- het slachtoffer slaat zijn goede arm om jouw nek
- pak de pols van de gewonde en sla daarbij je andere arm om het middel van het slachtoffer
- ga schuin achter het slachtoffer staan en ondersteun het met de heup tijdens het vervoer.



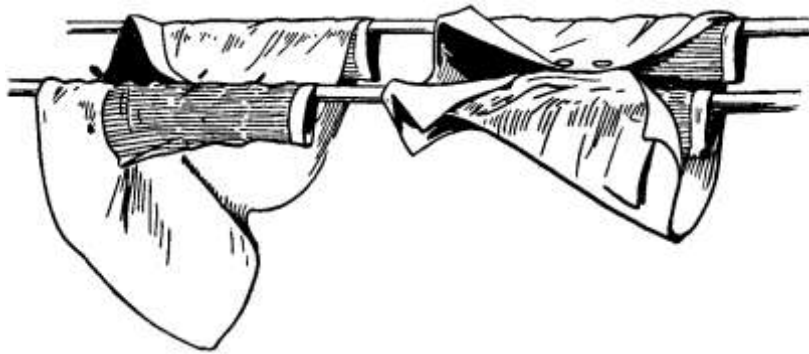
De ondersteunende draagmethode door twee hulpverleners

Het ondersteunend dragen van een slachtoffer door twee hulpverleners is geschikt voor een slachtoffer dat niet bewusteloos is en geen armblessures heeft. De handelingen voor het ondersteunend dragen van een slachtoffer door twee hulpverleners zijn als volgt:

- ga allebei aan weerszijden van de gewonde staan
- zak beiden iets door de knieën
- laat het slachtoffer de armen om de nek van jullie beiden slaan en pak elk een pols van het slachtoffer vast
- sla allebei een arm om het middel van het slachtoffer
- ga allebei rechtop staan en voer het slachtoffer ondersteunend af.

11.6 Gewondentransport met een brancard

We willen nog eens benadrukken dat een slachtoffer in principe moet worden geholpen op de plaats waar hij ligt.



Noodbrancard

**Steek door de omgekeerde mouwen twee stokken en
Knoop de beide jassen dicht**

Er zijn diverse soorten brancards in de handel. Bij de aanschaf zul je de voor- en nadelen tegen elkaar moeten afwegen. Ook het prijskaartje speelt een rol. Bij de Koninklijke Marine wordt veel gebruikgemaakt van de NR 2001. Deze is gemaakt van geel gekleurd kunststof. Deze brancard is geschikt voor horizontaal en verticaal vervoer aan boord van schepen.



veiliger

Nadat de voorbereidingen voor het gebruik van de brancard zijn getroffen, kan het slachtoffer door middel van de zweef- of liftmethode op de brancard worden gelegd (beide methodes worden hierna uitgelegd). Welke methode je kiest, is afhankelijk van de ruimte die beschikbaar is.

De brancard met het slachtoffer wordt op de volgende manier opgetild:

- Vier dragers, van wie een de leider is, knielen aan weerszijden van de brancard.
- Op het commando "Pak vast" pakken de vier dragers de brancard bij de handvaten aan de --zijanten vast.
- Op het commando "Iedereen vast" moeten de drie dragers met "Ja" antwoorden.
- Op het commando "Til op" wordt de brancard opgetild.

Bij horizontaal vervoer is het belangrijk dat, na het commando "Voorwaarts mars", het slachtoffer uit de pas wordt vervoerd met het voeteneinde in de transportrichting. Voor het transport van een slachtoffer over een schuine trap naar boven of naar beneden of bij het hijsen zijn naast de leider nog ten minste vier dragers nodig. Als de omstandigheden het noodzakelijk maken, wordt bij het hijsen en laten zakken van de brancard gebruikgemaakt van een vierloper.

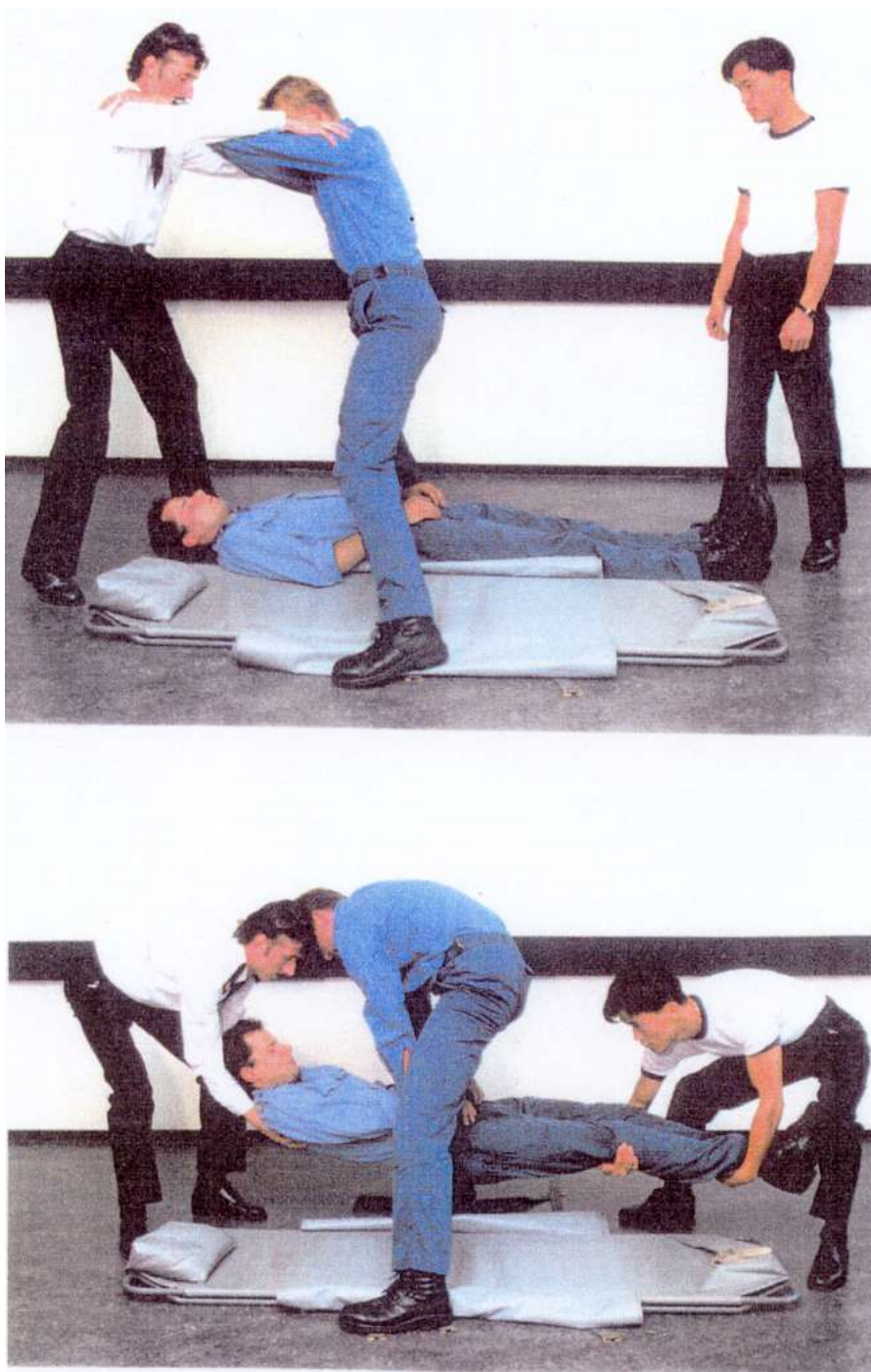
11.7 Methodes om slachtoffers op een brancard te leggen

Zweefmethode

Deze methode voer je als volgt uit:

- Leg de armen van het slachtoffer op de borst.
- De hulpverleners staan aan een kant van het slachtoffer, de brancard ligt aan de andere kant van het slachtoffer.
- Hulpverlener 1 (de leider) en hulpverlener 3 plaatsen één voet tegen de binnenkant van het dichtstbijzijnde handvat van de brancard.
- De tweede hulpverlener stapt vervolgens met steun van de anderen over het slachtoffer heen en plaatst zijn voet op de verst verwijderde zijkant van de draagbaar/brancard.
- Hulpverlener 1 pakt het slachtoffer bij de schouders en ondersteunt tegelijkertijd het hoofd.
- Hulpverlener 2 pakt het slachtoffer bij de heupen.
- Hulpverlener 3 omvat de enkels.
- De leider geeft het commando "Til op".
- De leider geeft het commando "Leg neer".

De zweefmethode is geschikt voor slachtoffers zonder rugletsel.



Liftmethode

De liftmethode wordt als volgt uitgevoerd:

- De brancard wordt in het verlengde van het slachtoffer geplaatst, bij voorkeur aan het voeteneinde.
- Een hulpverlener gaat aan het hoofdeinde staan, de tweede in het midden en de derde aan het voeteneinde van het slachtoffer.
- De tweede hulpverlener stapt met hulp van de anderen over het slachtoffer en neemt, evenals de derde hulpverlener, een zodanige spreidstand aan dat de brancard tussen hun benen geschoven kan worden.

- De hulpverleners plaatsen hun handen onder de schouders, de heupen en de knieën van het slachtoffer.
- De leider neemt bij halswervelletsel het hoofd van het slachtoffer vast.
- Op het commando "Til op" wordt het slachtoffer ongeveer 10 cm opgetild.
- De vierde hulpverlener schuift tussen de benen van de hulpverleners de brancard tot onder het slachtoffer, waarbij de leider "Stop" roept als de brancard ver genoeg is doorgeschoven.
- Op het commando "Leg neer" laten de hulpverleners het slachtoffer gelijkmatig op de brancard zakken.

De liftmethode is geschikt voor alle soorten slachtoffers. Het aantal hulpverleners wordt bepaald door de aard van de verwonding.



11.8 De veiligheidsregels

Overwegingen bij het werken met de brancard

Bij het werken met de brancard moeten eerst enige zaken worden overwogen:

- a. Is het slachtoffer bewusteloos, dan is de stabiele zijligging de beste houding om het transport af te wachten.
- b. Is vervoer met een brancard noodzakelijk?
- c. Is er tijd om het slachtoffer per brancard te vervoeren?
- d. Zijn er voldoende mensen beschikbaar om te helpen?
- e. Is de brancard geschikt en in orde?

Veiligheidsregels voor de dragers bij horizontaal vervoer

De veiligheidsregels voor de dragers bij horizontaal vervoer zijn:

- a. Geen loshangend touwwerk of andere slepende materialen.
- b. Let op waterkeringen in verband met de hoogte en vorm.
- c. De transportleider moet duidelijke instructies geven (vooral bij een transport met hoogteverschillen).

Veiligheidsregels voor de dragers bij verticaal vervoer

De veiligheidsregels voor de dragers bij verticaal vervoer zijn:

- a. Schakel een deskundige in voor het bevestigen van hijsgerei als moet worden gewerkt met takels, hijsrepen en dergelijke.
- b. Breng bij het bovenste touw een veiligheidsslag aan.
- c. Vermijd loshangend touwwerk of andere materialen.
- d. Ga niet op luikranden of trapranden staan.
- e. Als onder het slachtoffer nog een luik aanwezig is, moet dit worden gesloten om te voorkomen dat de hulpverleners erin vallen.
- f. Beperk het aantal pottenkijkers.
- g. Sluit doorgangen zo mogelijk af.

11.9 Oefenopdrachten

- 1. Waar staan de letters PAMAN en ABS voor?
- 2. Oefen de Rautek-greep.
- 3. Oefen de draagmethode volgens Rautek met twee personen.
- 4. Oefen de meelzakdraagmethode.
- 5. Oefen de schuine-trap-methode.
- 6. Oefen de rugdraagmethode.
- 7. Oefen de ondersteunende draagmethode door een of twee personen.
- 8. Oefen de zweefmethode.
- 9. Oefen de liftmethode.
- 10. Oefen het horizontaal vervoer met een brancard.