

Laboratorium voor
Scheepsbouwkunde
(Slooptank) der
Technische Hogeschool
Prof. Nehalweg,
D E L F T. -

Rapport nr. 14.

Hellingproef "Willelms Banklaaszen"

Hellingproef:

Op 15 maart 1956 is in de Haringvliet Wilhelmscheven te Vlaardingen een hellingproef uitgevoerd met de "Willelms Banklaaszen". Het schip werd met één touw over het achterschip vastgelegd in de richting van de wind.

De weeromstandigheden waren niet ideaal, doch uit de aflesing van de hellinghoek bleek, dat het schip vrij rustig lag.

Alle tanks van het schip waren tot in de vulpijpen gevuld, behalve de middenbunker, waarmit $\pm 0,1$ ton olie versteeft was.

Als helling gewichten zijn gevulde en gewogen zeubonnen gebruikt met een totaalgewicht van 3,056 ton.

De hellinghoeken zijn gemeten met een slinger, waarvan de meetlengte 3,229 m. bedroeg.

Er zijn 4 hellingen gemeten; de resultaten in tabel I zijn samen-gevoet.

TABEL I

| Proef no. | Gewicht p in $\%$. | Flasps \odot | | afbuiging van de slinger in m . | $\tan \varphi = \frac{a}{s}$ |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | | st. b tot hart schip in m | gewicht st. b tot ALL in m . | | |
| a | 3,056 | 22,2,10 | 21,08 | 0,0870 | 0,00889 |
| b | 3,056 | 22,2,70 | 19,92 | 0,1120 | 0,00347 |
| c | 3,056 | 22,2,14 | 21,31 | 0,0880 | 0,00873 |
| d | 3,056 | 22,2,08 | 20,00 | 0,1095 | 0,00339 |

Aangenomen is, dat de veerilgging van het schip niet merkbare beïnvloed werd door de geringe verschuivingen in langsooscheppe richting van de hellinggewichten.

Het water bleek een s.g. = 1 te hebben, terwijl de diepgangen

afgelezen zijn bij de volgende toestand:

Kellinggewicht (totaal 3,056 t.) middenreeps. Zwaartepunt kellinggewicht 21,42 m. vóór ALL en 4,68 m. boven de basislijn.

De diepgang achter is gemeten tot onderkant van de stafriol op 1,25 m. vóór de ALL en bedraag 3,30 m.

De diepgang vóór is t.p.v. de VLL gemeten tot aan de deconstruktie lijn van de onderkant van de stafriol en bedraag 2,70 m.

Voor deze toestand zijn berekend:

- | | | |
|--|------------------|-------|
| 1) de inhoud van de carène | $\Delta = 288,4$ | m^3 |
| 2) het statisch moment van de waterlijn t.o.v. de ALL | $S_1 = 2979,5$ | m^3 |
| 3) het statisch moment van de carène t.o.v. de ALL | $S_2 = 4276,5$ | m^4 |
| 4) het oppervlak van de waterlijn | $O = 167,5$ | m^2 |
| 5) het statisch-moment van de carène t.o.v. de basislijn | $= 525,7$ | m^4 |
| 6) het draagvlakmoment van de waterlijn | $= 529,4$ | m^4 |

Hiervan volgt:

7) de waterverplaatsing $P = 1,005 \times 288,4 = 289,8$ ton
(inhoud hiel + aanhangels = 0,5%)

8) $PK = \frac{2979,5}{288,4} = 1,03$ m.

9) $MP = \frac{4276,5}{288,4} = 1,48$ m.

10) $MK = 1,03 + 1,456 = 2,486$ m.

11) het zwaartepunt van de waterlijn ligt $\frac{2979,5}{167,5} = 17,78$ m.
vóór ALL.

12) het draagvlakpunt van de carène ligt $\frac{4276,5}{288,4} = 14,83$ m.
vóór ALL.

Vit de formule: $(P + p) MG \sin \varphi = p \times b$

volgt nu MG zie tabel II

TABEL II

| Proef no. | $p \times b$ tm | $\frac{Wg \varphi}{\sin \varphi}$ | MG m |
|-----------|--------------------|-----------------------------------|---------|
| a | 6,42 | 0,0269 | 0,82 |
| b | 8,25 | 0,0347 | 0,82 |
| c | 6,54 | 0,0273 | 0,83 |
| d | 8,19 | 0,0339 | 0,82 |

$P + p = 289,8 \text{ t.}$

$P = 3,036 \text{ t.}$

We vinden dus MG gem. = 0,82 m.

MK = 3,66 m.

Waarsluit volgt GK = 2,84 m. bij vel schip met de helling gewichten.

Hierna is de MG-waarde berekend voor het geval dat geen hellinggewichten aanwezig zijn, terwijl de watertank achter het voorpiepschot leeg is.

Tabel III geeft de gewichten en zwaartepuntligging van schip, hellinggewichten en ballastwater.

TABEL III

| Onderdeel | Gewicht ton | zwaartepunt in lengte (m)t.o.v. de AIL | zwaartepunt in hoogte t.o.v. basis- lijn in m. | moment t.o.v. AIL tm | moment t.o.v. basis- lijn |
|--|----------------|---|---|-------------------------------|------------------------------------|
| Schip met ballast en helling- gewichten | 289,8 | 14,83 | 2,84 | 4298 | 823 |
| ballast- water | 6,8 | 26,31 | 1,16 | 179 | 8 |
| hellinggew. | 3,1 | 21,42 | 4,68 | 66 | 15 |
| Schip zonder hellingge- wicht en ballastwater | 279,9 | 14,48 | 2,86 | 4053 | 800 |

Uitgaande van de opgemeten diepgangen is nu de nieuwe waterlijn bepaald, waarey het schip komt te liggen zonder hellinggewicht en zonder het ballastwater in de veertank.

Gevonden wordt:

$$T_V = 2,45 \text{ m.}$$

$$T_A = 3,47 \text{ m.}$$

Voor deze lastijn zijn tenaetste de volgende grootheden berekend.

$$FK = 1,78 \text{ m.}$$

$$MF = 1,92 \text{ m.}$$

$$MK = 3,70 \text{ m.}$$

$$OK = 2,86 \text{ m.}$$

Das MS = 0,84 m. d.i. 0,02 m. méér dan bij de eerste toestand.

Het blijkt dus, dat de toename in MK, als gevolg van de kleinere diepgang, groter is dan de afname in OK door het aftrekken van ballastwater en hellinggewicht.

De diepgangen zijn nu de hellingproef opgenomen en aan een doorgegeven nadat de hellinggewicht en het ballastwater verwijderd waren.

Opgegeven werd: $T_V = 2,25 \text{ m.}$
 $T_{\text{gem}} = 3,40 \text{ m.}$ } $T_{\text{gem.}} = 2,82 \text{ m.}$

Aan de juistheid van deze opgave moet getwijfeld worden; immers de gemiddelde diepgang zou 0,18 m. afgenomen zijn, wat overeenkomt met een vermindering van ± 30 ton, terwijl slechts ± 10 ton van boord is gegaan.

Slingeproef:

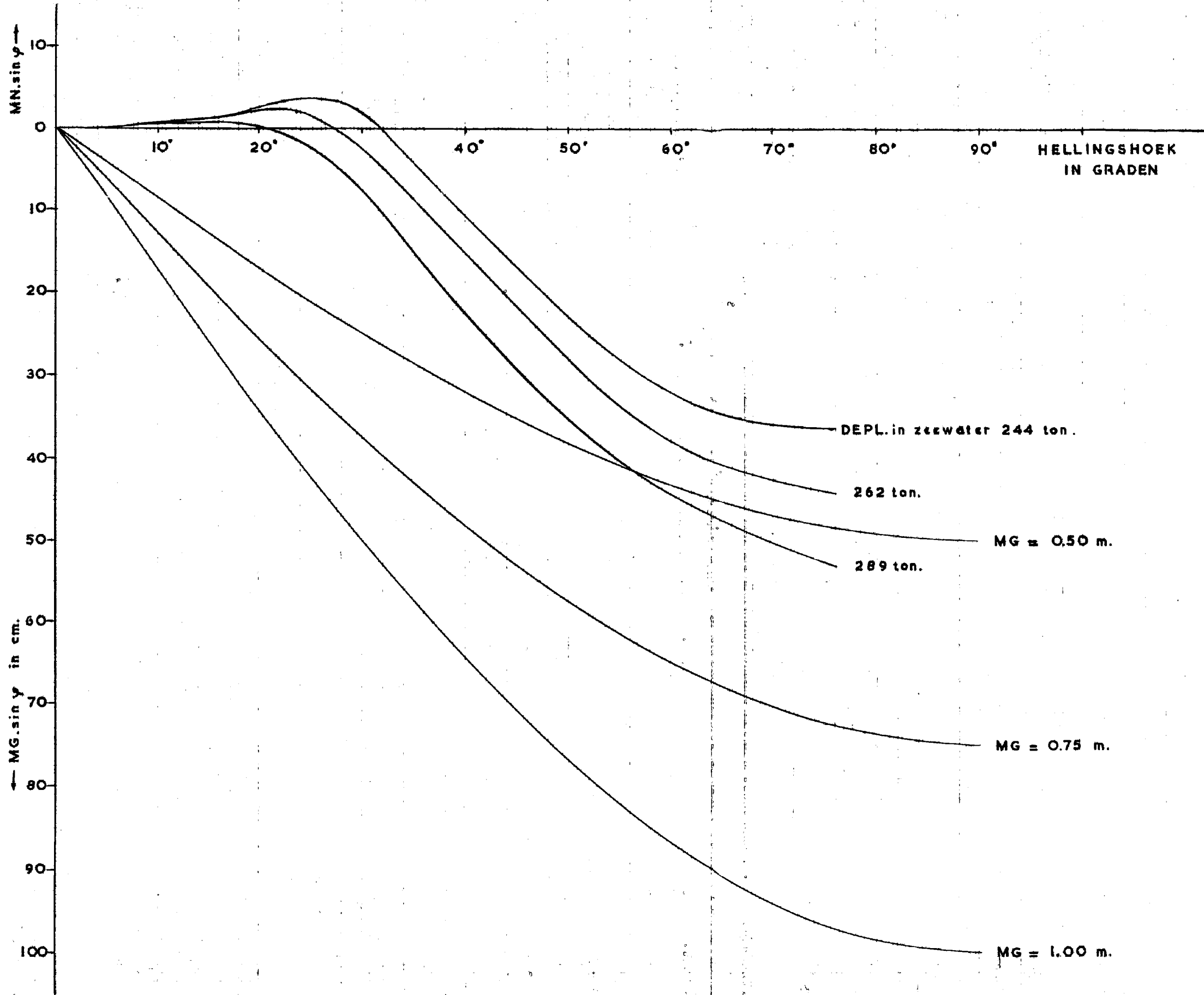
Met het schip in de eerste toestand is een slingeproef uitgevoerd en de draagvermogenswaarde te kunnen bepalen.

Het gemiddelde van drie metingen gaf als slingertijd 6,1 sec.

Vit de formule $T = \frac{1}{\sqrt{MS}}$

waarin MS = 0,02 m. volgt de traagheidswaarde:

$$T = 6,1 \text{ sec.}$$



**STATISCHE STABILITEIT
W. BEUKEL SZ.**

LAB v. SCHEEPSBOUWKUNDE
TECHNISCHE HOGESCHOOL

DAT: 4-3-1957 A.W.R.