



on deck on deck

AND BEYOND



Inhoud

- Achtergrond On Deck
- Doel van presentatie / waar komt deze uit voort
- Rek in lijnen
- Weerstand in blokken / verschillende typen lagering & blokken
- Vertragingen

- *Hoeveel kracht komt er op een lijn?*
- *Basis splitsen van Dyneema lijnen*

Geschiedenis

1969 Olympische zeiler Fred Imhoff begint zijn eigen bedrijf Imhoff bv.



1973 Harken benoemt Imhoff bv. als eerste internationale distributeur



2005 Imhoff bv. neemt het bedrijf LA84 over. Vanaf nu heet het bedrijf On Deck bv. Imhoff blijft bestaan als merknaam.



2013 On Deck wordt distributeur van Plastimo



Doel

Het inzichtelijker maken van veel voorkomende misverstanden op het gebied van lijnen en blokken.

- Rek in lijnen
- Weerstand van blokken
Wat voor lager(s) heeft mijn blok en wat maakt dit uit..

Oorsprong

Vele specifieke seminars en vragen die wij krijgen over dit onderwerp. Uiteindelijk komen we altijd terug bij rek en weerstand.

Materialen voor touwwerk

Polypropyleen:	Met name voor prijslandvasten, veel rek en een goedkoop materiaal. De lijn heeft drijvend eigenschappen.
Polyester:	Goede weerstand tegen slijtage en is soepel, gevlochten polyester lijnen zijn goed voor diverse schoten, vallen en trimlijnen. Wordt ook veel gebruikt als mantel voor Dyneema lijnen.
Dyneema/Spectra:	Dyneema staat bijna gelijk aan Spectra. Eigenschappen zijn weinig rek, hoge breeksterkte en lage gewicht.
Aramides: Kevlar, Twaron, Technora	Weinig rek en een hoge breeksterkte, nadeel is dat de vezels kunnen breken indien deze een kleine bocht maken. <i>Alle Aramidevezels zijn een afgeleide van polyamides. In lijnen komen we ook nog een andere polyamide tegen: Cordura. Dit product heeft een uitstekende schaaftweerstand.</i>
Nylon:	Landvasten, ankerlijnen.
Polypropyleen:	Landvasten, ankerlijnen & (tussen)mantels voor schoten/vallen.
Polyester:	Landvasten, ankerlijnen & schoten/vallen kern en/of mantel.
Dyneema/Spectra:	Vallen en schoten. Vaak alleen de kern. Ook als mantel te gebruiken.
Aramides:	Vallen en schoten. Voornamelijk mantels.

Materialen voor touwwerk

Dyneema/Spectra:

- Dyneema is een HMPE “High Modulus Polyethyleen”
- Door ‘speciaal’ productieproces worden de vezels opnieuw gerangschikt



- Doordat de vezels stijf tegen elkaar aan zitten wordt het materiaal supersterk. Dit wordt ook wel uitgedrukt als een verhoging van de intermoleculaire krachten genoemd.
- Doordat de vezels parallel liggen treedt er nauwelijks meer rek op!
- Spectra is handelsnaam van Honeywell in licentie van DSM / Dyneema is uitsluitend van DSM

Dyneema-modulus:

De modulus is een materiaalkundige eigenschap van een materiaal die een maat is voor de stijfheid of starheid ervan en die ten dele de rek van het materiaal onder een trekbelasting bepaalt.

De eerste Dyneema lijnen hadden een modulus van SK60

Nu kennen we:

- **SK78** - Standaard Dyneema, beste keus voor de meeste schepen
- **SK99** - Zelfde Creep eigenschappen als de SK78, maar veel hogere breeksterkte
- **DM20** – Nagenoeg geen Creep – Lagere breeksterkte dan SK78. Geschikt voor staand want

Nieuw in 2016

- **SK38** - Zelfde Creep eigenschappen als de SK78, maar veel lagere breeksterkte

Materialen voor touwwerk

Polypropyleen:	Met name voor prijslandvasten, veel rek en een goedkoop materiaal. De lijn heeft drijvend eigenschappen.
Polyester:	Goede weerstand tegen slijtage en is soepel, gevlochten polyester lijnen zijn goed voor diverse schoten, vallen en trimlijnen. Wordt ook veel gebruikt als mantel voor Dyneema lijnen.
Dyneema/Spectra:	Dyneema staat bijna gelijk aan Spectra. Eigenschappen zijn weinig rek, hoge breeksterkte en lage gewicht.
Aramides: Kevlar, Twaron, Technora	Weinig rek en een hoge breeksterkte, nadeel is dat de vezels kunnen breken indien deze een kleine bocht maken. <i>Alle Aramidevezels zijn een afgeleide van polyamides. In lijnen komen we ook nog een andere polyamide tegen: Cordura. Dit product heeft een uitstekende schaaftweerstand.</i>
Nylon:	Landvasten, ankerlijnen.
Polypropyleen:	Landvasten, ankerlijnen & (tussen)mantels voor schoten/vallen.
Polyester:	Landvasten, ankerlijnen & schoten/vallen kern en/of mantel.
Dyneema/Spectra:	Vallen en schoten. Vaak alleen de kern. Ook als mantel te gebruiken.
Aramides:	Vallen en schoten. Voornamelijk mantels.

Rek van lijnen

De rekeigenschappen van een lijn worden altijd uitgedrukt in verhouding tot de belasting ervan. Bijvoorbeeld een lijn heeft 1% rek bij 1000kg belasting.

Vaak wordt aangegeven dat een lijn 5% rek heeft. Dit is altijd in relatie tot de 0,5 keer de breeksterkte. Een hogere breeksterkte betekent dus automatisch minder rek.

Materiaalrek

Komt voort uit de eigenschappen van het materiaal. Dit is bij materialen te beïnvloeden maar niet te elimineren. Denk hierbij aan een 'heat treatment' of coatings.

Constructierek

Komt voort uit de wijze waarop de lijn tot stand is gekomen. Hoe meer de vezels en garens in de lengterichting liggen, des te minder constructierek er zal zijn.

Rek en breeksterkte, is er een relatie?

Elke lijn heeft een breeksterkte en rek. Verschillen hierin komen met name door de diameter, de materialen en ook met de constructie.

Rek bij breuk % (gemiddeld)

Polyester	18%
Dyneema	4,5%

Rek bij 0,5 x breeksterkte in % (gemiddeld)

Polyester	10%
Dyneema	2.2%

Elke vezel heeft zijn eigen breeksterkte

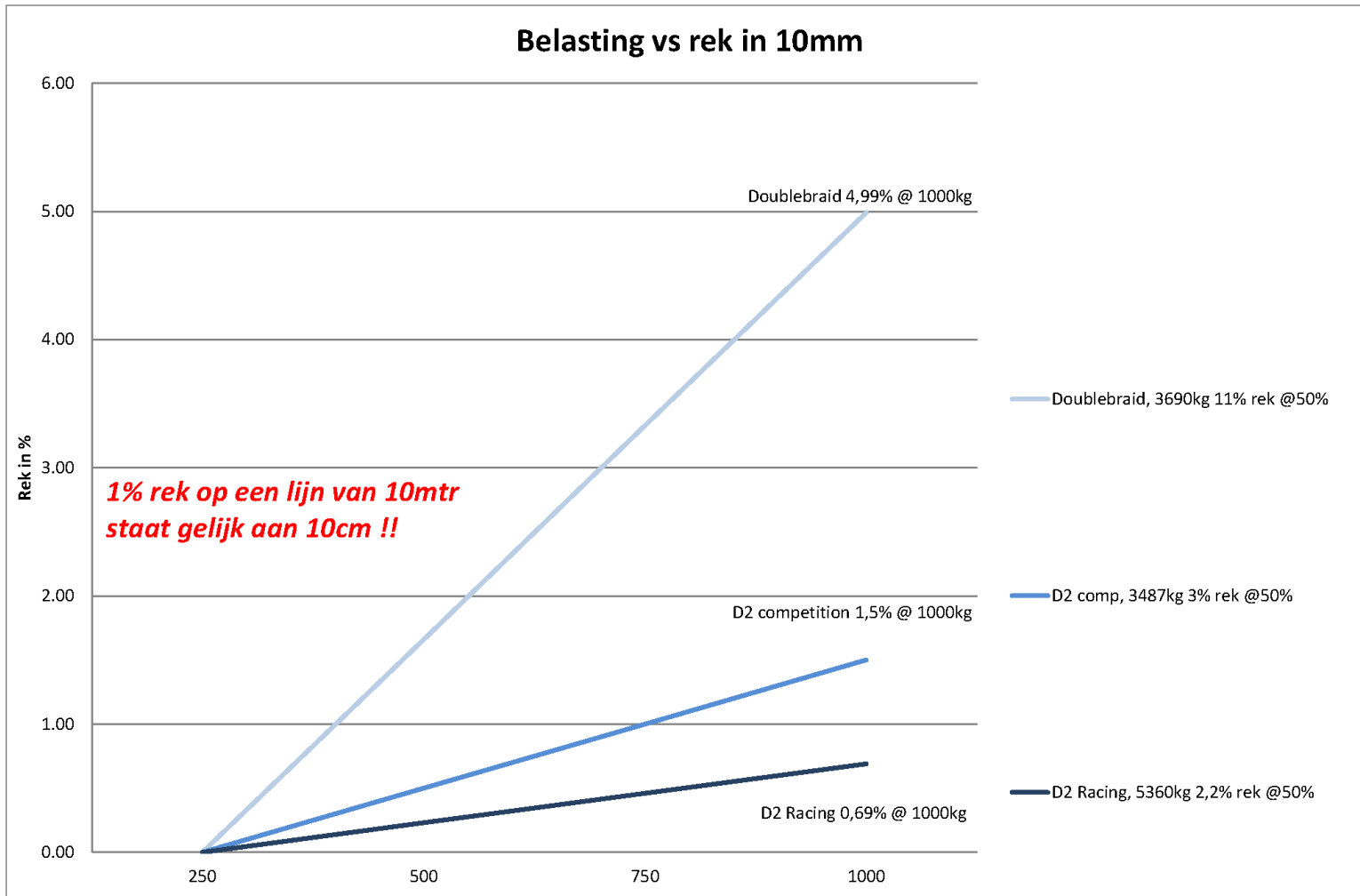
Breeksterkte bij 10mm lijn (gemiddeld)

Polyester	3000kg
Dyneema cruising	3500kg
Dyneema racing	5000kg

1000kg belasting

30 %
28 %
20 %

Rek van lijnen



Oei, allemaal 57mm

welke heb ik nodig?



HK001
227 kg



HK2600
360 kg



HK1950
750 kg



HK308
907 kg



HK1958
1134 kg



HK3195
1134 kg



HK6059
1135kg



HKC8878
3000kg



HK6050
850kg



HK6065
850kg



HK3042
750kg



HK3044
1134kg

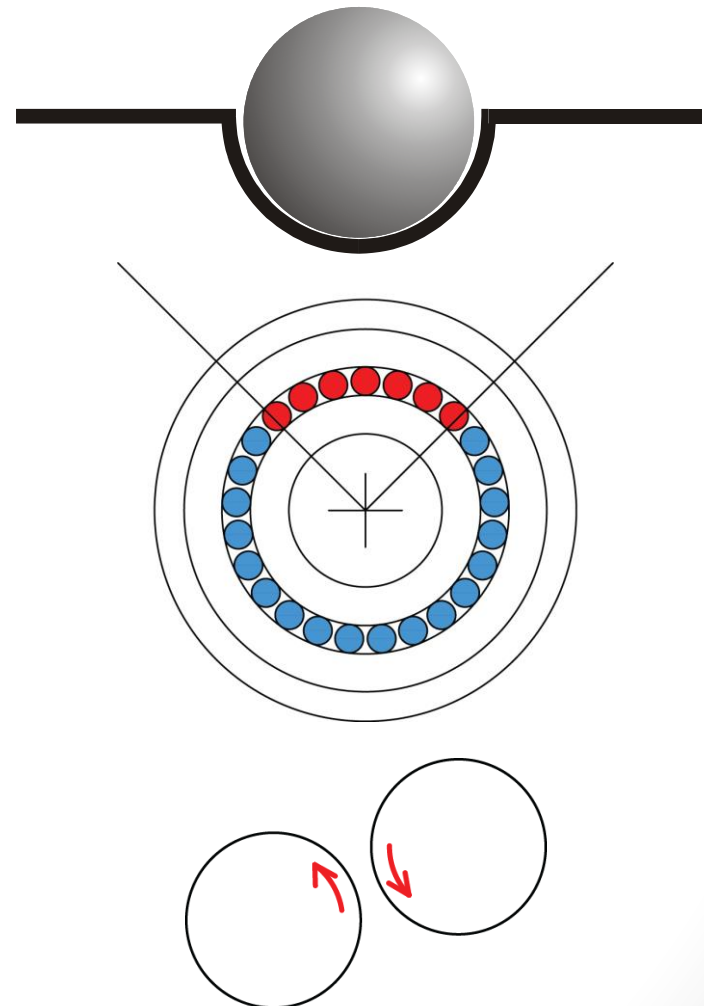


HARKEN

Soorten Lagers

Kogellager

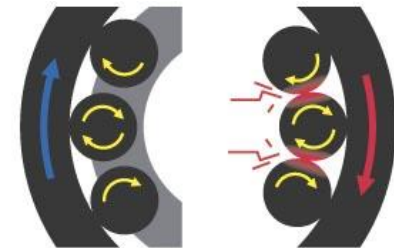
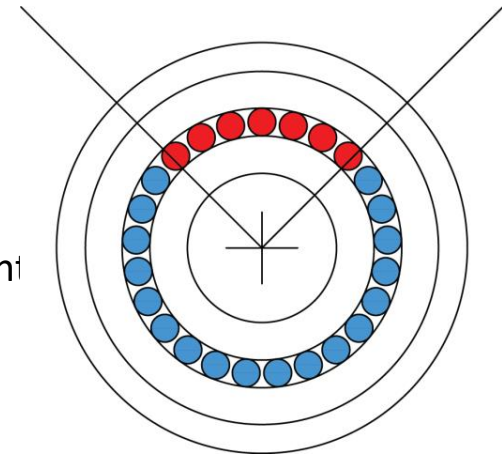
- Wrijving laag (2%)
- Rolt zeer soepel bij lichte belasting
- MWL is beperkt
- 25% van de kogels doen maar wat
- Hoe sterker de kogels, hoe hoger de belasting en.....gewicht
- Hoe meer kogels, hoe hoger de belasting en....wrijving



Soorten Laggers

Naald-lager

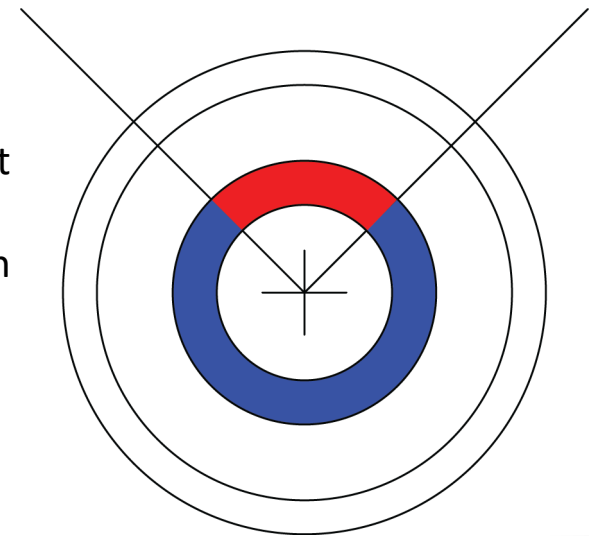
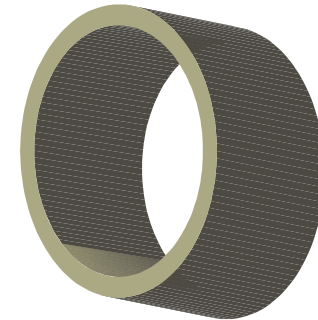
- Meer wrijving dan kogellager door groter raakvlak
- Rolt redelijk soepel bij lichte belasting
- Geschikt voor zware belasting
- 25% van de naalden doen maar wat
- Hoe sterker de naalden, hoe hoger de belasting en.....gewicht
- Hoe langer de naalden (breed blok) hoe hoger de belasting enwrijving
- Hoe meer naalden, hoe hoger de belasting en....wrijving
- Gebruiken als je het met kogellagers niet redt



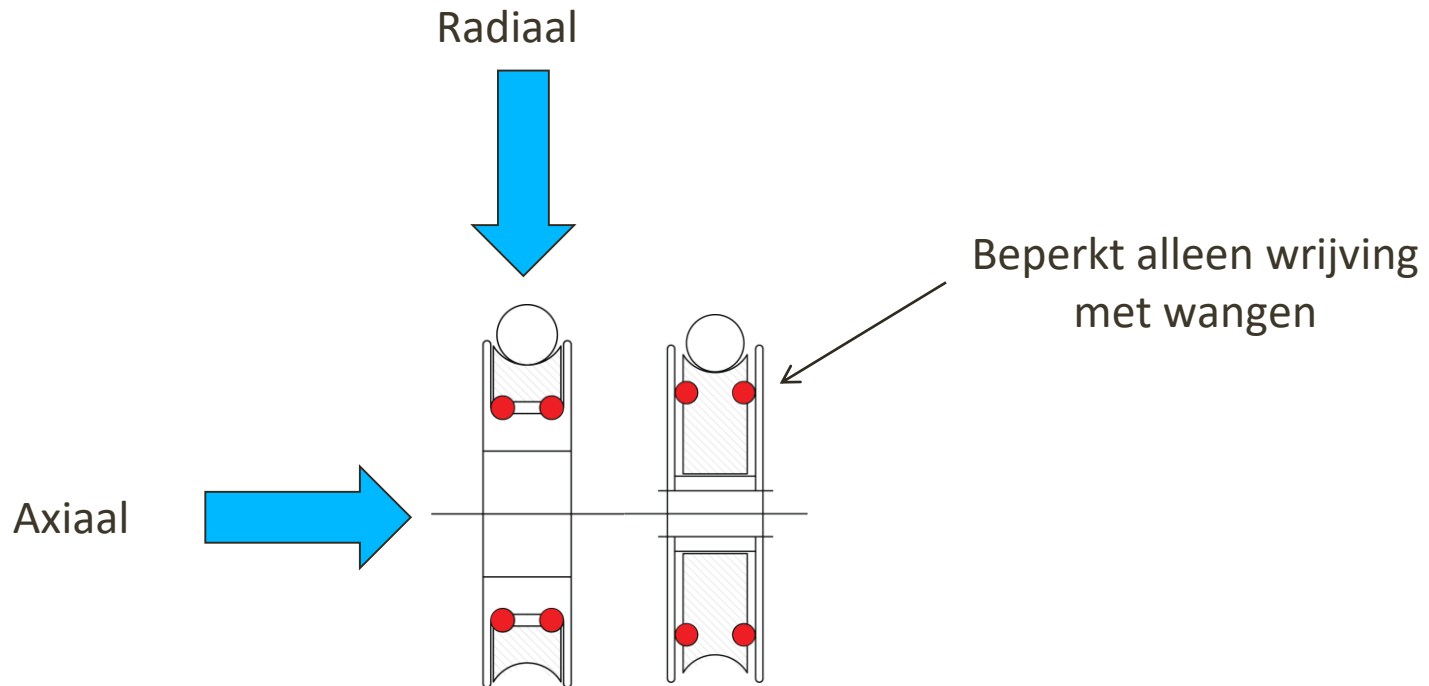
Soorten Lagers

Bus- of glij-lager

- Zeer sterk door groot lager oppervlak
- Veel wrijving
- Hoe kleiner de bus hoe lager de wrijving.
- 25% van het lager is effectief
- Hoe sterker de bus, hoe hoger de belasting en.....gewicht
- Uitermate geschikt voor statische belastingen. Denk aan mastvoet blokken voor grootzeil en fok.



Een blok met kogellagers is niet altijd een kogel gelagerd blok



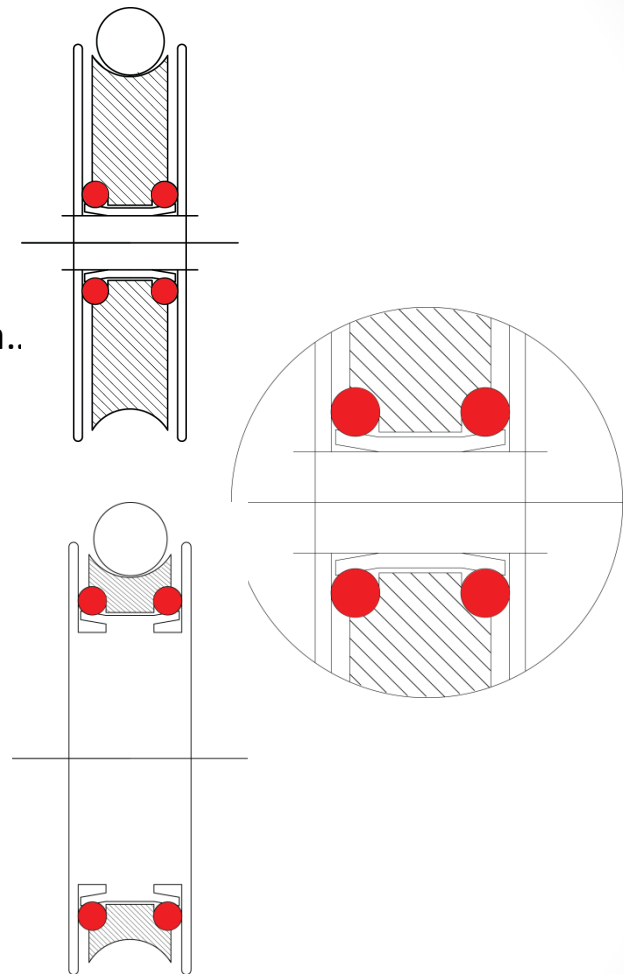
Soorten Lagers

Two-stage bearings

Combinatie van radiale kogellager met radiaal bus lager

Weet je nog:

- Kogellagers moeten groot zijn, Buslagers juist klein....tja..
- Bij een two-stage bearing heb je:
 - of een groot kogellager en groot glij lager,
 - of een kleine kogellager en een klein buslager....
- Tye-tec heeft kleine bus en dus klein kogellager
- Ronstan heeft groot kogellager en belachelijk grote bus lager.
- Maar je kan wel een zeer grote MWL specificeren voor een kogellager blok....dus prijs per MWL is laag. In de praktijk kan heb je niets aan die extra kilo's.



Materiaal Lagers

- Kunststof (kogellagers&naaldlagers)
 - *Delrin*
 - *Acetal*
 - *Torlon*
- RVS (**wordt rauw**) (kogellagers& buslagers)
- Brons/Messing (alleen buslagers)
- Keramiek/Composiet, (**duur**) (alleen buslagers)
- Titanium, (**speciaal onderhoud**) (naaldlagers)
- Staal (**roest**) (kogellagers Code-0)



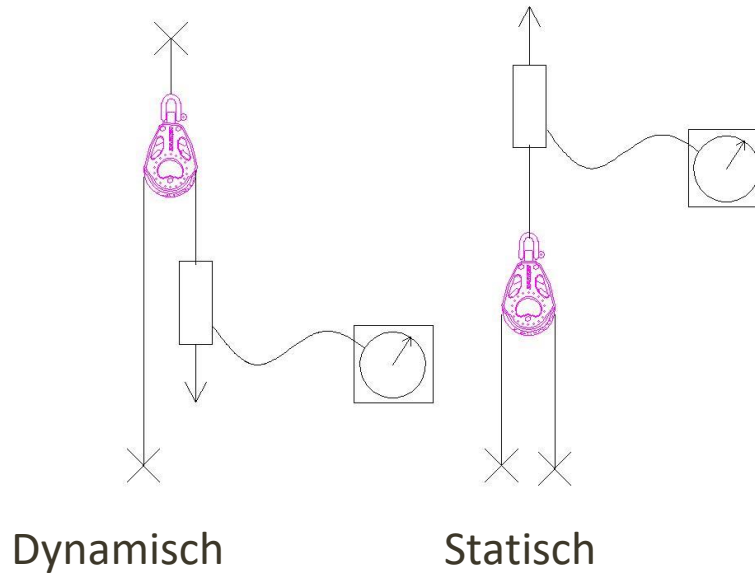
Materiaal Blokken / Schijven

- Glasvezel versterkt kunststof. (Licht en sterk)
- Acetal of POM (goedkoop, sterk, kan slecht tegen UV)
- Alumium 6061-T6 met Hardkote anodisatie
- (sterk, zeewater bestendig, duur. Maar dan heb je ook wat.)
- F17-4 PH. Zeer sterke RVS soort, maar is magnetisch en kan bruin aanslaan
- RVS 316 ,
 - Hand gepolijst (glimt en glad oppervlak. Goede corrosie bestendigheid)
 - Electrolitisch gepolijst (glimt een beetje. Put corrosie is een probleem)
 - Tril bak met steentjes (harder oppervlak, Goede corrosie bestendigheid, geen glans)



Breeksterkte en werkkbelasting

- Om breeksterkte te bepalen wordt blokje statisch belast tot dat het kapot gaat.
- Veel fabrikanten stellen dat de SWL (safe working load) de helft is van de breeksterkte. Veiligheidsfactor is dus 2.
- Harken test alle blokken Dynamisch. Veiligheid factor is dus voor elk blokje anders. Soms wel 6



De Safe Working Load van een Harken blokje mag je dus niet zo maar vergelijken met een ander blokje. Harken spreekt tegenwoordig over Maximum Work Load (MWL)



Geen blokje zonder lijntje....

- Een kogellager-schijf heeft gemiddeld 2% weerstand.
- Daar komt ca 3% weerstand bij van de lijn. Buigen van de lijn kost tenslotte energie.
- Hoe dikker en stugger de lijn, hoe meer weerstand.

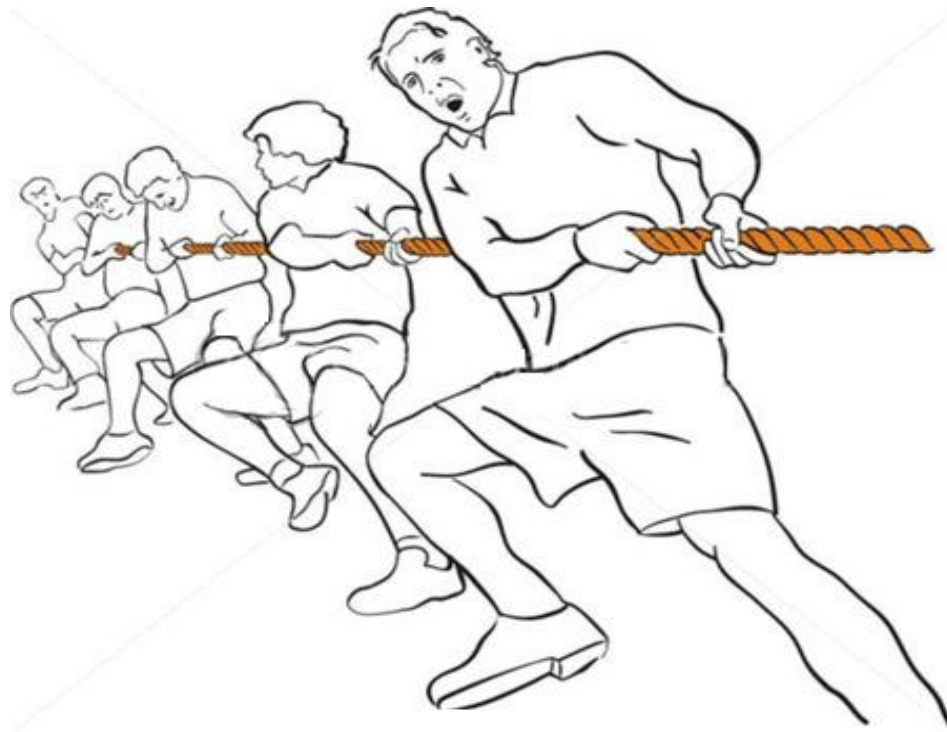
Voor een gemiddelde lijn kies je een schijf diameter die 6 x de lijn diameter is.

Vuistregel: Neem een maatje dunner dan de maximale lijn diameter van het blokje.

Een dunne kale Dyneema heeft dus niet veel weerstand...
Dat is dus de reden waarom we graag met verjongde lijnen willen varen.



Zo ging het vroeger

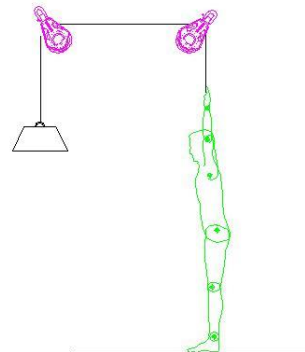


Maar.... met goede blokken en slimme vertragingen hoeft zeilen geen krachtsport te zijn.....

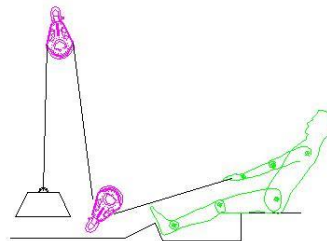


Wat kan de mens?

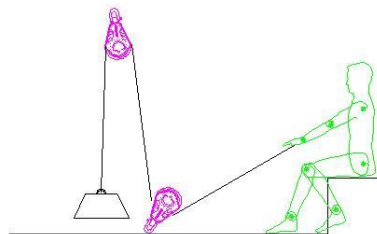
80 kg



50 kg



25 kg



Dus zullen we moeten vertragen....



VERTRAGINGEN

- Arbeid(W) = Kracht(F) * afstand(s) $W=F*s$
- Bij één *vertraging* halveert de spierkracht die nodig is. De lengte van het touw dat binnengehaald moet worden verdubbelt.

Wat je wint aan kracht, verlies je aan afstand.

Voorbeeld:

Er wordt een vertraging gebruikt om een gewicht van 1200N op te hijsen.

De vertraging bestaat uit twee blokken met ieder drie schijven.

Het gewicht wordt 2m opgehesen. Bereken de spierkracht en het aantal meter touw dat binnengehaald moet worden.

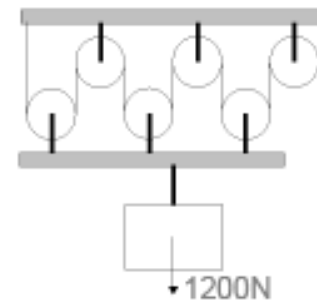
Bij 2 blokken met 3 schijven wordt de kracht $2 \times 3 = 6$ maal zo klein.

$$1200/6 = 200N.$$

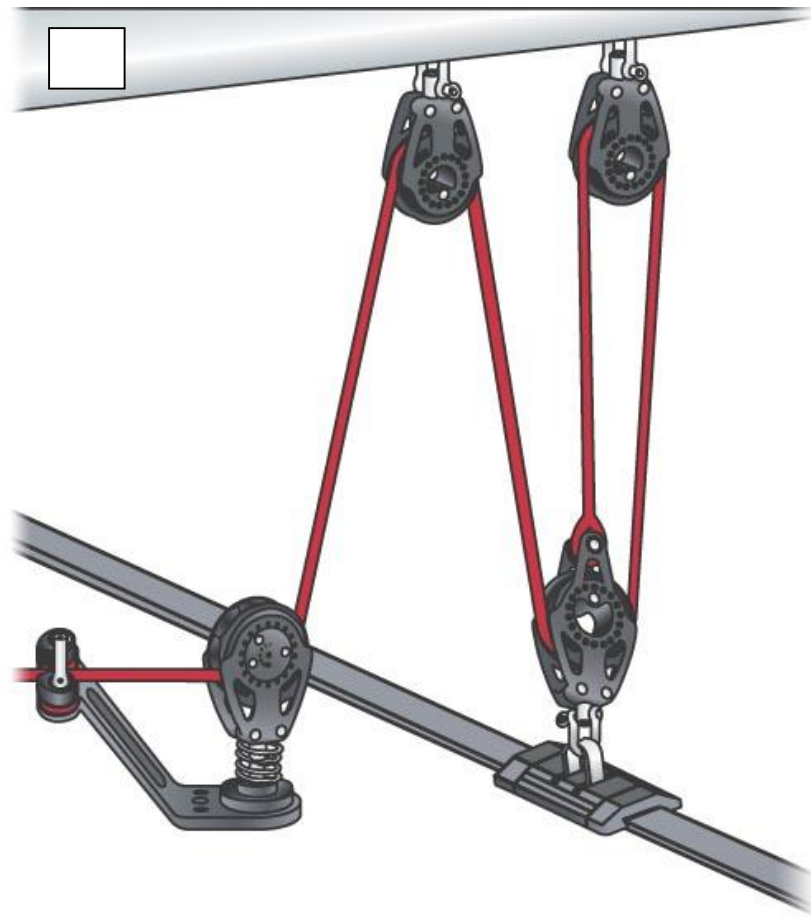
De spierkracht is 200N, 6 keer zo klein als het gewicht van het blok.

Omdat de kracht 6 keer zo klein is geworden, wordt de lengte van het touw dat binnengehaald moet worden 6 keer zo groot als de hijshoogte: $6 \times 2 = 12m$.

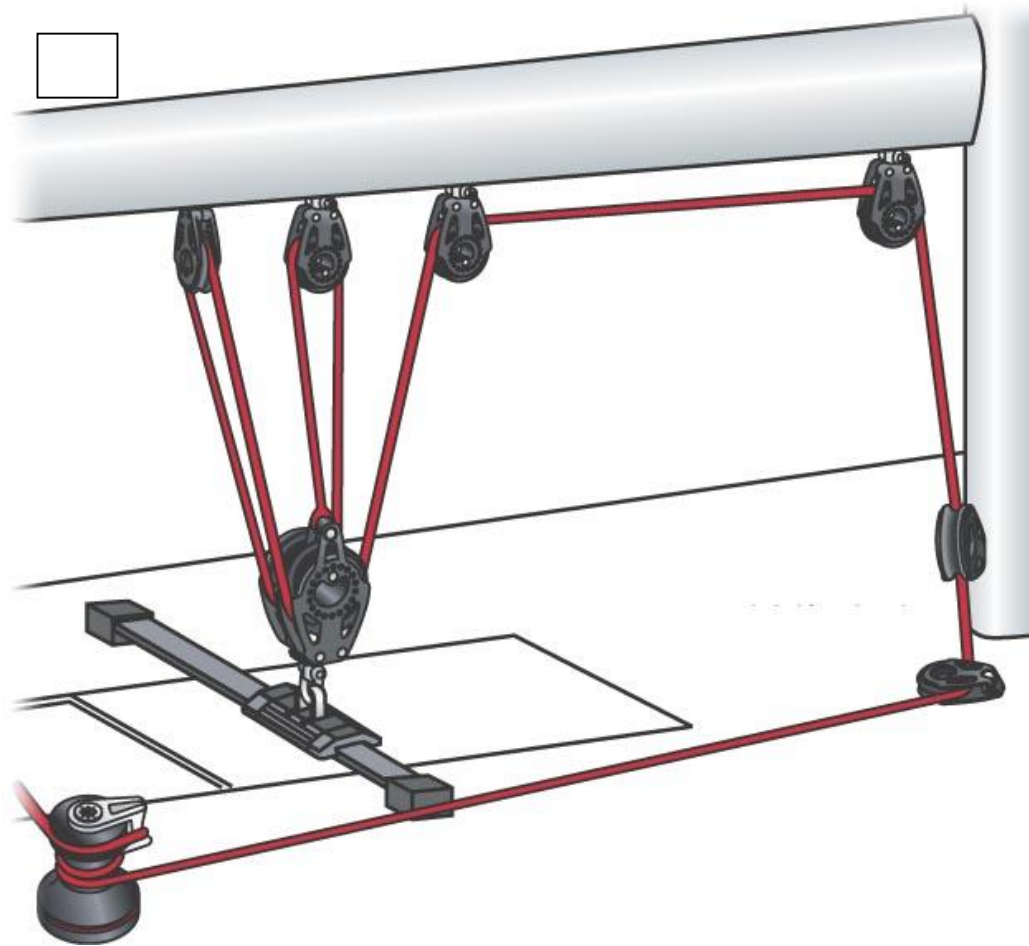
Totale kracht op het plafond samen is dan 1400N



VERTRAGINGEN



VERTRAGINGEN



WRIJVINGSVERLIEZEN

	5% weerstand	10% weerstand	15% weerstand	20% weerstand
	Kogellagerde schijf (Carbo, Black Magic)	Busgelagerde schijf met axiaal lager(ESP)	Busgelagerde schijf (Barton)	Ongelagerde schijf (tufnol)
Aantal schijven	Verlies			
1	5,0%	10,0%	15,0%	20,0%
2	7,4%	14,5%	27,8%	36,0%
3	9,7%	18,7%	38,6%	48,8%
4	11,9%	22,6%	47,8%	59,0%
5	14,0%	26,3%	55,6%	67,2%
6	16,1%	29,7%	62,3%	73,8%
7	18,1%	32,9%	67,9%	79,0%
8	20,1%	35,9%	72,8%	83,2%
9	21,9%	38,7%	76,8%	86,6%
10	23,8%	41,4%	80,3%	89,3%

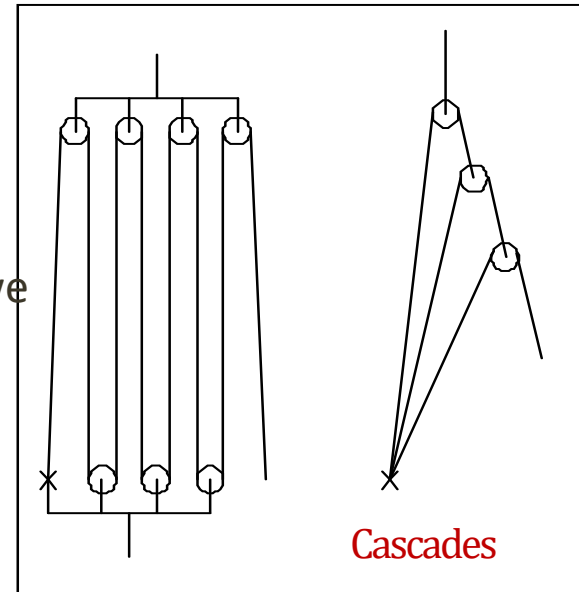


SLIMME VERTRAGINGEN

Bij een normale 1:8 hebben we:
70% rendement bij 5% weerstand
48% rendement bij 10% weerstand
32% rendement bij 15% weerstand

Dat is wat veel, maar met een cascade kunnen we het soms oplossen.

Cascade 1:8:
86% rendement bij 5% weerstand
73% rendement bij 10% weerstand
61% rendement bij 15% weerstand



SLIMME VERTRAGINGEN

