



Koninklijk Marine Kadettenkorps National Opleidings Centrum

Cursus Kadetten



-Touwwerk-

Samengesteld door : Cattoor Hubert
Mees Vincent

Eerste uitgave: juni 2003
© Nationaal Opleidings Centrum

Inhoud :

TOUWWERK :.....	2
1. Inleiding :.....	2
1.2. Soorten touwwerk :.....	2
1.2.1. Natuurvezel touwwerk :.....	2
1.2.2. Kunststof touwwerk :.....	2
1.3. Het vervaardigen van touwwerk :.....	3
1.4. Soorten geslagen touwwerk :.....	3
1.4.1. Volgens de slagrichting :.....	3
1.4.2. Volgens de bewerking en samenstelling :.....	4
1.4.3. Volgens hun dikte : (diameter en/of omtrek).....	5
1.5. Normalisatie van touwwerk :.....	6
1.5.1. De TEX :.....	6
1.5.2. De slagrichting :.....	6
1.6. Onderhoud van touwwerk :.....	7
1.6.1. Natuurvezel touwwerk :.....	7
1.6.2. Kunststof touwwerk :.....	7
2. Staaldraad :.....	7
2.1. Inleiding :.....	7
2.3. Soorten van staaldraad :.....	8
2.3.1. Volgens de slagrichting :.....	8
2.3.2. Volgens hun bewerking en het doel :.....	8
3. Blokken en Takels :.....	8
3.1. Blokken :.....	8
3.1.1. Soorten blokken :.....	9
3.1.2. Delen van een blok :.....	9
3.2. Takels :.....	10
3.2.1. Delen van een takel :.....	10
3.2.2. Verhouding tussen de kracht (K) en de last (L) :.....	10
3.2.3. De soorten takels met hun Kracht en Lastverhoudingen :.....	11
3.2.4. Het scheren van takels :.....	13
4. Sluitingen - Kousen - Haken - Spanschroeven :.....	14
4.1. Sluitingen :.....	14
4.1.1. Soorten van sluitingen :.....	14
4.2. Kousen :.....	14
4.2.1. Soorten :.....	14
4.3. Haken :.....	14
4.4. Spanschroeven :.....	15
4.5. Harpen of Walmen :.....	15
Herhalingsvragen en opdrachten.....	16

De inhoud van deze cursus blijft eigendom van het K.M.K. Gebruik ervan is enkel toegestaan voor intern gebruik. Voor extern gebruik, onder welke vorm dan ook, dient men daartoe schriftelijke toestemming te bekomen.

Verantwoordelijke Vorming Nationale Staf

TOUWWERK :

1. Inleiding :

Touwwerk wordt samengesteld uit vrijwel elke buigbare grondstof, zoals plantenvezels, nylon en andere synthetische vezels, papier, enz.

Staaldraad en koperdraad worden ook onder de verzamelnaam van 'touwwerk' gerekend.

1.2. Soorten touwwerk :

1.2.1. Natuurvezel touwwerk :

Hennep :

Hennep touwwerk wordt vervaardigd van de vezels van de hennepplant. Het is meestal zilvergrijs van kleur, terwijl er ook groenachtige hennep is, maar die is van mindere kwaliteit.

Manilla :



Manilla touwwerk wordt vervaardigd van de vezels van de Abaca (een wilde bananenboom). Dit soort touwwerk is meestal 'goudgeel' en glanzend van kleur. De naam ervan is ontleend aan de uitvoerhaven Manilla.

Sisal :

Sisal touwwerk wordt gemaakt van de bladvezels van de Agave. De kleur ervan is 'wit'. Daar Sisal belangrijk goedkoop is wordt dit aan boord van de schepen in toenemende mate als vervangingsmiddel voor de duurere Manilla en Hennep gebruikt.



Kokos :



Kokos touwwerk wordt gemaakt van de vezels om de bolster van de kokosnoot.

Het is bruin van kleur. Alhoewel minder sterk dan de hiervoor genoemde soorten (bij gelijke dikte), blijft het zelfs in natte toestand drijven. Het is uiterst geschikt als wrijfkussen (fender)

Katoen :

Katoen touwwerk wordt vervaardigd van de wollige vezelstof om de pit van de katoenplant. Het is zeer zachte touwwerk en de kleur ervan is 'wit'.

Vlas :

Vlas touwwerk wordt gemaakt van het binnenlands vlas. Komt weinig voor en wordt enkel nog gebruikt als zeilgaren.

1.2.2. Kunststof touwwerk :

Alhoewel natuurvezel touwwerk nog voorkomt, wordt die in meerdere mate vervangen door 'kunststof touwwerk', daar het tal van voordelen biedt, onder meer :

- het is beter bestand tegen de invloed van vocht, olie en verschillende chemicaliën
- het vergt minder onderhoud
- het heeft een grotere rekbaarheid

Als nadeel zou men kunnen stellen, dat synthetisch touwwerk onder invloed van zonlicht in kwaliteit kan achteruit gaan.

Kunststof touwwerk of synthetisch touwwerk maakt men van kunststofvezels. De voornaamste soorten zijn :

-Polyamide (nylon)
-Polyester
-Powerflex

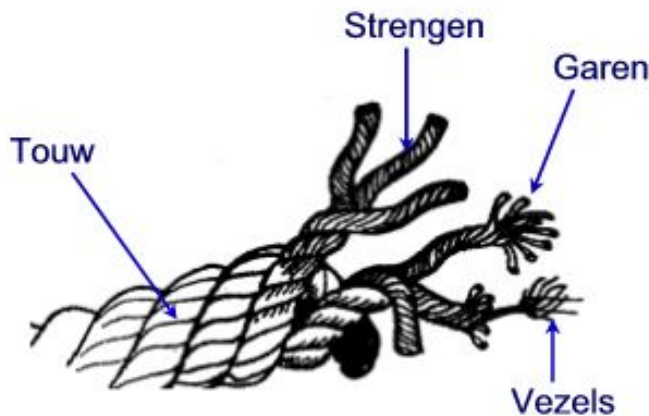
-Polythyleen
-Polypropyleen

-Aramide
-Atlas

1.3. Het vervaardigen van touwwerk :

In principe is de constructie van natuurtoew en van kunststoftoew dezelfde, met dien verstande dat natuurtoew geconstrueerd moet worden uit garens van dezelfde soort. Kunststof toew daarentegen kan geconstrueerd worden uit garens van verschillende soorten; ze dienen echter wel dezelfde rek te hebben.

In principe komt de constructie van touwwerk hierop neer :



-een aantal vezels worden in één gedraaid tot garens

-een aantal garens worden in één gedraaid tot strengen

-aantal strengen worden in één gedraaid tot touw

1.4. Soorten geslagen touwwerk :

1.4.1. Volgens de slagrichting :

Volgens de slagrichting waarin de strengen (kardelen) in één gedraaid (geslagen) worden tot touwwerk verkrijgt men hoofdzakelijk 2 soorten geslagen touwwerk :

Rechts geslagen touwwerk

-de vezels worden *rechts* in één gedraaid tot draden (garens)

-de draden (garens) worden *links* in één gedraaid tot strengen

-de strengen (kardelen) worden *rechts* in één gedraaid (geslagen) tot touwwerk



Men spreekt ook van 'met de zon' geslagen touwwerk die bijgevolg met de zon (rechts) dient opgeschoten te worden

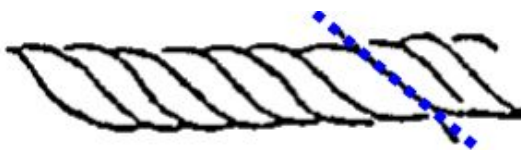
Links geslagen touwwerk

- de vezels worden *links* in één gedraaid tot draden (garens)
- de draden (garens) worden *rechts* in één gedraaid tot strengen (kardelen)
- de strengen (kardelen) worden *links* in één gedraaid tot touwwerk

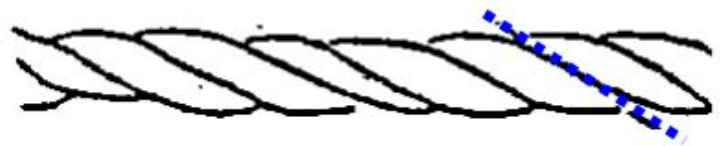


Men spreekt ook van 'tegen de zon' geslagen touwwerk die bijgevolg tegen de zon (links) dient opgeschoten te worden

Opmerking : Geslagen touwwerk (links of rechts) kan ,zowel kort (krap) als lang geslagen zijn



kort geslagen touwwerk



lang geslagen touwwerk

1.4.2. Volgens de bewerking en samenstelling :

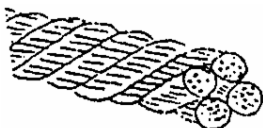
Naar gelang de manier waarop vezels en strengen worden bewerkt tot touwwerk, onderscheidt men ook hier verschillende soorten. De voornaamste ervan zijn :

-Wantslag touwwerk :



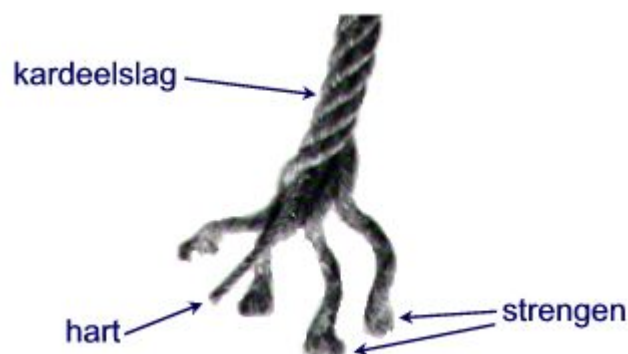
-Het inééndraaien van drie strengen (zowel links als wel rechts) , tot touwwerk noemt men "wantslag" touwwerk.

-Kardeelslag touwwerk :

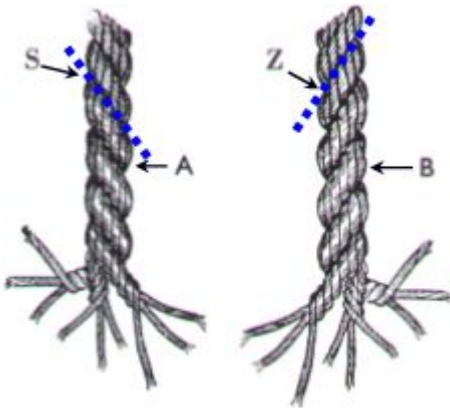


gedraaid

-Het inééndraaien van 4 of meer strengen (zowel links als wel rechts) zal tot gevolg hebben dat er tussen de strengen een open ruimte blijft. Meestal vult men deze ruimte op door er een los geslagen kardeel (hart) in te leggen. De 4 of meer kardelen waaruit het touwwerk bestaat, liggen stijf om het 'hart' heen



-Kabelslag touwwerk :



Wanneer men nu 3 of 4 wantslag trossen in één draait tot touwwerk, bekomt men “kabelslag”, dat naar gelang de laatste bewerking “met of tegen de zon” (rechts of links) is geslagen.

Kabelslag is dus touwwerk dat één bewerking meer heeft ondergaan dan “wantslag” en dus uit wantslag strengen is opgebouwd.

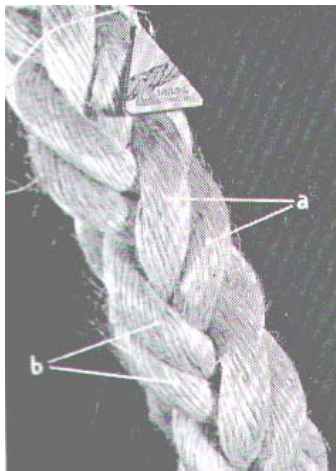
Het meest voorkomende kabelslag touwwerk is “tegen de zon”, dus links geslagen. (figuur A)

Opmerking : tegenwoordig spreekt men bij geslagen touwwerk van **Z**-slag en van **S**-slag touwwerk.

Bij de **Z**-slag, met de zon geslagen (fig.B) liggen de kardelen als de steel van de letter **Z**.

Bij de **S**-slag, tegen de zon geslagen (fig.A) liggen de kardelen als de steel van de letter **S**.

-Kruisslag touwwerk : (gevlochten touwwerk)



Kruisslag trossen zijn de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van meertrossen. Ze komen in de handel voor onder de fabrieksnamen ‘Vertoslag’ en ‘Deltacrossrope’. Dit touwwerk bestaat uit 8 kardelen die in 4 groepen van 2 verdeeld zijn. De kardelen van twee groepen zijn rechtsom geslagen; de kardelen van de andere twee groepen zijn linksom geslagen. Met deze vier groepen van twee kardelen wordt een tros gevlochten en wel zodanig, dat de kardelen die linksom zijn geslagen “met de zon” in de tros liggen (zie a in de figuur) en de kardelen die rechtsom geslagen zijn “tegen de zon” in de tros liggen. (zie b in de figuur)

Deze trossen zijn minder aan slijtage onderhevig dan de normaal geslagen trossen; ze hebben dus een langer levensduur.

Gevlochten touwwerk wordt aangegeven door de letter **X**

1.4.3. Volgens hun dikte : (diameter en/of omtrek)

Touwwerk wordt naar de dikte onderscheiden in : *garens, lijnen en trossen*

-Garens :

Garens zijn zeer fijn touwwerk. Zo onderscheidt men verschillende soorten zoals, zeil -, takel -, schieman -, brei - en bindgaren.

De garens bestaan meestal uit 2, 3 of soms 4 draden. Ze zijn over het algemeen “met de zon geslagen”.

-Lijnen :

Touwwerk tot een omtrek van 400 mm (diameter < 12.5 mm) en dat uit meerdere kardelen bestaat noemt men "lijn". De dikte van lijnen wordt aangegeven door het aantal kabelgarens (draden) waaruit ze zijn samengesteld. Daar lijnen meestal 3-strengs wantslag zijn spreekt men dus van 6, 9, 19, tot 27 garens lijnen. Ze kunnen ook gevlochten voorkomen.

Zo krijgen we, vlaggenlijnen, rijlijnen, schootlijnen, valreeplijnen e.d..

-Trossen :

Touwwerk bestaande uit 3 of meer kardelen (strengen) en waarvan de omtrek meer is dan 400 mm. (diameter > 12.5 mm) noemt men een "tros". Ook trossen kunnen gevlochten voorkomen.

1.5. Normalisatie van touwwerk :

Onder normalisatie van touwwerk verstaat men het vastleggen van bepaalde begrippen, afspraken en definities. Die normalisatie is zowel in het belang van de fabrikant als van de gebruiker.

Gezien garens tot de textiel producten worden gerekend bestaat er voor touwwerk een internationaal aanvaarde garenaanduiding; met name : **DE TEX**

1.5.1. De TEX :

De TEX waarde van garen is het gewicht van *1000 meter* van een bepaald garen of draad uitgedrukt in *grammen*.

Hoe dikker het garen, hoe zwaarder en hoe groter de TEX waarde.

Voorbeeld : Tex 1500 = 1000 meter = 1500 gram
Tex 2500 = 1000 meter = 2500 gram

Besluit : hoe groter de TEX waarde, hoe zwaarder (dikker het garen)

1.5.2. De slagrichting :

Hieronder verstaat men de richting waarin de strengen (kardelen) tot touw geslagen zijn. Meestal wordt de TEX waarde gevolgd door het symbool van de slagrichting van het bedoeld garen.

Voorbeeld : TEX 1500 Z = 1000 meter = 1500 gram - slagrichting "met de zon" = rechts

TEX 2500 S = 1000 meter = 2500 gram - slagrichting "tegen de zon" = links

TEX 3500 X = 1000 meter = 3500 gram - slagrichting "kruisslag of gevlochten"

1.6. Onderhoud van touwwerk :

1.6.1. Natuurvezel touwwerk :

Natuurvezel touwwerk dient :

- Opgeslagen te worden op een droge en een goed verluchte plaats
- Natte touwwerk moet gereinigd worden met zout water, daarna zo snel mogelijk laten drogen
- Men vrij te houden van stalen dekken
- Men te beschermen tegen grote hitte
- Men vrij houden van chemicaliën

1.6.2. Kunststof touwwerk :

Kunststof touwwerk moet men :

- Regelmatig controleren op smeltplekken
- Beschermen tegen chemicaliën en zuren
- Vrij houden van hoge temperaturen (bij het opslaan en aan dek)
- Indien vuil, dient men het te wassen met een sopje en naspoelen met water

2. Staalraad :

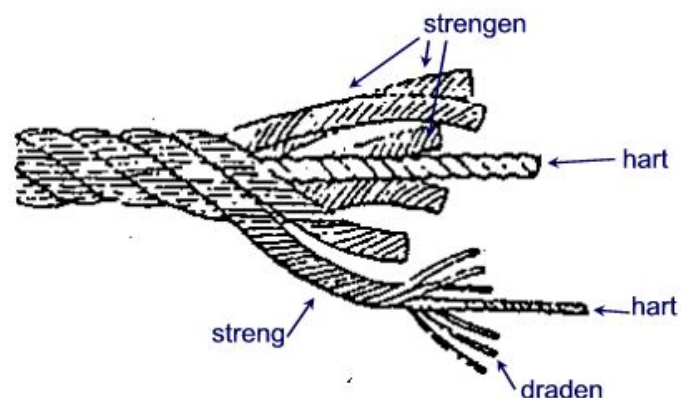
2.1. Inleiding :

Voor het vervaardigen van staalraad bestaan vele methoden.

Het doel waarvoor het staalraad gebruikt zal worden , is maatgevend voor de dikte van de garens waarmee men begint.Hoe soepeler het staalraad gewenst wordt , hoe dunner de garens moeten zijn waaruit de staaldraadkabel vervaardigd wordt

2.2. Het vervaardigen staalraad :

Van een aantal draden worden strengen geslagen. Een aantal strengen (kardelen) worden op hun beurt inééngeslagen tot staalraad. De garens, per streng variërend van 6 tot 60, kunnen zowel 'met de zon', als 'tegen de zon' rond een hart worden gedraaid. Het aantal kardelen in een tros bedraagt gewoonlijk 6, soms meer. De strengen (kardelen) op hun beurt liggen altijd rond een hart. Dit hart kan wederom één kardeel zijn, bestaande uit een aantal staaldraden, of het hart kan een bundel vezelgarens zijn.



2.3. Soorten van staaldraad :

2.3.1. Volgens de slagrichting :

Onder de slagrichting bij kabel verstaan we de richting waarin de strengen geslagen zijn tot kabel. Dit kan zowel 'links' als 'rechts' zijn. We onderscheiden hoofdzakelijk 3 soorten, met name :

De Langslag kabel

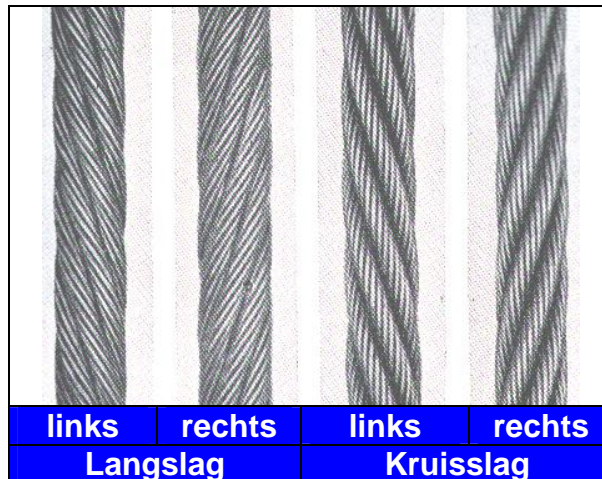
Genoemd naar de Engelsman "Lang"

Bij dit soort staaldraad zijn de 'draden' en de 'strengen' in dezelfde richting geslagen.

De kruisslag kabel

De slagrichting van de draden in de streng is "tegengesteld" aan de slagrichting van de strengen in de kabel.

Op schepen wordt meestal 6 strengs 'rechtsom geslagen' kruisslag kabel gebruikt



De wissel slag kabel :

Bij dit soort kabel liggen de strengen (kardelen) afwisselend in 'Langslag' en 'Kruisslag'



2.3.2. Volgens hun bewerking en het doel :

Staaldraden kunnen voor allerlei doeleinden worden gebruikt. Zo verkrijgt men :

- staaldraad - verzinkt
- roestvrij staaldraad
- staaldraad bekleed met kunststof
- staaldraad met strengen van ijzerdraad
- staaldraad en natuurvezel
- staaldraad van fosfor bronsdraad
- anti magnetische staaldraad

3. Blokken en Takels :

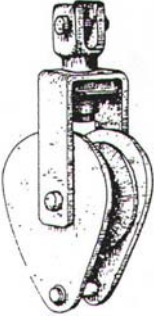
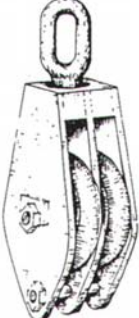



3.1. Blokken :

Blokken zijn zeer belangrijke onderdelen van het lopend tuig aan boord. Het doel ervan is het touw - en staaldraad te leiden bij het hijsen en verplaatsen van lasten en voor het samenstellen van takels.

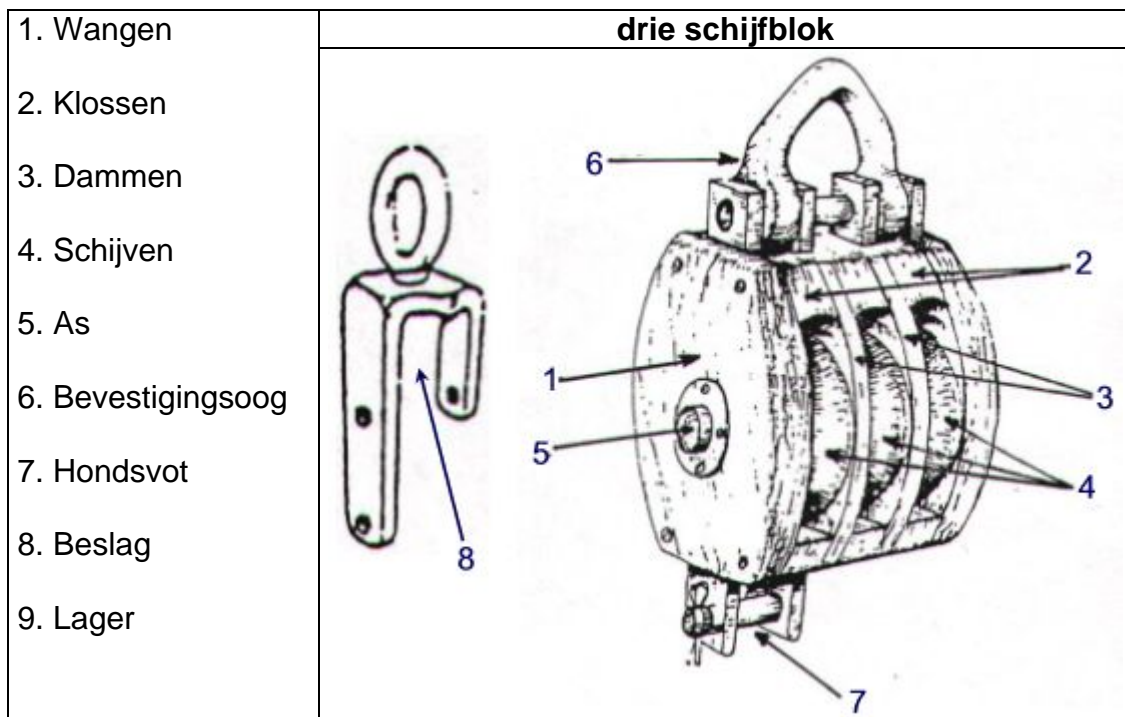
3.1.1. Soorten blokken :

Naargelang hun doel, samenstelling (aantal schijven) en het materiaal waaruit ze zijn vervaardigd, verkrijgt men in de handel verschillende blokken.

- Zo zijn er :
- Houten blokken (komen nog maar zelden voor)
 - Metalen blokken
 - Kunststofblokken

metaal	metaal	metaal	kunststof	hout
				
enkele schijfblok	dubbele schijfblok	kinnebak - blok (openklapbaar)	drie schijfblok	dubbele schijfblok

3.1.2. Delen van een blok :



Opmerking : aan boord spreekt men nooit van een ‘katrol’ maar wel van ‘**BLOK**’

3.2. Takels :

Door het samenvoegen van meerdere blokken voorzien van een 'takelloper' (tros of lijn) ontstaat een takel. (takelgestel)

Een takel wordt gebruikt voor het vieren, hijsen (hieuwen) of verplaatsen van lasten. Door het toepassen van een takel wordt de verhouding last (**L**) en de aangewende kracht (**K**) gevoelig gewijzigd.

3.2.1. Delen van een takel :

1. Vaste blok : (**V**)

Is de blok van de takel die vast is aan een bevestigingspunt aan dek (mast, giek enz...)

2. Hondsvot :

Dit is het gedeelte van de vaste blok waaraan het vast part van de takelloper aan vast is

3. Het lopende part : (**LP**)

Dit is het gedeelte van de takelloper die door de schijven van beide blokken loopt.

4. Het vast part : (**VP**)

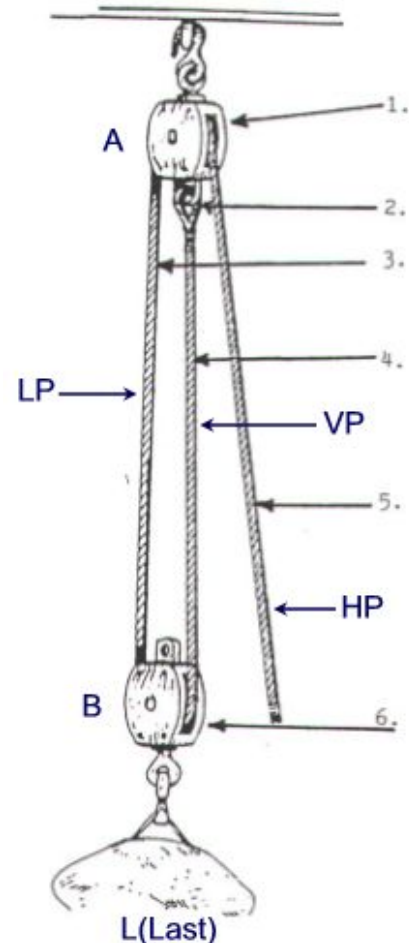
Dit is het gedeelte (tamp) van de takelloper die vast is aan de hondsvot van de vaste blok.
(Ook wel 'staand part' genoemd)

5. Halende part : (**HP**)

Dit is het gedeelte van de looper waarop de kracht komt. (waaraan men trekt)

6. Beweegbare blok : (**B**)

Is de blok van de takel waarop de totale last van de takel komt.



3.2.2. Verhouding tussen de kracht (K) en de last (L) :

De kracht die men moet uitoefenen om een bepaalde last te verplaatsten, hangt hoofdzakelijk af van het aantal parten van de takelloper die op de beweegbare blok komen.

Dit aantal deelt men op de totale last om te weten hoeveel kracht er nodig is om die last te verplaatsen.

Voorbeeld : we nemen aan dat de last (**L**) = 120 kg en het aantal parten (**n**) van takelloper op de beweegbare blok = 2

$$\text{De kracht op het halende part} = \frac{\text{L}}{\text{n}} = \frac{120 \text{ kg}}{2} = 60 \text{ kg}$$

De verhouding van de Kracht en de Last is gedeeltelijk ook afhankelijk van het totaal aantal schijven van het takelgestel

3.2.3. De soorten takels met hun Kracht en Lastverhoudingen :

Enkele Wipper	Dubbele Wipper (Hondenfok)	Derde Handtakel
<p>$K = L$ $L = K$</p>	<p>$K = 1/2L$ $L = 2 \times K$</p>	<p>$K = 1/3L$ $L = 3 \times K$</p>
1 één- schijfblok	2 één- schijfblokken	1 één – schijfblok + 1 twee schijfsblok

Vierloper	Heel Jijn
<p>$K = 1/4L$ $L = 4 \times K$</p>	<p>$K = 1/6L$ $L = 6 \times K$</p>
2 twee - schijfsblokken	2 drie - schijfsblokken

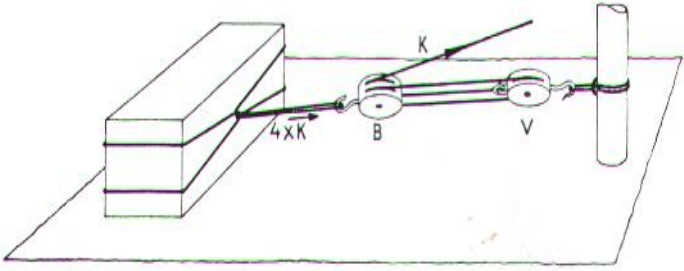
Bij de voorgestelde takelgestellen is het aantal parten van de takelloper die op de beweegbare blok (**B**) komen bepalend voor de verhouding **K/L**.
Gezien in al de gevallen het halende part (**HP**) telkens uit de vaste blok (**V**) komt, kan men ook stellen dat het aantal schijven die het takelgestel bezit de verhouding **K/L** zal aangeven.
De halende part (**HP**) moet echter evenveel maal doorgehaald worden als de verplaatsing van de last (**L**) bedraagt.

-Omgekeerde takel :

Draait men nu een takel om, waarbij het halende part (**HP**) nu uit de beweegbare blok (**B**) komt, dan telt men aan dit blok één part meer, waardoor de verhouding **K/L** verandert.

Voorbeeld :

Derde Handtakel omgedraaid



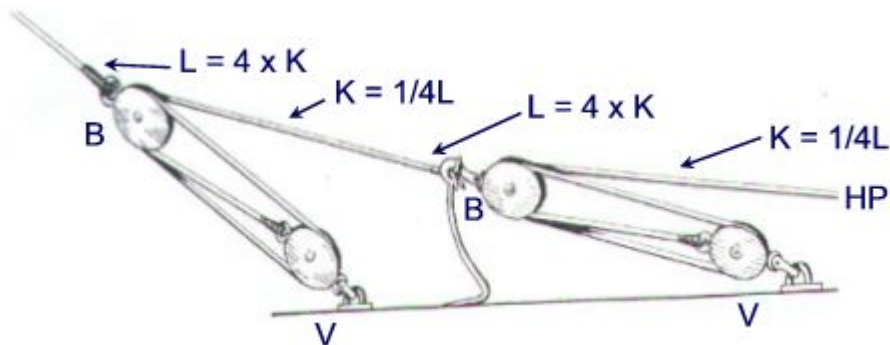
Hier is duidelijk dat er vier parten uit de beweegbare blok (**B**) komen. (één HP + 3 lopende parten).
Bijgevolg is hier :

$$L = K \times 4 \text{ en}$$

$$K = 1/4 L$$

-Samengestelde Takel :

Om nog meer kracht uit te oefenen kan men gebruik maken van 2 takelgestellen aan elkaar.



In het voorbeeld bestaat het samengesteld takelgestel uit 2 'Derde Hand takels', waarbij telkens vier parten van de takellopers uit beide beweegbare blokken komt. De verhouding **K / L** wordt dan :

$$L = (4 \times 4) K$$

$$K = \frac{L}{(4 \times 4)}$$

3.2.4. Het scheren van takels :

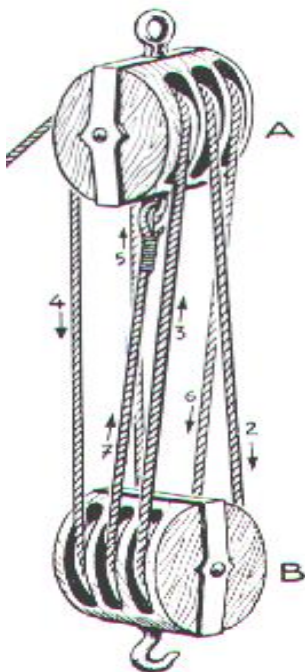
Voor licht werk is de looper meestal touwwerk (manilla , hennep,nylon). Voor zwaarder werk wordt soepel staaldraad gebruikt.Daar zowel touwwerk als staaldraad meestal met de zon geslagen is, behoort een takel ook met de zon geschoren te worden.

Een takel is met de zon geschoren, wanneer de looper, gerekend vanaf het staande part, met de zon naar ons toe ligt.

De manier waarop dit gebeurt hangt af van het takelgestel dat men wil bekomen.

blokken met <i>gelijk</i> aantal schijven	blokken met <i>ongelijk</i> aantal schijven
men begint in te scheren aan het blok waarop het vast part aan vast komt	men begint in te scheren aan het blok met het meest aantal schijven

- Franse bochten :



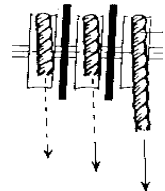
Daar op het halende part bij hieuwen meer kracht komt dan op de andere parten, zal dus op die schijf waarover de halende part gaat, groter kracht komen dan op de andere schijven van het blok. De blokken worden derhalve iets scheef getrokken.

Omgekeerd komt bij het vieren de grootste kracht op de staande part, zodat dan de blokken scheef trekken aan de andere kant. Hoe groter het aantal schijven is, hoe ernstiger dit euvel wordt.

Bij 'hele jijns' (2 x 3 schijfsblokken) tracht men het scheeftrekken te voorkomen door zowel de halende part als de staande part in de midden van hun blok te laten uit komen.

De looper ligt hierbij met 'franse bochten' in de takel, zodat men bij deze wijze van scheren niet kan spreken van "met zon" of "tegen zon".

De figuur illustreert hoe het in scheren van de takelloper dient te gebeuren.





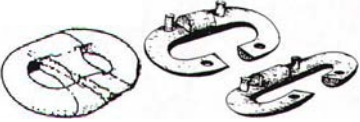

4. Sluitingen - Kousen - Haken - Spanschroeven :

4.1. Sluitingen :

Sluitingen zijn verkrijgbaar in alle afmetingen en vormen , dit naargelang de belasting de er op moet komen en het doel waarvoor het moet dienen.

Aan boord dient er op gelet dat enkel sluitingen worden gebruikt die door de Zeevaart Inspectie zijn goedgekeurd en waarvoor een veiligheidscertificaat is voorzien .

4.1.1. Soorten van sluitingen :

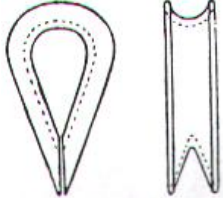
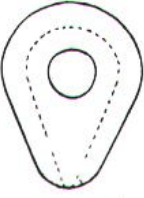
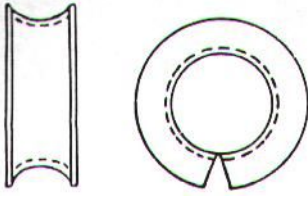
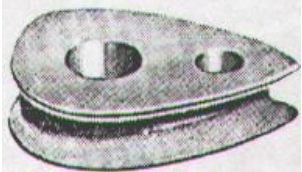
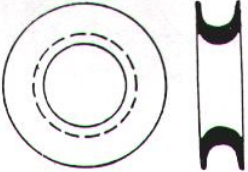
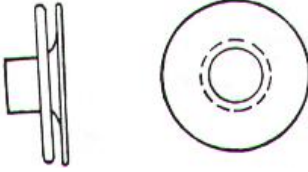
			
Harpsluiting	D - sluiting	Patentsluiting	Ankersluiting

4.2. Kousen :

Ogen van niet te grote afmeting in touwwerk en staaldraad voorziet men van 'kousen' , teneinde schavieling (stuk komen door wrijving) van het oog tegen te gaan.

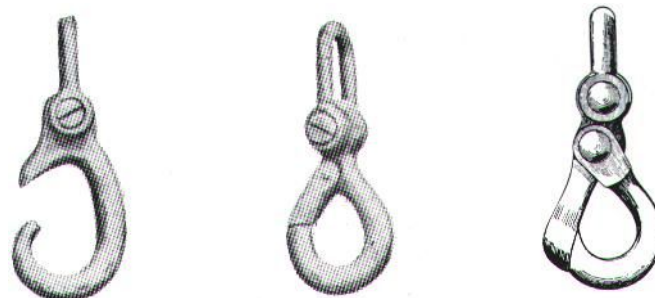
4.2.1. Soorten :

Naar hun vorm en gebruik onderscheiden we verschillende soorten

		
Open Peerkous	Gewelde Peerkous	Ronde Open kous
		
Massieve Peerkous	Gewelde Ronde Kous	Zeilkous

4.3. Haken :

Haken stellen in staat om op een gemakkelijke en snelle manier een eind touwwerk of een blok ergens aan of op te kunnen bevestigen. Men pikt eenvoudig maar in. Onderstaande figuren tonen haken van verschillende uitvoering :

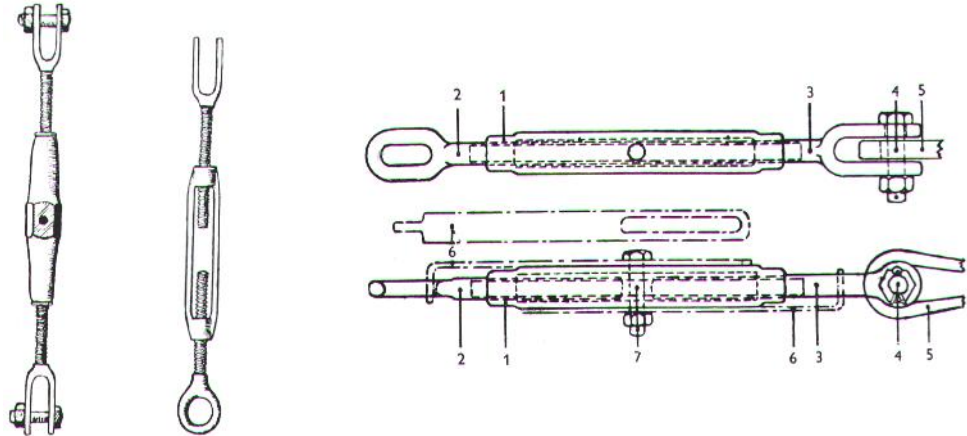


4.4. Spanschroeven :

Teneinde touwwerk, vooral staaldraad, stijf te zetten of te spannen, gebruikt men tegenwoordig bijna altijd een spanschroef of trekschroef, soms ook 'wantschroef' genoemd.

Er zijn vele soorten spanschroeven, waarvan enkele afgebeeld in de onderstaande figuren.

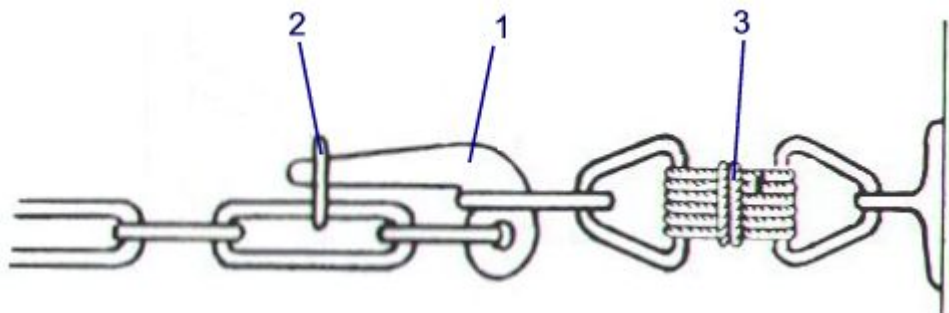
(gesloten en open spanschroef)



4.5. Harpen of Walmen :

Soms wordt nog gebruikt gemaakt van 'Harpen' of 'Walmen' wanneer men bijvoorbeeld iets stijf wil zetten, dat men nadien op een gemakkelijke en vlugge manier wil lossen.

De sliphaak (2) kan in een oogwenk worden losgegooid door het overslaan van de slijpring (1). Weigert deze of gaat het losgooien wat lastig, dan kan men nog altijd het 'bindsel' (3) doorsnijden.



Herhalingsvragen en opdrachten

1. Benoem de 2 hoofdsoorten van touwwerk. Geef van elk 2 soorten.
2. Benoem van elk 2 soorten van touwwerk.
 - 2.1. Volgens hun slagrichting
 - 2.2. Volgens hun dikte (omtrek of diameter).
 - 2.3. Volgens hun bewerking en samenstelling
3. Wat verstaat je onder de volgende begrippen :
 - 3.1. Natuurvezel touw
 - 3.2. Kunstvezel touw
 - 3.3. Slagrichting
 - 3.4. Geslagen touw
 - 3.5. Rechts geslagen touw
 - 3.6. Links geslagen touw
 - 3.7. Wantslag
 - 3.7. Kardeelslag
 - 3.8. Kabelslag
 - 3.9. Kruisslag
 - 3.10 Garen
 - 3.11 Lijn
 - 3.12. Tros
4. Wat betekenen de volgende begrippen (geef uitleg) :

TEX 1500 Z , TEX 2000 S en TEX 2500 X
5. Geef van elk 3 onderhoudszorgen :
 - bij natuurvezel touwwerk
 - bij kunstvezel touwwerk

Staaldraad :

1. Geef de soorten van staaldraad volgens de slagrichting, dit aan de hand van een figuur.
 2. Geef de soorten van staaldraad volgens hun bewerking en doel.
-

Blokken en Takels :

1. Bepaal aan de hand van een figuur :
 - 1.1. de soorten van blokken
 - 1.2. de delen van een blok.
 - 1.3. de delen van een takel
2. Wat is er bepalend bij de last/kracht verhouding van een takel ?

3. Geef aan de hand van een figuur van de takel , telkens ;
 - 3.1. de naam van de takelgestel
 - 3.2. de delen
 - 3.3. de last/krachtverhouding
4. Hoe gebeurt het 'in scheren' van een 'met de zon geslagen' takelloper? Wat is hier de algemene regel?
5. In welke blok begint men 'in te scheren', bij een takelgestel bestaande uit blokken :
 - 5.1. met een gelijk aantal schijven?
 - 5.2. met een ongelijk aantal schijven?
6. Wat is de reden waarom men bij een takelgestel bestaande uit 2 x drie schijfsblokken, die zal in scheren met 'franse bochten'?

Sluitingen – Kousen – Haken – Spanschroeven

1. Geef aan de hand van een figuur, telkens de soort van
 - 1.1. sluitingen
 - 1.2. kousen
2. Wat is het doel van
 - 2.1. sluitingen
 - 2.2. kousen
 - 2.3. haken
 - 2.4. spanschroeven
 - 2.5. harpen of walmen ?

