

Rijksinstituut voor Visserijonderzoek

Afdeling Technisch Onderzoek

Netherlands Institute for Fishery Investigations

Technical Research Department

STAALKABEL BEPROEVING
rapport 74 - 16
ir. I. Th. Koldewijn

10 74-16

STAALKABEL BEFROEVING
rapport 74 - 16
ir. I. Th. Koldewijn

2288379

STAALKABEL BEPROEVING

Inleiding

De directe aanleiding tot het doen van metingen aan staalkabel ligt besloten in een lopend onderzoek naar de stabiliteitseigenschappen van boomkorkotters en met name naar het gedrag tijdens het vastlopen. Daartoe is inzicht in het elastische gedrag van de vislijn noodzakelijk. De elasticiteit van de vislijn blijkt namelijk een belangrijke parameter te zijn bij het vastlopen.

Gezien het bovenstaande is voor de beproeving de keuze gevallen op een tweetal vislijnen, welke veelal op de boomkorkotters wordt gebruikt, t.w.:

1. staalkabel met $\varnothing = 21,8$ mm constructie 6 x 26 WS
2. staalkabel met $\varnothing = 31,8$ mm constructie 6 x 26 WS

Doel

Het doel van de proeven is het bepalen van de elasticiteitsmodulus E van de staalkabel. Het is namelijk een bekend feit, dat een staalkabel zich anders gedraagt dan het materiaal, waaruit hij vervaardigd is.

Tevens kan een indruk verkregen worden van de blijvende vervorming t.g.v. het zich zetten van de strengen om de touwkern.

Het bepalen van de proportionaliteitsgrens (punt tot waar de wet van Hooke geldig is) is mijns inziens niet nodig. Het doel van het onderzoek is namelijk het gedrag van een vislijn te bepalen, die al enige tijd gebruikt is en die reeds enige malen t.g.v. het "kleven" ver boven de proportionaliteitsgrens is belast, waardoor het materiaal is verstevigd. Hierdoor blijft - afgezien van zogenaamde zetverschijnselen bij lage belasting - de wet van Hooke geldig tot die belasting, welke de draad tevoren maximaal heeft ondergaan.

Uitvoering

Hierna volgen eerst de gegevens van de beproefde staalkabels, t.w.:

1. $\varnothing 21,8$ mm.
 constructie : 6 x 26 WS + 1 touwkern.
 treksterkte : 160/179 kgf/mm².
 min. werkelijke breukbelasting₂: 25,3 tonf.
 opp. staaldoorsnede : 177,6 mm².
 verzinkt en gevet voor de visserij.
2. $\varnothing 31,8$ mm.
 constructie : 6 x 26 WS + 1 touwkern.
 treksterkte : 180/199 kgf/mm².
 min. werkelijke breukbelasting₂: 61,8 tonf.
 opp. staaldoorsnede : 376,5 mm².
 verzinkt en gevet voor de visserij.

Beide proefkabels waren voorzien van ogen, geklemd met tallurritklemmen. Lengte: ± 3 m. Gemeten is de verlenging van 1 m kabel. Hiertoe is een stalen rolband aan de ene zijde m.b.v. linnen tape op de kabel bevestigd, terwijl op 1 m vanaf het bevestigingspunt een merkstreep werd aangebracht ten opzichte waarvan de meetband werd afgelezen.

De kabel met $\varnothing = 21,8$ mm werd 61 maal belast tot 12,5 ton

($\pm 0,5$ x breukbelasting), daarna tot en met de 81e maal tot 20 ton,, terwijl de 82e maal werd doorgetrokken tot breuk. De meetresultaten zijn vervat in tabel 1 en figuur 1.

De tweede kabel met $\phi = 31,8$ mm werd direct al hoger belast tot 40 ton (= $\pm 2/3$ x breukbelasting) om het zetten te versnellen. Wel is hierbij na de eerste belasting reeds plastische rek opgetreden. De meetresultaten zijn vervat in tabel 2 en figuur 2.

Resultaten

1. Kabel met $\phi = 21,8$ mm.

Op basis van de meetresultaten in tabel 1 is figuur 1 opgezet. Hierin is de spanning (= belasting/staalddoorsnede) uitgezet tegen de relatieve verlenging (= $1/1$). Dit is voor de 2 belastingsgevallen gedaan, namelijk de 62e en de 82e belasting (gemiddelde van de laatste opeenvolgende metingen). Bij de 62e belasting is de proportionaliteitsgrens voor de eerste maal ver overschreden. De rechte kromme stelt het spanning-rek diagram voor van het verstevigde materiaal. Uit deze kromme is de elasticiteitsmodulus te bepalen. Deze is gelijk aan de helling van het rechte gedeelte. De waarde van de elasticiteitsmodulus blijkt te zijn:

$$E = 1,4076 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$$

Gemeten breukbelasting : 28,65 tonf.

Dit is 3,35 tonf hoger dan de specificatie.

2. Kabel met $\phi = 31,8$ mm.

Op basis van de meetresultaten in tabel 2 is figuur 2 opgezet. Hierin is evenals in figuur 1 de spanning uitgezet tegen de relatieve verlenging. Dit is gedaan voor het eerste en het laatste belastingsgeval (gemiddelde van de laatste opeenvolgende metingen). De elasticiteitsmodulus blijkt te bedragen:

$$E = 1,2395 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$$

De breukbelasting is niet gemeten.

Slotopmerking

Zoals uit de resultaten blijkt zit er wat spreiding in de elasticiteitsmodulus. We moeten echter de onnauwkeurigheid van de meetmethode niet uit het oog verliezen. Daaruit alleen is echter het gevonden verschil niet te verklaren. Een oorzaak zou kunnen zijn, dat de ene kabel iets vaster is geslagen dan de andere. De gevonden waarden geven wel een duidelijke indicatie voor de elasticiteitsmodulus, welke bruikbaar is.

Dan rest mij nog mijn dank \ddot{u} it te spreken jegens de IJmuiden Stores N.V., die de kabels beschikbaar stelde en het T.N.O./I.V.P. te IJmuiden, dat de trekbank voor de proeven ter beschikking stelde.

IJmuiden, 19 december 1974.

Ir. I.Th. Koldewijn.

vdW.

TABEL 1

Bel.no	BELASTING IN TONF														SPANNING IN KGF/MM ² .		
	0	1	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	26,5				
1	-	0,45	0,70	0,95	1,15	1,35	1,45										
2	0,45	0,75	0,90	1,05	1,25	1,35	1,45										
10	0,65	0,85	1,05	1,15	1,30	1,45	1,55										
11	0,60	0,80	1,00	1,15	1,30	1,45	1,55										
25	0,80	1,00	1,15	1,30	1,45	1,55	1,65										
40	0,85	1,05	1,20	1,35	1,50	1,60	1,70										
50	0,85	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60	1,70										
60	0,85	1,10	1,25	1,35	1,50	1,60	1,70										
61	0,85	1,10	1,25	1,35	1,50	1,60	1,70										
62	0,85	1,00	1,20	1,35	1,45	1,60	1,65	1,85	2,00	2,25							
63	1,05	1,25	1,40	1,55	1,65	1,80	1,85	2,00	2,10	2,25							
70	1,15	1,30	1,45	1,60	1,70	1,80	1,95	2,05	2,15	2,25							
71	1,15	1,30	1,45	1,60	1,70	1,80	1,95	2,05	2,15	2,25							
72	1,15	1,35	1,45	1,55	1,70	1,85	1,95	2,05	2,15	2,30							
80	1,15	1,35	1,50	1,60	1,75	1,85	2,00	2,05	2,20	2,30							
81	1,15	1,35	1,45	1,65	1,75	1,85	1,95	2,05	2,15	2,30							
82	1,15	1,35	1,45	1,65	1,75	1,85	1,95	2,05	2,20	2,35	2,55	2,70	3,00				
0	5,63	14,08	28,15	42,23	56,31	70,38	84,46	98,54	112,61	126,69	140,77	149,21					

Verlenging in cm van 1 m staalkabel met $\phi = 21,8$ mm.

Auteursrecht voorbehouden volgens de wet		Benaming		Formaat	
Schaal		Gecontroleerd		A4	
Getekend		Gezien		Rangschikmerk	
				TABEL 1	

TABEL 2

Bel.no.	BELASTING IN TONF													
	0	2,5	5	7,5	10	15	20	25	30	35	40			
1	-	0,70	0,95	1,00	1,10	1,25	1,35	1,55	1,70	1,85	2,05			
2	0,75	1,15	1,25	1,30	1,35	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,05			
10	1,00	1,25	1,30	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95	2,10			
11	1,00	1,25	1,30	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95	2,10			
25	1,00	1,25	1,35	1,40	1,45	1,55	1,65	1,80	1,85	2,00	2,10			
40	1,00	1,25	1,35	1,45	1,50	1,60	1,75	1,85	1,95	2,05	2,10			
41	1,00	1,25	1,35	1,40	1,45	1,60	1,70	1,80	1,90	2,05	2,10			
50	1,00	1,25	1,35	1,40	1,45	1,60	1,70	1,80	1,90	2,05	2,10			
60	1,00	1,25	1,35	1,45	1,50	1,60	1,75	1,80	1,95	2,05	2,12			
61	1,00	1,25	1,35	1,40	1,45	1,575	1,675	1,80	1,90	2,00	2,10			
70	1,025	1,25	1,325	1,40	1,45	1,575	1,675	1,775	1,875	1,975	2,05			
71	1,025	1,275	1,35	1,40	1,45	1,55	1,65	1,775	1,90	2,00	2,05			
80	1,025	1,275	1,375	1,425	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10			
81	1,05	1,275	1,35	1,40	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,975	2,075			
82	1,00	1,25	1,325	1,40	1,45	1,55	1,675	1,775	1,90	2,00	2,125			
		6,64	13,28	19,92	26,56	39,84	53,12	66,40	79,68	92,96	106,24			
	SPANNING IN KGF/MM ² .													

Verlenging in cm van van 1 m staalkabel met $\phi = 31,8$ mm.

Auteursrecht voorbehouden volgens de wet	Benaming	Gecontroleerd	Formaat
	Schaal	Gezien	Rangschikmerk
	Getekend		A4
			TABEL 2

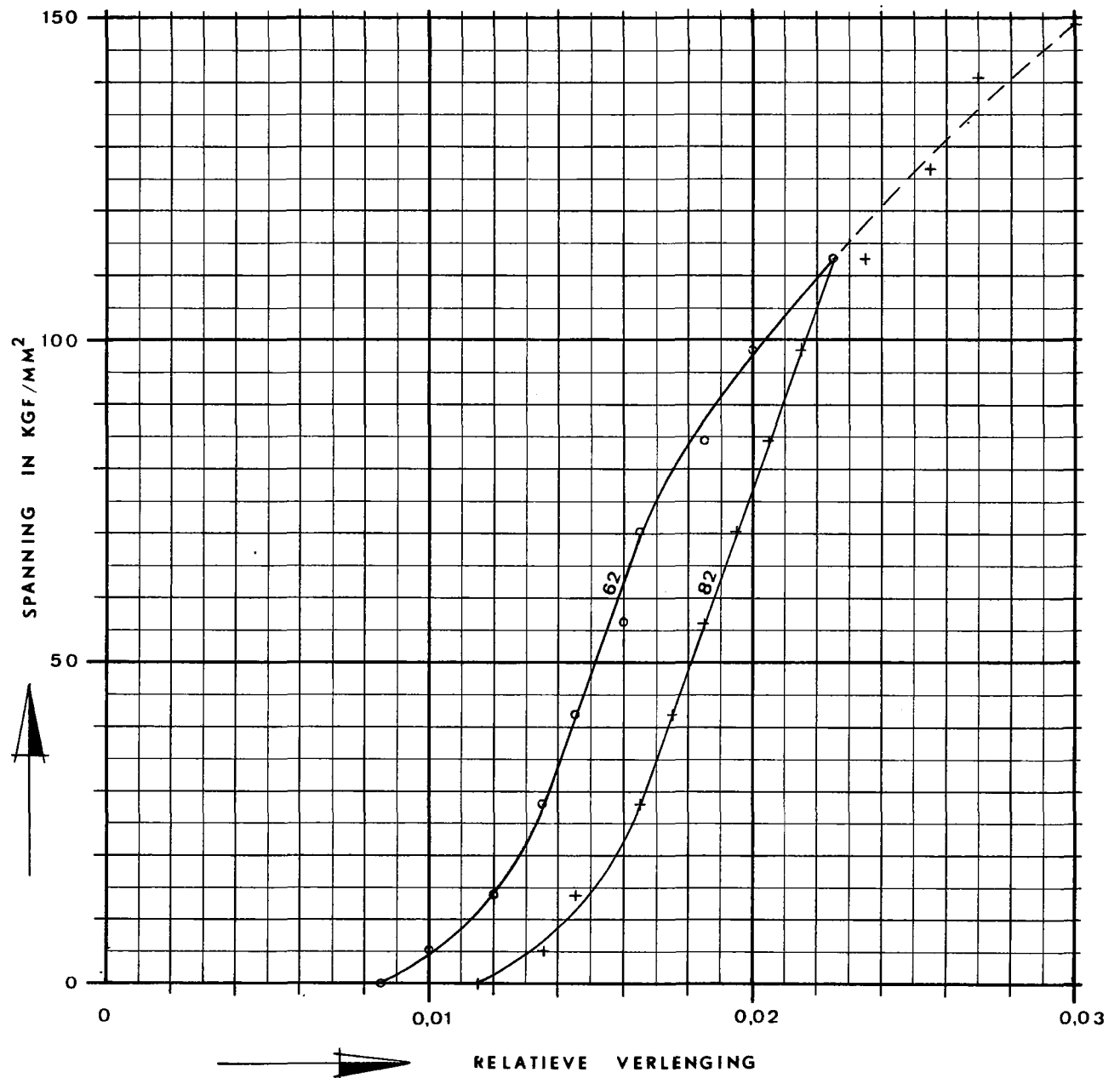
STAALKABEL : $\varnothing = 21,8 \text{ MM}$

KONSTRUKTIE 6X26 WS

TREKSTERKTE 160 179 KGF MM²

OPP. STAALDOORSNEDE 177,6 MM²

MIN. WERKELIJKE BREUKBELASTING 25,3 TONF



Benaming		Formaat	
SPANNING - REKDIAGRAM		A4	FIG. 1
Schaal		Gecontroleerd	Rangschikmerk
Getekend IK		Gezien	
Auteursrecht voorbehouden volgens de wet			

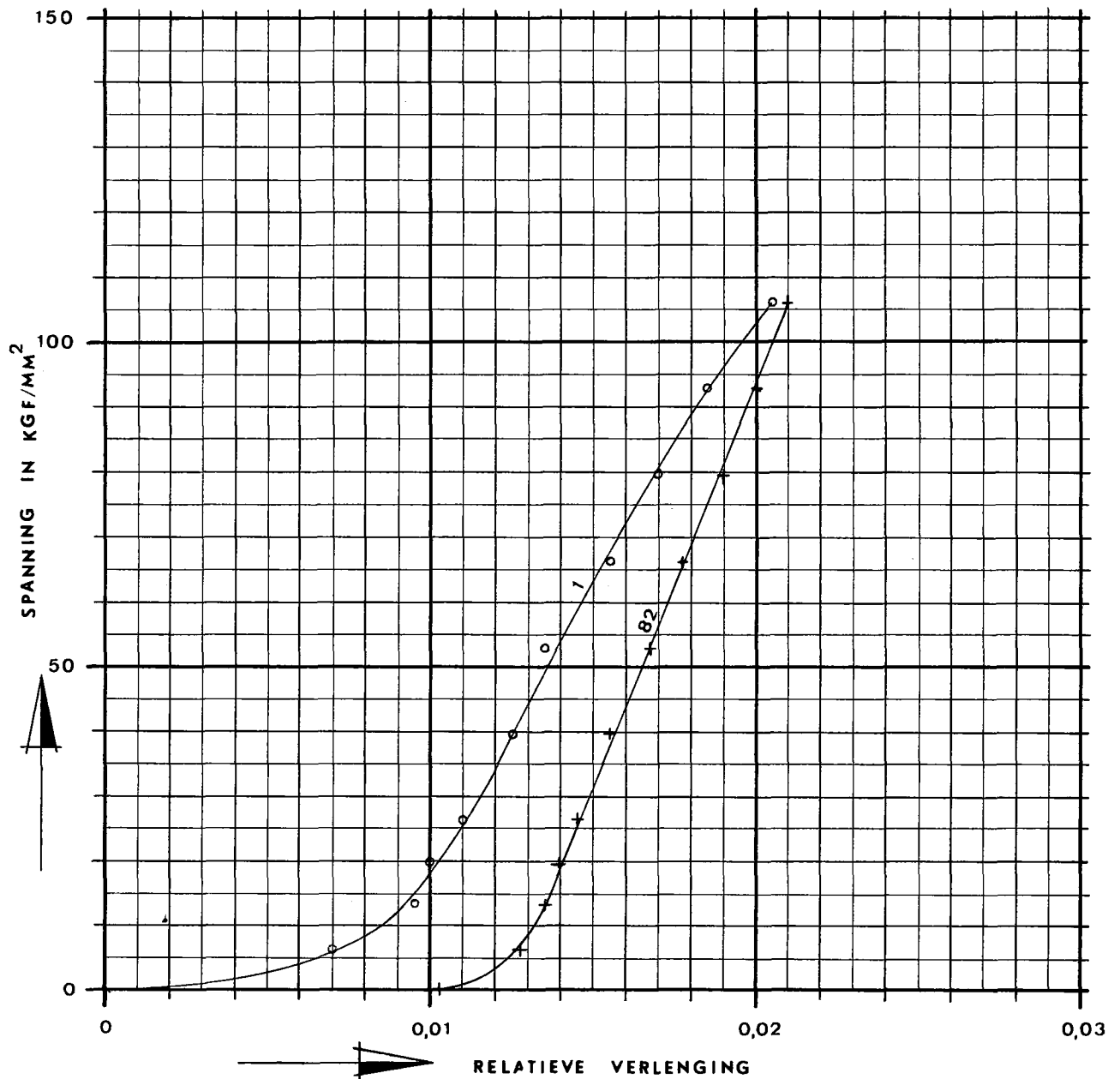
STAALKABEL : $\varnothing = 31,8 \text{ MM}$

KONSTRUKTIE 6 X 26 WS

TREKSTERKTE 180/199 KGF/MM^2

OPP. STAALDOORSNEDE 376,5 MM^2

MIN. WERKELIJKE BREUKBELASTING 61,8 TONF



Benaming

SPANNING - REKDIAGRAM

Formaat

A4

FIG. 2

Schaal

Gecontroleerd

Auteursrecht voorbehouden volgens de wet

Getekend 1 K

Gezien

Rangschikmerk