

**Rijksinstituut voor Visserijonderzoek**

Afdeling Technisch Onderzoek

---

**Netherlands Institute for Fishery Investigations**

Technical Research Department

Programma's voor berekening van  
krachten in boomkortuigages

Nrs. 47 en 48

Rapport 75-06

M. Bremer

TO 75-06

Programma's voor berekening van  
krachten in boomkortuigages

Nrs. 47 en 48

Rapport 75-06

M. Bremer

2280237

1. EENHEDEN VAN IN- EN OUTPUT

Tenzij anders vermeld zijn de eenheden bij in- en output meters en tonf.'s.

2. REFERENTIEVLAKKEN (zie figuur 1)

De maten worden gemeten ten opzichte van:

vlak a: midden langs vlak, een vlak door de hartlijn van het schip loodrecht op de waterspiegel.

vlak b: waterlijn vlak, een horizontaal vlak door de waterlijn.

vlak c: lummel vlak, een vlak loodrecht op de vlakken a en b dat gaat door de portaalvast, door het hart van de lummelpotten (het verticale scharnier).

3. DE LUMMELKONSTRUKTIE

De lummelkonstruktie bestaat uit twee scharnieren. Het horizontale scharnier is dat scharnier waar de hartlijn van de pen horizontaal ligt. Het verticale scharnier is dat scharnier waarvan de hartlijn van de pen in het verticale vlak c ligt.

4. PROGRAMMA 1

INPUT

CHI = hoek die de vislijn in het horizontale vlak maakt met de hartlijn van het schip  
CHI is maximaal =  $\arctg \left( \frac{J-Z}{K} \right)$

MU = hoek die de giek maakt met het waterlijn vlak (vlak b). Indien de giek naar boven staat is de hoek positief (+)

B = hoek tussen vislijnkracht en de vislijnkrachtresultante ter plaatse van de top van de giek. De juiste waarde van B wordt

door het programma berekend door middel van "trial and error". De waarde van B die moet worden ingevoerd is afhankelijk van de hoek die de vislijn maakt met het waterlijnvlak (b) (hoek V). Bij reeds berekende schepen was bij  $V = 89,8^\circ$  een  $B = 50^\circ$  en bij  $V = 0,0001^\circ$  een  $B = 80^\circ$  voldoende. Wordt door het programma de ingevoerde waarde van B direkt geprint dan moet een grotere waarde worden ingevoerd (zie verder ook figuur 1).

- D = Hoogte klapblok (aanligpunt van de vislijn) of galgblok boven de waterlijn (= vlak b).
- F = De trekkracht in de vislijn.  
Wordt het programma gebruikt in combinatie met programma 2 om de hangerdraadkracht en de sterkte van de giek te berekenen, dan moet in programma 1 voor F de waarde  $T/2\cos V$  worden ingevuld, waarin T is de stuwkracht en V is de vislijnhoek. Ook bij dubbele lijnen moet deze waarde  $T/2\cos V$  worden ingevoerd (als het vaste part op de bak afgestopt is). Bij deze F waarde berekend programma 1 de krachten opgewekt door deze waarde en berekend programma 2 de krachten en momenten vanaf deze waarde tot het knikken van de giek. Wil men de krachten van programma 1 ook bij hogere waarden van de vislijnkracht weten dan moet in programma 1 die hogere waarde ingevoerd worden.
- K-Y = Horizontale afstand hartlummel (vertikale scharnier) tot klapblokschijf (aanligpunt vislijn) of galgblok gemeten in vlak a.
- R = Afstand ophangpunt visblok tot schijf van het visblok in de top van de giek.
- V = De vislijnhoek is de hoek tussen de vislijn en het horizontale vlak b.

- W = Horizontale afstand hartlummel (vertikale scharnier) tot middenlangsvlak a.
- Z = Horizontale afstand klapblokschijf (aanligpunt vislijn) of galgblok tot middenlangsvlak a.
- X = Hoogte bevestigingspunt van de voortui op het schip boven het waterlijnvlak (vlak b).
- U-W = Horizontale afstand tussen lummel (vertikale scharnier) en bevestigingspunt van de voortui op het schip gemeten in vlak c.
- S-Y = Horizontale afstand tussen lummel (vertikale scharnier) en bevestigingspunt van de voortui op het schip gemeten in vlak a.

#### L V. TUI

= Lengte van de voortui tussen de bevestigingspunten op schip en de giek, dus inklusief sluitingen etc.

L G = Lengte van de giek = afstand tussen oogplaten op de top van de giek en het hart van het horizontale scharnier van de lummelkonstruktie.

H 4 = Hoogte van het hart van het horizontale scharnier van de lummelkonstruktie boven het waterlijnvlak (vlak b).

#### STRAAL FLENS (R 1)

= Afstand hart giek tot hart oog op de giek waar de voortui aan bevestigd wordt.

ENKEL = 0

DUBBEL = 1. Keuze 0 of 1 invullen, bij dubbele lijnen zijn de krachten op het klapblok (galgblok) minder als die bij enkele lijnen.

Z 1 = Horizontale afstand mosterdrol (aanligpunt vislijn) op de bak tot middenlangsvlak.

K 1 = Horizontale afstand tussen klapblok (aanligpunt van de vislijn) of galgblok en de mosterdrol (aanligpunt vislijn) in het middenlangsvlak (vlak a).

D 1 = Hoogte van de mosterdrol (kontaktpunt  
vislijn) boven het waterlijnvlak (vlak b).

OUTPUT.

B = De berekende waarde van de hoek tussen  
vislijnkracht en resultante (zie rapport 75-03)  
Zie verder figuur 2.

FV = Vertikale kracht werkend op de giek uitgeoefend  
door de vislijnkracht; deze kracht staat lood-  
recht op de giek.

FH 3 = Horizontale kracht in het vlak loodrecht op  
het verticale vlak door de giek werkend  
loodrecht op de giek.

FH 4 = Horizontale kracht in hetzelfde vlak als FH 3,  
werkend op en evenwijdig aan de giek en net  
als FH 3 uitgeoefend door de vislijnkracht.

F VOORTUI

= de voortuikracht =  $\sqrt{F V VOORTUI^2 + FH1^2 + FH2^2}$

FH 1 = Horizontale kracht werkend in hetzelfde vlak  
als FH 3, werkend loodrecht op de giek en  
uitgeoefend door de voortuikracht.

FH 2 = Horizontale kracht in hetzelfde vlak als  
FH 3, werkend op en evenwijdig aan de giek  
uitgeoefend door de voortuikracht.

FV VOORTUI

= Vertikale kracht werkend loodrecht op de  
giek, uitgeoefend door de voortuikracht.

De kracht in de sluiting van het visblok in de top  
van de giek = de vislijnkrachtresultante =

$FR = \sqrt{FV^2 + FH3^2 + FH4^2}$  staat in programma 1 op geheugen-  
plaats 35.

In het rapport "Analyse en berekeningsmethode van  
krachten in de tuigage van boomkorvissersvaartuigen"  
(75-03) wordt voor gieken onder een hoek MU accent-  
krachten gegeven, in de output van programma 1 voor  
gieken onder een hoek MU zijn de krachten FV, FH 1,  
FH 2, FH 3, FH 4 en FV VOORTUI de accentkrachten

F V KB SCHYF

= Vertikale ontbondene van de vislijnkracht-  
resultante die op klapblok/galgblok schijf  
werkt. Is de kracht naar het waterlijnvlak  
gericht dan is de kracht positief. Zie fig. 3.

F H KB LRHL

= Horizontale ontbondene van de vislijnkracht-  
resultante die op de schijf van klapblok  
of galgblok werkt, loodrecht op het midden-  
langsvlak. Is de kracht van het middenlangs  
vlak afgericht dan is deze positief.

F H KB//HL

= Horizontale ontbondene van de vislijnkracht-  
resultante die op de schijf van klap- of  
galgblok werkt, evenwijdig aan het midden-  
langsvlak. Is de kracht naar het achter-  
schip gericht dan is deze positief.

De vislijnkrachtresultante die op de schijf van het  
klap- of galgblok werkt (bij galgblok is dit de  
kracht in de sluiting)  $= \sqrt{F V KB SCHYF^2 + F H KB LRHL^2 + F H KB//HL^2}$

De stand van deze resultante is eenvoudig te bepalen  
namelijk:

$$\text{hoek 1} = \arctg \frac{F H KB LRHL}{F H KB//HL}$$

$$\text{hoek 2} = \arctg \frac{F H KB LRHL^2 + F H KB//HL^2}{F V KB SCHYF}$$

(zie ook figuur 4).

Bij kotters met dubbel ingeschoren vislijnen is de kracht in het vaste part  $F/2 = T/4 \cos V$ .

Is het vaste part dichtbij het klapblok of galgblok bevestigd dan kan van de kracht in het vaste part de richting worden bepaald. Dit kan uit het programma gehaald worden, namelijk:

$$\text{hoek } 3 = \text{arctg } \frac{\text{XFR51}}{\text{XFR52}}$$

$$\text{hoek } 4 = \text{arctg } \frac{\text{XFR50}}{\text{XFR51}^2 + \text{XFR52}^2}$$

Programma 2 wordt na beëindiging van programma 1 automatisch doorgestart. De voor programma 2 benodigde inputgegevens uit programma 1 worden aan het eind van programma 1 op de geheugenplaatsen gezet waar zij in programma 2 moeten staan (dit gebeurt na programmastap 1811).

## 5. PROGRAMMA 2

Programma berekent de hangerdraadkracht, de knikveiligheidscoëfficiënt en de ideële buigende momenten op diverse plaatsen van de giek bij diverse vislijnkrachten tot het knikken van de giek.

### INPUT.

1. Giek in "beweegbare" hangerdraad. Zie figuur 5.

L 1 = Lengte van de giek tussen het verticale scharnier van de lummelkonstructie en het bevestigingspunt van de hangerdraad op de giek.

L 2 = Lengte van de giek tussen het verticale scharnier van de lummelkonstructie en het tweede bevestigingspunt van de hangerdraad op de giek



2. Giek in vaste hangerdraad

L 1 = Lengte van de giek tussen het vertikale scharnier van de lummelkonstruktie tot de oogplaat in de top van de giek.

L 2 = Lengte van de giek tussen het vertikale scharnier van de lummelkonstruktie tot het bevestigingspunt van de vaste hanger op de giek.

Doorsnedeafmetingen van de giek.

E 1 = Hart van de giek tot het hart van het oog voor de hangerdraad op afstand L 2 van de giek.

E 3 = Hart giek tot aanligpunt van de sliphaakdraad op de uithouder in de top van de giek of als geen sliphaak aanwezig is tot het hart van het bevestigingspunt van het visblok in de top van de giek.

E 4 = Straal flens = afstand hart giek tot de denkbeeldige cirkel door het hart van de bevestigingsogen voor de hangerdraad, voortui en achtertui in de top van de giek.

M GIEK= Gewicht van de giek in tonnen

$$= \frac{\pi}{4} (D_2^2 - D_3^2) \cdot L \cdot 7,8 + \mathcal{M}$$

$\mathcal{M}$  = materiaal gewicht voor oogplaten e.d. in tonnen.

D 2 = Uitwendige giekdiameter

D 3 = Inwendige giekdiameter

EL. MODULUS

= De elasticiteitsmodulus van het giekmateriaal in  $\text{kgf/cm}^2$ .

#### 1. GIEK IN BEWEEGBARE HANGERDRAAD

H 1 = Afstand waterlijnvlak tot bevestigingspunt 1 van de hangerdraad aan de mast

H 2 = Afstand waterlijnvlak tot bevestigingspunt 2 van de hangerdraad aan de mast.

Het komt wel voor dat er drie bevestigingspunten voor de hangerdraad aan de mast zijn, dan moet H 1 halverwege de twee bovenste bevestigingspunten worden gekozen.

P 1 = Het aantal parten van de hangerdraad op L 1 van de giek (zie opmerking in rapport 75-03 "Berekening van krachten in tuigages van boomkorvaartuigen", op blz. 25). Dit is het totale aantal parten waaraan de giek hangt minus twee parten.

## 2. GIEK IN VASTE HANGERDRAAD

H 3 = Afstand waterlijnvlak tot bevestigingspunt van de vaste hanger aan de mast.

In het geval dat er een sliphaak aanwezig is moeten worden ingevoerd:

E 2 = Hart giek tot aanligpunt van de sliphaakdraad op de sliphaak.

L 3 = Lengte giek vanaf verticale scharnier van de lummelkonstruktie tot het scharnierpunt van de sliphaak.

L 4 = Lengte giek vanaf het verticale scharnier van de lummelkonstruktie tot het punt waar de sliphaakdraad aanligt op de uithouder in de top van de giek.

P 2 = Het aantal parten van de sliphaakdraad tussen uithouder en visblok.

B = De door programma 1 berekende hoek tussen vislijnkracht en de vislijnkrachtresultante

ONDER = 0

BOVEN = 1

Sliphaak onder of boven wil zeggen: de sliphaak is in het verticale vlak onder of bovenop de giek bevestigd.

#### OUTPUT

Onder het woord "F HANGER" wordt een rij van zeven getallen geprint. Het eerste getal is de kracht in de hangerdraad in tonf. De vijf volgende getallen zijn de ideële buigende momenten op respectievelijk L3,  $\frac{1}{2}$ L1, L2, L4 en L1-0,01 meter in tonf. meter.

Het ideële buigende moment op L 1 en in het scharnier punt is nul.

Als geen sliphaak aanwezig is dan worden de momenten op L 3 en L 4 niet berekend en wordt een nul geprint. Dit houdt niet in dat op deze punten de momenten gelijk aan nul zijn! Alleen interessant zijn die punten waar de momentenlijn knikt (dat wil zeggen waar deze van richting veranderd). Met behulp van deze waarden kan de ideële momentenlijn worden getekend. Het zevende getal is het maximale ideële buigende moment; dit is de grootste van de vijf bovenstaande waarden.

De knikveiligheidscoëfficiënt wordt bepaald met behulp van het grootste ideële buigende moment en de drukkracht uit geheugenplaats 40, waarbij aangenomen is dat, wanneer het grootste ideële moment op 1 cm van de top van de giek ligt en in samenwerking met de drukkracht groot genoeg is om de giek te doen knikken, de giek ook zal knikken.

BIJLAGE

De nu volgende lijst van gebruikte geheugenplaatsen dient te worden gebruikt met het rapport 75-03 "Analyse en berekeningsmethode van de krachten in de tuigage van boomkorvaartuigen"

PROGRAMMA 1

Geheugenplaats

0	hoek MU ( $\mu$ )
1	hoek A
2	hoek B
3	hoek D
4	F vislijn
5	J
6	K
7	N
8	R
9	S
10	U
11	hoek V
12	W
13	X
14	Y
15	Z
16	FM
17	FH
18	MH
19	hoek CHI ( $\chi$ )
20	1 of 0 = enkel of dubbel
21	Ktg $\chi$
22	$K^2 + (Ktg\chi)^2$
23	vrij
24	FM sin (180-A)
25	r/2 cos B dit is MC
26	(FM sin (180-A)) / (FM cos (180-A)+MC)
27	D-N+MC sin V
28	E
29	hoek 90- $\tau$

- 30 GL
- 31 hoek  $\rho - \chi$
- 32 hoek  $\varepsilon + \varphi$  bij deze  $\varepsilon$  geen rekening gehouden met straal flens met de hoek  $\varepsilon$  in geheugenplaats 40 wel.
- 33  $\sqrt{(X-N)^2 + (S^2) + (J-U)^2 / (S^2) + (J-U)^2}$
- 34 hoek  $\varphi$
- 35  $2F \cos B \cos (90 - \tau)$
- 36 FH 2 zonder rekening gehouden met MU
- 37 hoek  $(90 - \rho + \varphi)$
- 38 FVV zonder MU
- 39 F 1 = F VOORTUI horizontaal
- 40 hoek  $\varepsilon$
- 41 FH 3
- 42 STRAAL FLENS
- 43  $\sqrt{(J-W)^2 + Y^2}$
- 44 D-N2
- 45  $J-Z-R \cos \tau \sin \rho$
- 46  $K+R \cos \rho \cos \tau$
- 47  $\sqrt{XFR45^2 + XFR46^2}$  zie blz.20 van rapport 75-03
- 48 hoek  $\omega$
- 49 hoek  $\lambda$
- 50 FV KB
- 51 FH 5
- 52 FH 6
- 53 A1 = Z-Z1
- 54 K 1
- 55 B1 = D-D1
- 56 F vislijn /  $\sqrt{A1^2 + K1^2 + B1^2}$
- 57 F V' KB
- 58 FH 7
- 59 FH 8
- 60 LV TUI = lengte voortui
- 61 LG = lengte van de giek
- 62 H 4
- 63 FV

64	FH 4
65	FH 1
66	FH 2
67	FVV

Na programmastap 1811 worden de voor programma 2 benodigde invoergegevens die door programma 1 zijn berekend op de geheugenplaatsen voor programma 2 gezet.

### PROGRAMMA 2

#### Geheugenplaats

0	= hoek MU ( $\mu$ )
1	H 1
2	H 2
3	H 3
4	H 4
5	L 1
6	L 2
7	L 3
8	L 4
9	E 1
10	E 2
11	E 3
12	E 4
13	FH 1
14	FH 2
15	FH 3
16	FH 4
17	FV
18	FVV
19	M GIEK
20	D 2
21	D 3
22	P 1

23  $1/P2$   
 24 0 of 1 = wel of geen sliphaak  
 25  $\psi_1$  of  $\psi_2$  afhankelijk van de hangerdraad  
 26  $\mathcal{E}_1$  als giek in beweegbare hangerdraad  
 27 ingesloten hoek  
 28 N als  $L1 = L2$  dan  $N = 0$   
 29 hoek  $\mathcal{E}$   
 30 deel van de noemer van de breuk FS  
 31  $FR = 2 \cdot (\cos B) \cdot F$  vislijn  
 32  $FS = F$  hanger  
 33 sliphaak deel van de teller van  $FS = E2 \cdot FR / P2$   
 34 RA  
 35 RB  
 36 RC  
 37 RD  
 38 MW  
 39 RSH  
 40 RSN  
 41 RSV  
 42  $P2 \cdot E3 \cdot FR$  als geen sliphaak aanwezig dan = 0  
 43  $L1/2$   
 44  $L1 - 0,01$   
 45  $RSV \cdot L3 + P2 \cdot E2 \cdot FR = 0$  als geen sliphaak  
 46  $RSV \cdot (L1/2) + P2 \cdot E2 \cdot FR$   
 47  $RSV \cdot L2 + P2 \cdot E2 \cdot FR + M(L2 - (L1/2)) + RD \cdot E1$   
 48  $RSV \cdot L4 + P2 \cdot E2 \cdot FR + M(L4 - (L1/2)) + RD \cdot E1 - RB(L4 - L2) - P2 \cdot E3 \cdot FR$   
 48 = 0 als geen sliphaak  
 49  $RSV \cdot (L1 - 0,01) + P2 \cdot E2 \cdot FR + M(L1/2) + RD \cdot E1 - RB(L1 - 0,01 - L2) - P2 \cdot E3 \cdot FR$   
 50  $(MI 1)^2 = 0$  als geen sliphaak, wat niet wil zeggen dat op L 3 geen moment is.  
 51  $(MI 2)^2$   
 52  $(MI 3)^2$   
 53  $(MI 4)^2 = 0$  als geen sliphaak, wat niet wil zeggen dat op L 4 geen moment is.  
 54  $(MI 5)^2$   
 55 0 of 1, wel of geen vaste hanger  
 56 MI MAX = maximale ideële buigende moment  
 57 A = de oppervlakte van het pijpmateriaal van de giek.  
 58 I = het lineaire traagheidsmoment van de giekpijp.

- 59 W = het weerstandsmoment van de giekpijp  
60 De elasticiteitsmodulus  
61  $\pi^2 EI/LG^2 A$   
62 F vislijn = de vislijnkracht  
63 5; 10; 15 etc., na elke loupe wordt de  
vislijnkracht met 5 ton verhoogd (op pro-  
grammastap 1550). Op programmastap 648  
wordt 5 in memory 63 geplaatst.  
64 XFR63/XFR62

Opmerking bij geheugenplaats 63:

Het programma berekent eerst de hangerdraad-  
kracht en de knikveiligheidscoëfficiënt  
bij de ingevoerde waarde van de vislijn-  
kracht.

Vervolgens wordt dit berekend bij 10 ton,  
15 ton etc tot de giek knikt.

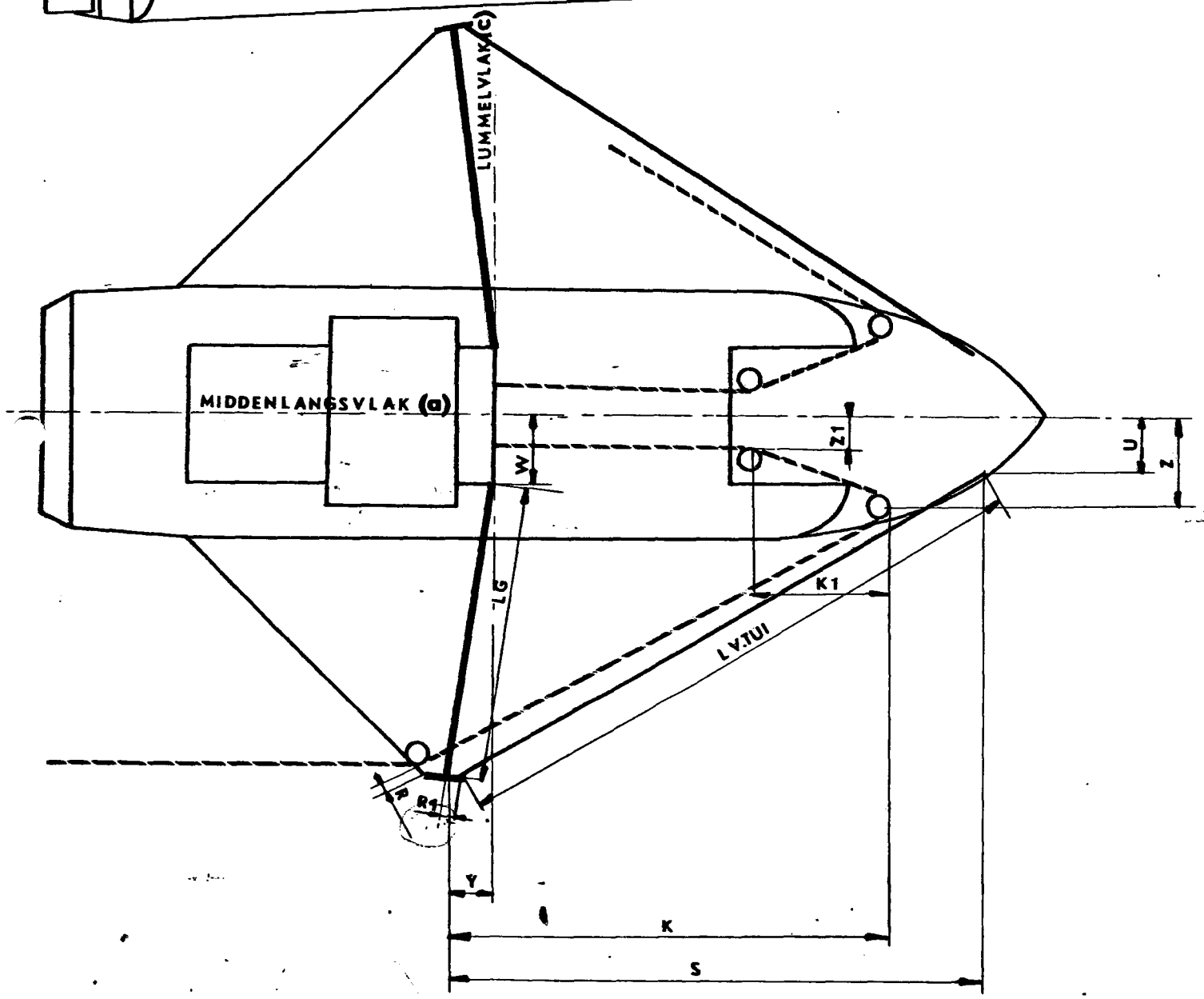
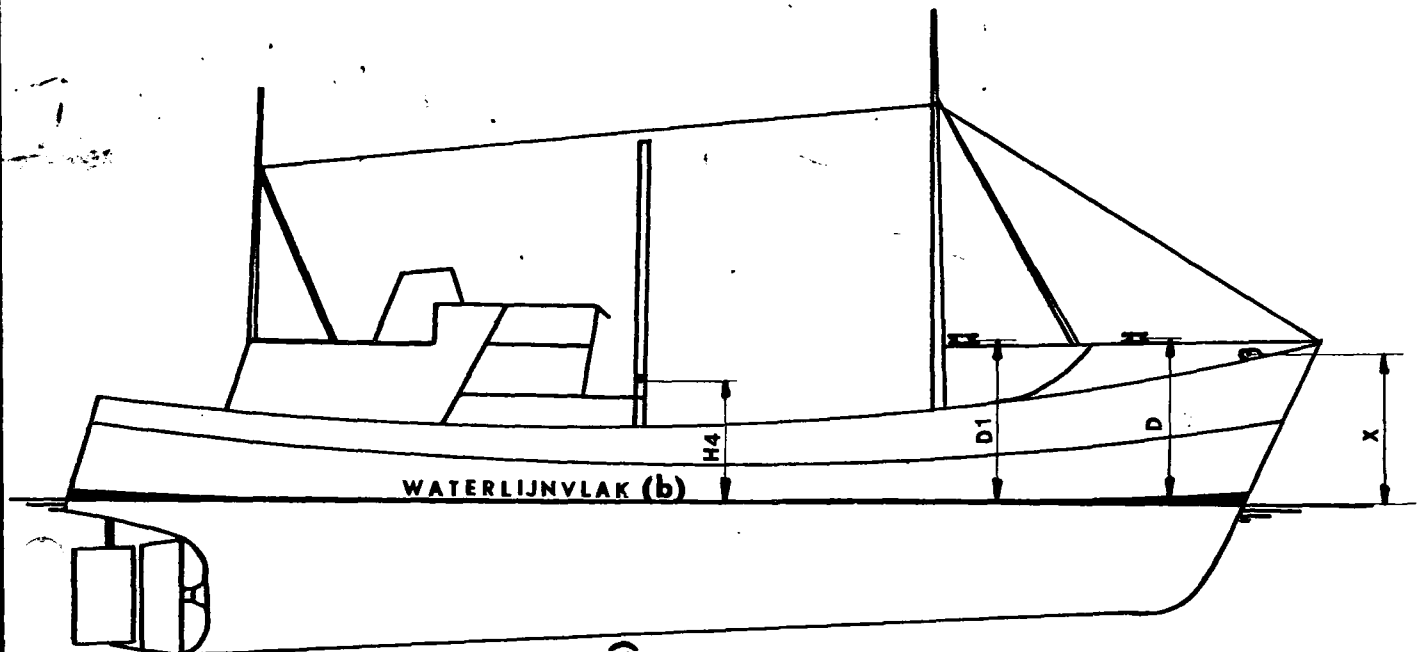
Wordt op programmastap 648 een ander getal  
geplaatst, bijv. 2, dan wordt de reeks:

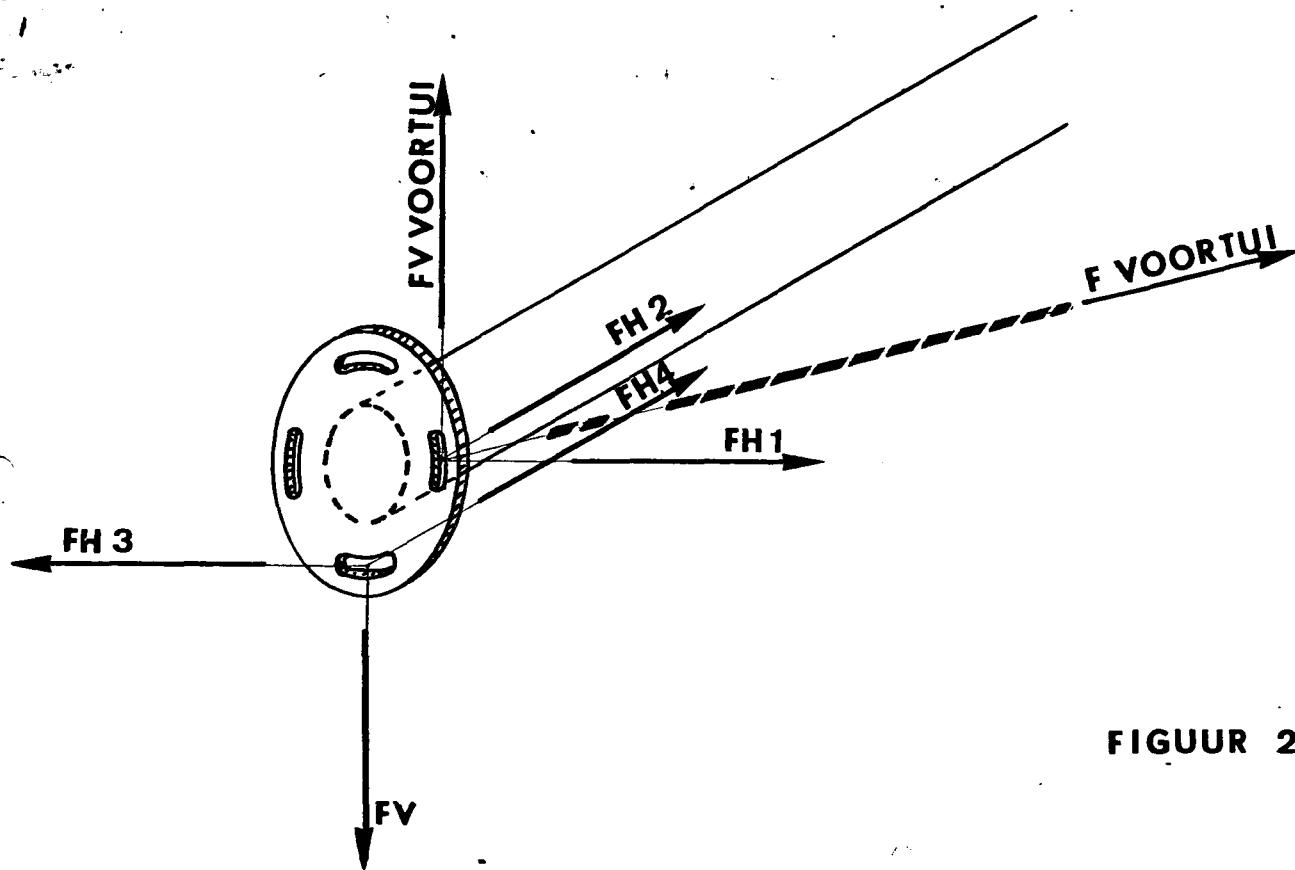
F vislijn, 7 ton, 12 ton, etc.

Ook kan op 1550 een ander getal worden  
ingevuld, bijv. 2 en op 648 bijv. 5.

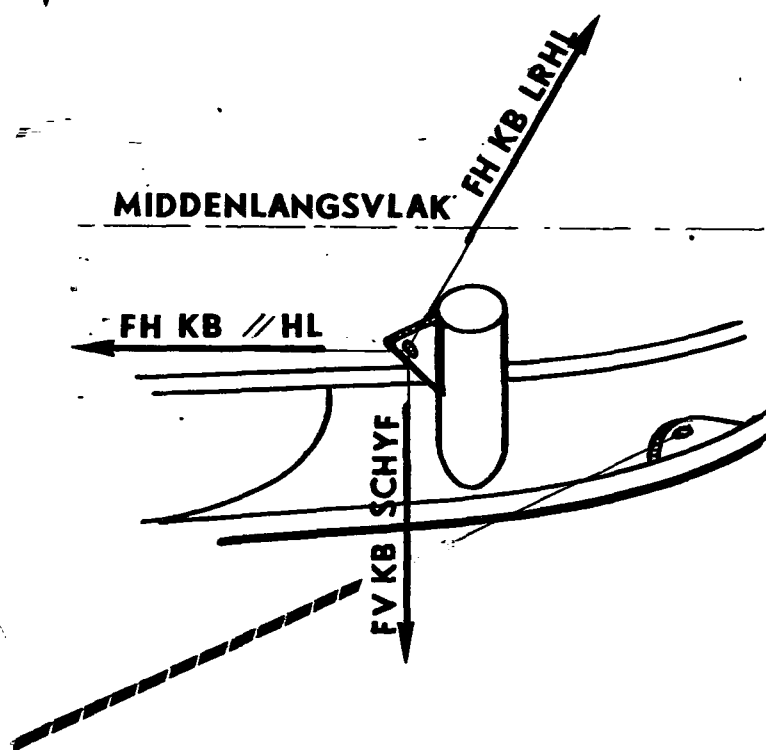
De reeks wordt dan: F vislijn, 7 ton,  
9 ton, 12 ton, etc.

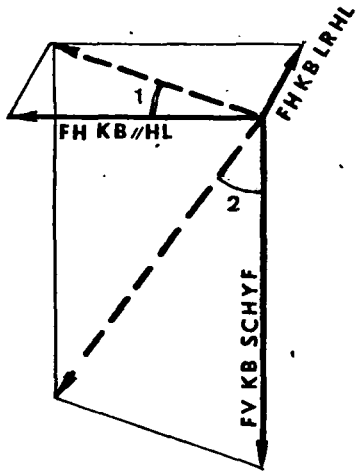






FIGUUR 2





FIGUUR 4

