

# CTC Nieuws

**Slow and easy wordt ruw en hard**  
**De zwakste schakel**  
**Dyneema-stagen getest**  
**Het ontstaan van de Texel Rating**

**4 en 5 september, HET 2010, Lelystad-Haven**

# Op zoek naar de zwakste schakel

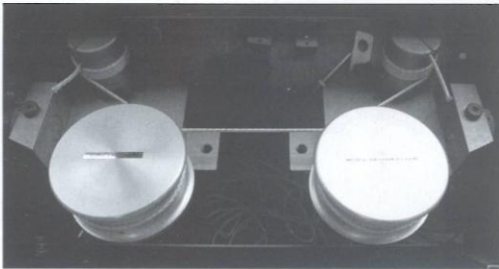
In het vorige CTC-Nieuws beschreef Pentcho twee methodes voor het maken van een oogsplits in een hollow-braid lijn, zoals Dyneema. Nu geeft hij antwoord op de vraag welke belasting lijn en splits aankunnen onder verschillende omstandigheden.

Pentcho Bodegom

Dyneema is hot. In de racerij wordt het veel toegepast om gewicht te besparen. De eigenschappen zijn zó goed dat het met gemak een staaldraad van gelijke diameter kan vervangen. Daarbij is het eenvoudig te verwerken en hoeft het niet duurder te zijn dan zijn metalen tegenhanger. Het enige minpunt is de geringe UV-bestendigheid maar dat wordt met coatings verholpen waardoor de levensduur 5 jaar en langer kan zijn.

Een oogsplits is een noodzakelijk kwaad om de lijn te kunnen bevestigen aan mast en romp. Ik schrijf een noodzakelijk kwaad omdat elke vervorming leidt tot een onvermijdelijke reductie in breeksterkte. Verwacht mag worden dat de keuze van het type, en de kwaliteit in de

uitvoering van de oogsplits bepalend zijn voor de resterende breeksterkte van de lijn. Naast de hoofdlijn met oogsplitsen bestaat een kunststof stag meestal uit nog meer onderdelen. Ook deze onderdelen kunnen bepalend zijn voor de sterkte van het geheel.



testen we de breeksterkte van verschillende merken lijnen om een idee te geven van de betrouwbaarheid van opgegeven specificaties. Vervolgens kijken we naar het effect van verschillende typen splitsen en de kwaliteit van uitvoering van een splits. Tenslotte testen we de resterende breeksterkte bij knikken in de lijn. In de praktijk komt dit voor bij een lijn die over een kous loopt of wanneer een oogsplits direct op een harp wordt bevestigd. Een nog scherpere knik kan voorkomen in een takeling waarbij een spanlijn door een kous geleid wordt.

## Testopstelling

Voor het testen van de breeksterkte van de lijnen en splitsen is gebruik gemaakt van de trekbank van Touwfabriek Langman in Nijkerk. Dit familiebedrijf met een lange traditie bestaat sinds 1638 en wordt heden ten dage geleid door Jan Langman. Zij maken eveneens hoogwaardige lijnen en leveren deze over de hele wereld.

## Lijnen en splitsen

De gekozen lijnen zijn allen gemaakt van Dyneema SK75 van het Nederlandse bedrijf DSM en het chemisch identieke Spectra van het Amerikaanse bedrijf Honeywell. Diverse touwslagers maken lijnen van deze vezels. Na het vlechten worden de lijnen gecoat ter bescherming tegen UV-licht. Sommige producenten zijn in staat om

## Materiaal en methoden

Met een beperkt aantal trekproeven proberen we opvallende zwakke schakels boven water te krijgen. Allereerst

Fabrikant	Productnaam	Materiaal	Opgegeven breeksterkte (kgf)	Prijs/m
Gleistein	MegaOne DynaOne HS	6mm Dyneema SK75	3700	6,34
Maffioli	DSK75 Ultra	6mm Dyneema SK75	3950	5,50
Van Beelen	Dyneema	6mm Dyneema SK75	3170	3,50
Merkloos	geen	6mm Dyneema SK75	geen	2,85
Langman	Q1	6mm Spectra	3340	5,25
	Staalkabel 1x19, 6mm	6mm Staaldraad incl terminals	3030	5,70

de lijnen te verhitten en voor te rekken en weten zo nog betere eigenschappen te verkrijgen. Voor de vervormingstests hebben we met name een lijn van Gleistein gebruikt. Deze lijn is gecoat, voorgerekte en verhit. Bij de overige lijnen is vooral naar rek en breeksterkte gekeken. Omdat het basismateriaal hetzelfde is mag aangenomen worden dat de resistentie van de lijn tegen vervorming gelijk is. Dit hebben we daarom zeer beperkt getest.

In het voorgaande nummer hebben we de Brummel locked eye splice en de Bury eye splice beschreven. Beide zijn eenvoudig te maken en worden veel gebruikt. In dit onderzoek hebben we deze splitsen onder de loep genomen.

## Resultaten

### Breeksterkte van de lijnen

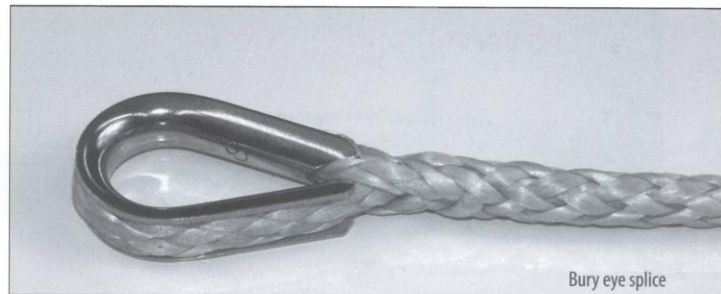
Bij het meten van de breeksterkte van de lijnen bleek dat alle lijnen boven de opgegeven breeksterkte breken. Voorgerekte lijnen blijken veel sterker te zijn dan niet-voorgerekte lijnen (tot wel 40% sterker). Niet-voorgerekte lijnen hebben veel meer rek (>5%) voordat ze daadwerkelijk breken dan voorgerekte lijnen (<4%).

Fabrikant	Productnaam	Opgegeven breeksterkte (kgf)	Gemeten min breeksterkte (kgf)	Gemeten rek (%)
Gleistein	MegaOne DynaOne HS	3700	3947	3,8
Maffioli	DSK75 Ultra	3950	4202	3,1
Van Beelen	Dyneema	3170	3356	5,4
Wit-merk	geen	-	2405	7,2
Langman	Q1	3340	4328	2,9
	Staalkabel 1x19, 6mm	3030	-	-

### Effect type splits

In dit onderzoek willen we weten wat het effect is op de breeksterkte van een tweetal veelgebruikte oogspitsen in verschillende uitvoeringen. Deze splitsen hebben we op één type lijn getest. De verwachting is dat de splits een verzwakking geeft die procentueel gelijk is in andere Dyneema lijnen daar deze qua chemische structuur en vlechtwijze niet wezenlijk van elkaar verschillen.

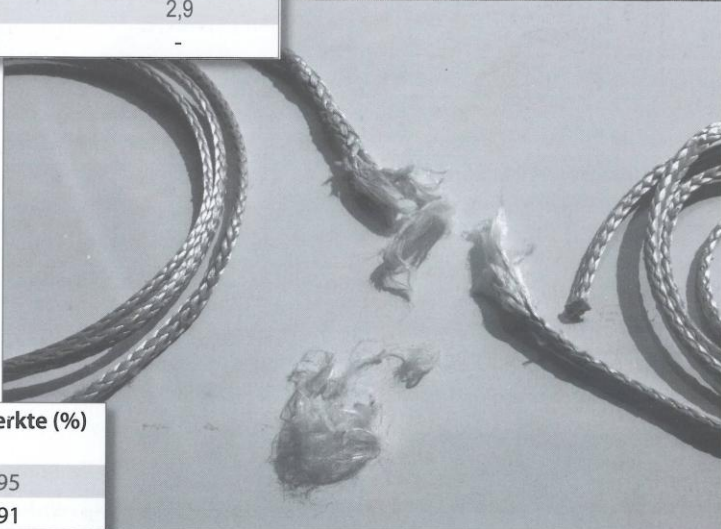
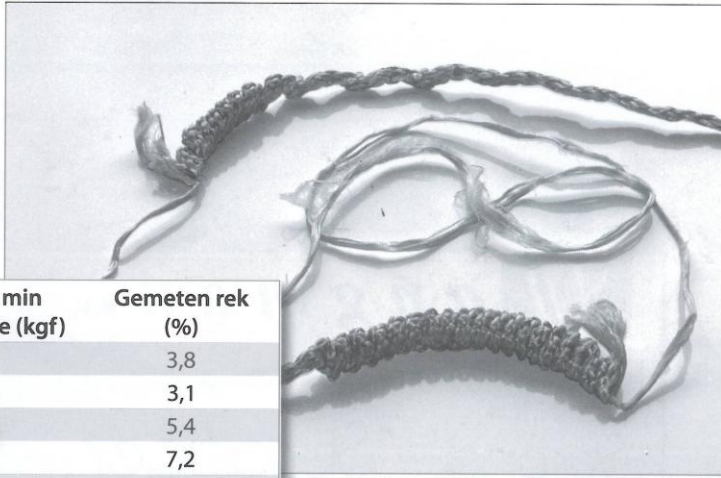
Splits	DynaOne HS 6mm (kgf)	Gemeten splits breeksterkte (kgf)	Reststerkte (%)
Brummel splice	3947	3741	95
Bury splice (geborgd)	3947	3574	91

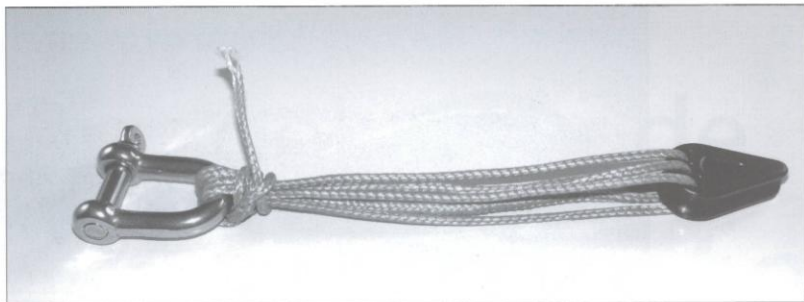


Bury eye splice



Brummel locked eye splice





In deze beperkte proef lijkt de ene splits niet wezenlijk sterker dan de andere. Beide lijnen breken aan het eind van de verjonging die ingevoerd is in de holle kern. De Brummel Splice is eveneens in de Van Beelen lijn getest. De resistentie tegen de splits komt overeen met onze verwachtingen (93%).

### Effect ronding in lijn

Bij het maken van een kunststof stag is er een ruime keuze aan kousen, takelblokken, harpen en dergelijke. Deze materialen geleiden lijnen om hoeken en veroorzaken zo vervormingen die een onvermijdelijk effect hebben op de breeksterkte van de lijn. Wij testen de vervorming zoals die in een stag in de praktijk voorkomt.

Diameter ronding	Breeksterkte testlijn (kgf)	Gemeten breeksterkte (kgf)	Reststerkte (%)
om grote kous (4cm)	3947	3741	95
om harp (13mm)	3947	3475	88
om kous (2mm)	2650	1588	60


De diameter van de oogsplits blijkt verbazingwekkend weinig effect te hebben op de breeksterkte van de oogsplits. De lijnen breken bij het eind van de verjonging in de holle kern. Pas als een lijn door een kous gehaald wordt, zoals in een takeling het geval kan zijn, dan blijkt dat er wel een groot krachtverlies optreedt; de lijn breekt bij 60%.

### Effect kwaliteit splits

Het maken van een oogsplits is kinderlijk eenvoudig maar wat is het effect van slordig of gewoonweg fout splitsen? Door een aantal extremen te testen proberen we hier een uitspraak over te doen. We testen het effect van een slechte verjonging (geen verjonging tot en met 10x diameter).

Ook willen we weten hoe belangrijk een borging is op een Bury Splice. De simpele oogsplits, waarbij de lijn alleen om de kous en zonder borging in de kern gestoken wordt, blijft zitten door de klemmende werking van de buitenmantel op de ingestoken staart. Vraag is hoe lang het ingestoken eind minimaal moet zijn om zonder borging te kunnen blijven zitten.

advertentie



TOUWFABRIEK

**Langman** B.V.

Ultimate spectra ropes  
by LangmanRopes::

- highest breaking load.
- low stretch.
- low weight

Strong, Stronger, Q1

[www.langmantouw.nl](http://www.langmantouw.nl)

advertentie

# rhebergen multihull yachts

In Amsterdam noord, direct aan het IJ en de staande mastroute nabij de ringweg A 10

## Zomer/winterstalling

- zowel in het water als op de wal
- binnen/buiten, eventueel met staande mast
- eigen onderhoud en zelfbouw mogelijk
- professioneel advies en bouwbegeleiding

ms. van Riemsdijkweg 7  
1033 RC Amsterdam  
Tel.: 020 - 631 21 04  
Fax: 020 - 633 61 49

Splits	DynaOne HS 6mm (kgf)	Gemeten splits breeksterkte (kgf)	Reststerkte (%)
<i>Enkele borging "Brummell Splice"</i>			
0x diameter	3947	3263	83
5x diameter	3947	3302	84
10x diameter	3947	3741	95
<i>Zonder borging "Bury Splice"</i>			
10x diameter	3947	829	21
20x diameter	3947	2258	57
30x diameter	3947	3718	94

Het effect van de kwaliteit van de verjonging heeft wel effect op de resterende breeksterkte maar is toch niet zo groot als verwacht. Geen verjonging geeft slechts een 16% lagere breeksterkte.

De lengte van de ingestoken staart is wel degelijk van groot belang in de "Bury Splice". Zonder borging wordt de lijn losgetrokken bij een invoerlengte van 20 maal de diameter van de lijn. Pas bij 30x diameter staart blijft de splits zitten. We hebben niet gekeken of de lijn zich loswerkt door schoksgewijze belasting maar dit lijkt niet onmogelijk. Een veilige marge lijkt daarom geboden (60x diameter) maar een borging is eenvoudig aan te brengen en maakt slippen onmogelijk.

## De zwakste schakel

De zwakste schakel blijkt een takeling door een gewone stalen kous te zijn. Daar waar de lijn over de rand van de kous gaat verliest het het meest aan sterkte. Als een 4 mm lijn in een takeling drie windingen maakt zou van de verwachte 7950 kgf breeksterkte slechts 4770 kgf overblijven. Dat is nog steeds ruim voldoende voor een 6 mm Dyneema lijn met een restbreeksterkte van 3700 kgf maar wel iets om rekening mee te houden. Slijtage zal op de pijnpunten waarschijnlijk groter zijn dan verwacht.

Op basis van onze resultaten is de keuze van de lijn alles bepalend voor de breeksterkte van het stag. Een stalen stag met een breeksterkte van 3000 kgf (inclusief terminals) kan, ongeacht de kwaliteit van de verjonging en de splits, vervangen worden door een lijn met een breeksterkte van 3750 kgf. Als je netjes werkt is een lijn met een breeksterkte van 3200 kgf al voldoende. ●

