

Verslag over weerstandsmetingen aan een drietal zeilbootmodellen.

Ontwerp 1949 A, ontwerp B, Raven

Inleiding

Op verzoek van de Heer Ir. W.H.C. Rössing werden in de sleeptank een serie weerstandsmetingen verricht aan een drietal zeilbootmodellen; respectievelijk genoemd ontwerp 1949 A, ontwerp 1949 B, Raven. Van deze modellen werd een weerstandskromme bepaald bij hellingen van  $0^{\circ}$  -  $15^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ , terwijl de derivatie in alle gevallen  $0^{\circ}$  was. De modellen werden zonder turbulentiemiddel gesleept; ter controle is een serie metingen met een zandstrook uitgevoerd, waaruit bleek, dat bij deze relatief hoge snelheden de stroming turbulent is.

Uitvoering en berekening

Voor de wijze van uitvoeren van de proef en de berekening van de resultaten voor het schip, wordt verwezen naar de publicatie A 13 over de "Zeevalke". Tevens wordt er op gewezen, dat de berekeningen opgezet zijn voor een technisch glad schip, op zoet water, bij  $15^{\circ}$  C. De gegevens van de schepen zijn in tabel 2 samengevat.

Voor de modelweerstand, scheepsweerstand en  $C_w$  wordt naar de tabellen 2, 3 en 4 verwezen.

$$C_w = \frac{\Delta^{2/3} v_s^2}{W}$$

$\Delta$  in t van 1000 kg.

$v_s$  in kn.

W in kg.

v in kn.

$L_{WL}$  in ft.

$$\frac{v}{\sqrt{L_{WL}}}$$

Conclusies

In de figuur 3 en 2 zijn de  $C_w$ -krommen op basis  $\frac{v}{\sqrt{L}}$  weergegeven.

In figuur 1 gerangschikt naar model, in figuur 2 naar hellingshoek.

De 1949 A blijkt bij 7,5 à 8 kn. het gunstigst te varen met kleine hellingshoeken,

terwijl bij grotere snelheden de tendens aanwezig is, dat grotere hellingshoeken gunstiger zijn.

Bij de 1949 B en de Raven treedt dit laatste minder sterk op, en blijft ook bij hogere snelheden de rechte stand het gunstigst.

Bij 0° helling heeft voor een snelheid van 7 à 8 kn. de 1949 B de gunstigste  $C_w$ -kromme. Hierop volgt de 1949 A, terwijl de Raven het ongunstigst is.

Bij 15° helling ontlopen de 1949 B en de Raven elkaar niet veel bij 7 à 8 kn., terwijl de 1949 A het ongunstigst is.

Bij 30° helling is over een snelheidsgebied van 6 - 9 kn. de 1949 A uitgesproken beter dan de 1949 B en de Raven.

Bij deze analyse is geen rekening gehouden met het stabiliteitsmoment en het zeiloppervlak; voorspellingen over de te behalen snelheid zijn dit stadium nog te voorbarig.

Delft, Dec 1951

Tabel 1Afmetingen van schepen en modellen.

	1949 A	1949 B	Raven
<b>Schip:</b>			
$L_{WL}$ in m	6,50	6,70	6,50
$\Delta$ in m <sup>3</sup>	1,085	1,040	0,830
B in m	2,50	2,30	2,13
T in m	1,20	1,20	0,18
$F_{R_0} - 0^\circ$ in m <sup>2</sup>	15,265	11,129	10,912
$F_{R_0} - 15^\circ$ in m <sup>2</sup>	11,357	9,815	9,212
$F_{R_0} - 30^\circ$ in m <sup>2</sup>	9,223	9,097	8,482
<b>Model:</b>			
$\alpha$ =	6,5	6,5	6,0
$L_{WL}$ in m	1,00	1,03	1,09
$F_{R_0} - 0^\circ$ in m <sup>2</sup>	0,3633	0,2634	0,3031
$F_{R_0} - 15^\circ$ in m <sup>2</sup>	0,2668	0,2323	0,2559
$F_{R_0} - 30^\circ$ in m <sup>2</sup>	0,2183	0,2152	0,2356

Tabel 2

1949 A

$V_0$ in km.	$W_{gr}$	$W_{skg}$	$Q_{AV}$	$\frac{V}{\sqrt{L}}$
0°-helling,		$T = 11,4^{\circ} C$		
4,5	84,5	14,55	1,468	0,975
5,0	109,0	19,54	1,350	1,083
5,5	141,5	26,58	1,201	1,191
6,0	184,5	36,37	1,044	1,299
6,5	241,0	49,83	0,894	1,408
7,0	309,0	66,52	0,777	1,516
7,5	378,0	82,75	0,717	1,624
8,0	437,0	96,42	0,700	1,733
8,5	489,5	107,81	0,707	1,841
15°-helling		$T = 13,1^{\circ} C$		
4,5	82,0	16,23	1,316	0,975
5,0	102,0	20,45	1,296	1,083
5,5	132,0	27,32	1,168	1,191
6,0	176,0	37,92	1,002	1,299
6,5	243,0	54,86	0,832	1,408
7,0	334,5	78,33	0,660	1,516
7,5	441,0	98,40	0,603	1,624
8,0	468,5	110,14	0,613	1,733
8,5	498,5	117,10	0,651	1,841
30°-helling		$T = 13,5^{\circ} C$		
4,5	74,0	15,25	1,401	0,975
5,0	91,5	19,02	1,387	1,083
5,5	115,5	24,51	1,302	1,191
6,0	151,0	33,05	1,149	1,299
6,5	205,0	46,71	0,954	1,408
7,0	281,5	66,38	0,779	1,516
7,5	372,5	89,96	0,660	1,624
8,0	443,5	99,71	0,677	1,733
8,5	435,5	103,95	0,733	1,841

Tabel 3

1949 B

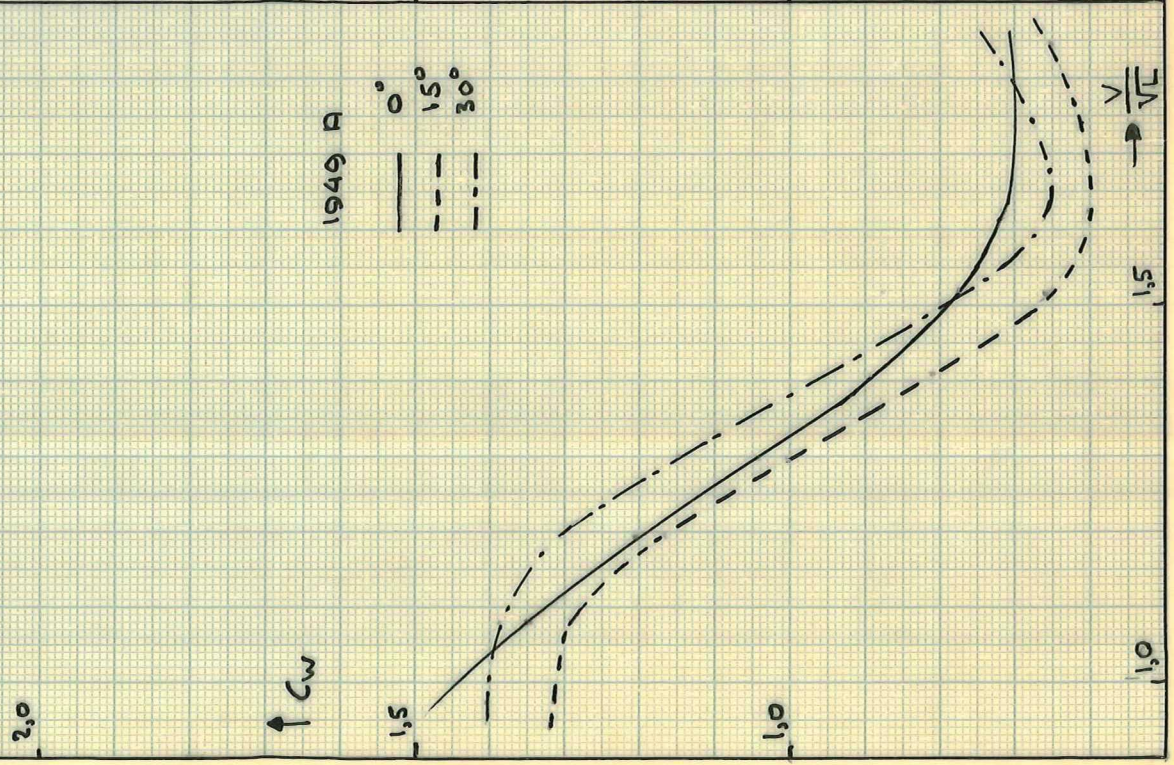
$V_g$ in km.	$W_m$ in gr.	$W_g$ in kg.	$C_w$	$\frac{V}{\sqrt{L}}$
0°-helling. $T = 11,3^{\circ} C.$				
4,5	79,5	15,57	1,336	0,960
5,0	100,6	19,89	1,291	1,066
5,5	126,0	25,70	1,209	1,173
6,0	161,0	33,86	1,092	1,279
6,5	206,5	44,87	0,967	1,386
7,0	257,0	57,09	0,881	1,493
7,5	312,5	70,57	0,819	1,600
8,0	367,5	83,84	0,784	1,706
8,5	421,0	96,60	0,768	1,813
15°-helling $T = 11,5^{\circ} C.$				
4,5	84,0	17,57	1,184	0,960
5,0	106,5	22,63	1,135	1,066
5,5	136,0	29,52	1,053	1,173
6,0	176,5	39,36	0,939	1,279
6,5	232,0	53,32	0,814	1,386
7,0	295,5	69,30	0,726	1,493
7,5	346,5	81,76	0,707	1,600
8,0	393,0	92,91	0,707	1,706
8,5	432,5	102,06	0,727	1,813
30°-helling $T = 13,0^{\circ} C.$				
4,5	78,5	16,56	1,256	0,960
5,0	99,0	21,17	1,213	1,066
5,5	126,0	27,49	1,130	1,173
6,0	169,0	38,12	0,970	1,279
6,5	232,5	51,41	0,797	1,386
7,0	300,0	71,63	0,702	1,493
7,5	364,5	84,10	0,687	1,600
8,0	420,0	101,68	0,646	1,706
8,5	468,0	113,31	0,655	1,813

Tabel 4

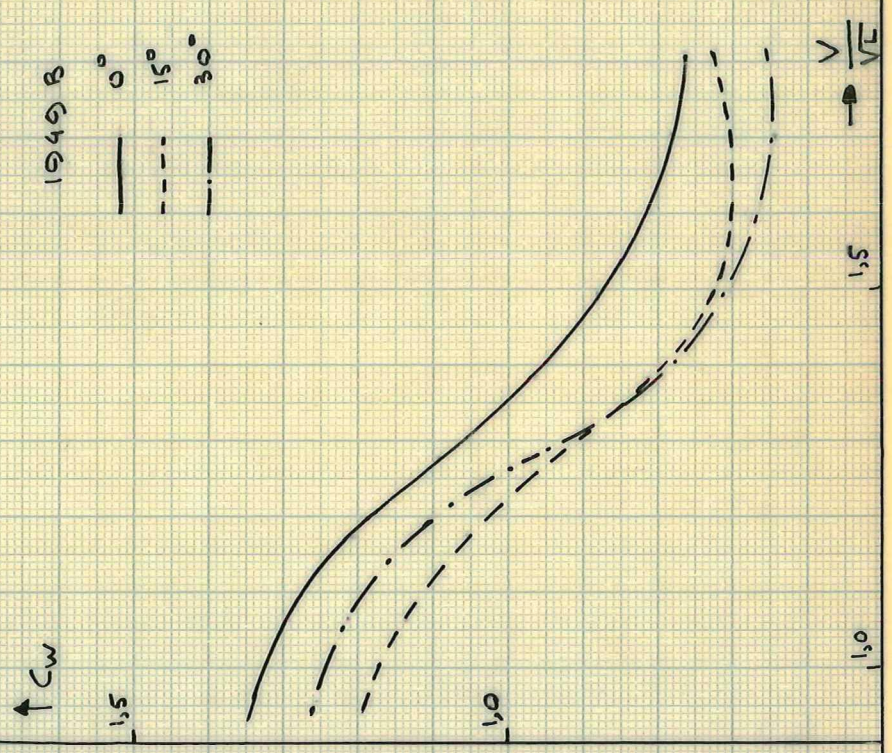
Raven

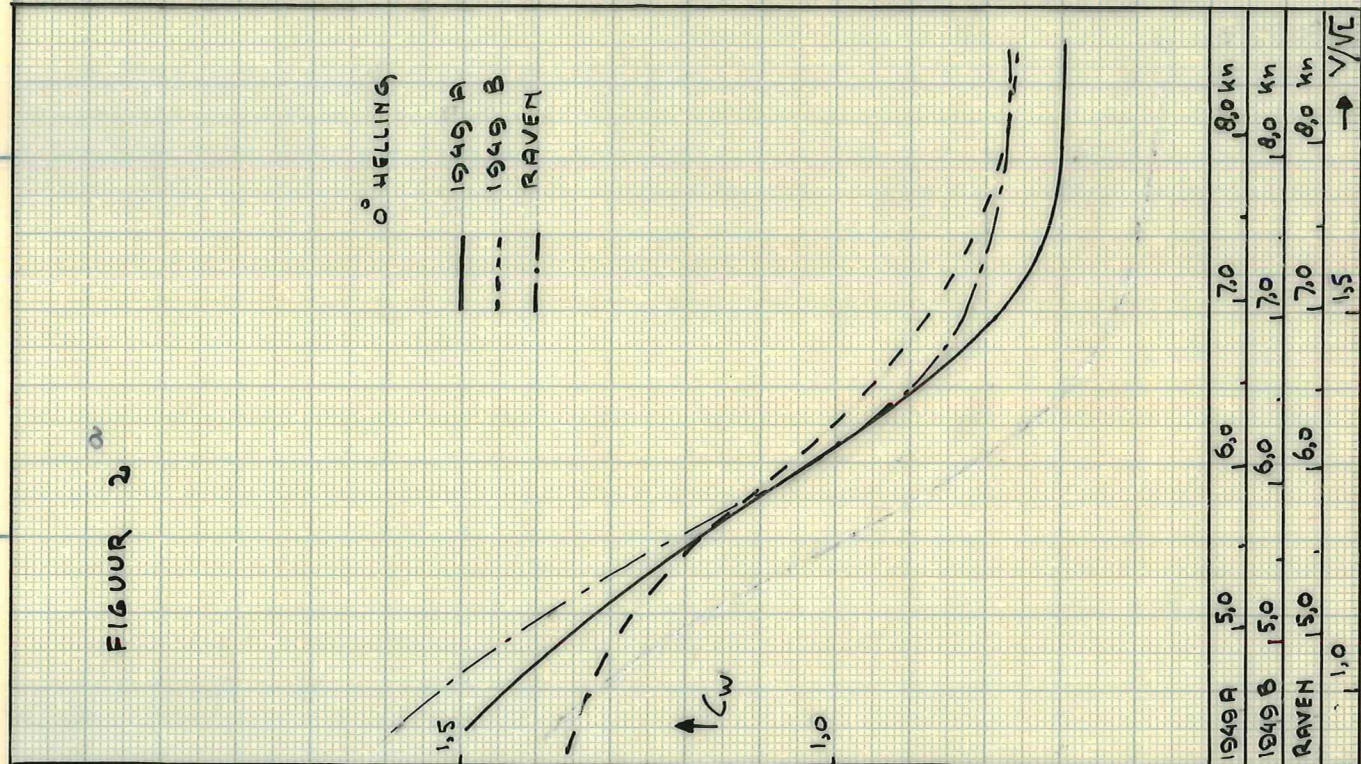
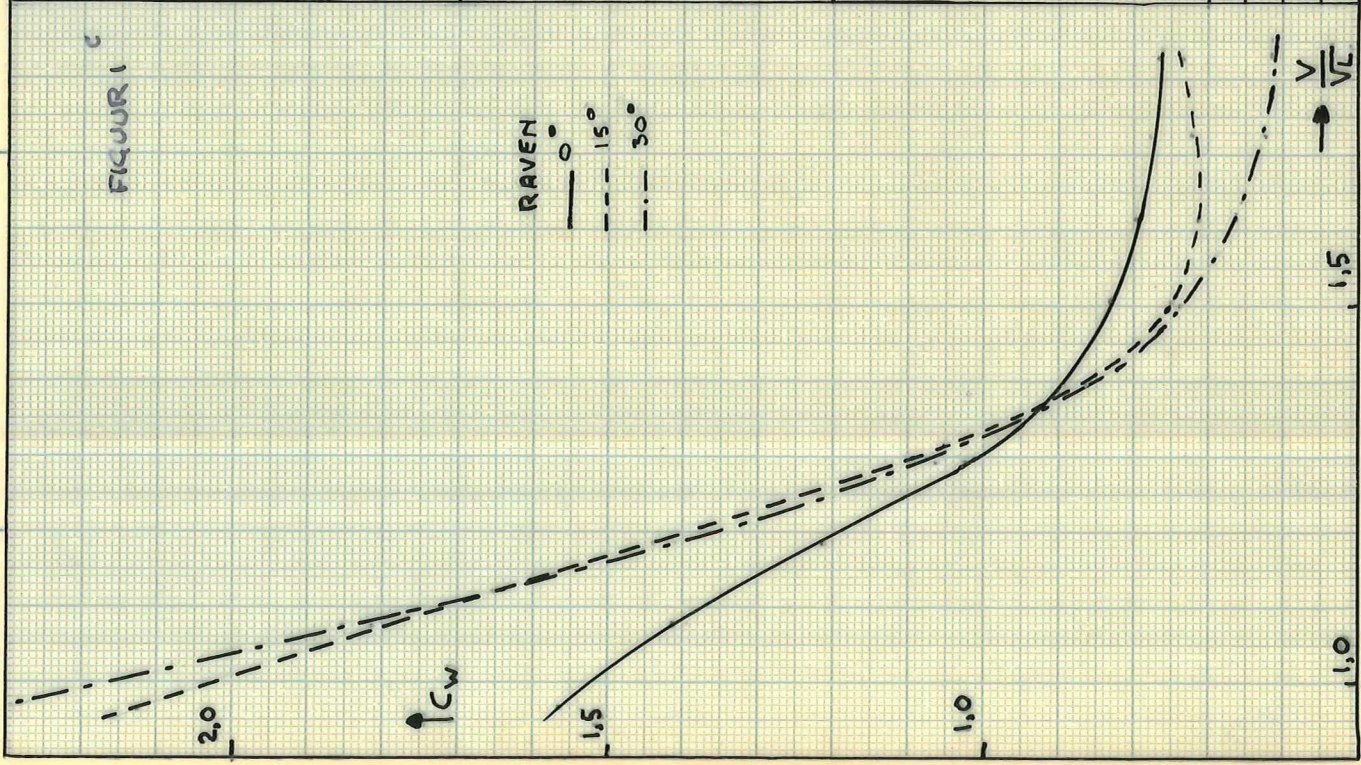
$V_B$ in km.	$W_B$ in gr.	$W_B$ in kg.	$C_W$	$\frac{V}{\sqrt{L}}$
0°-helling		T = 12,5°C		
4,5	78,5	11,40	1,568	0,969
5,0	104,0	15,60	1,412	1,076
5,5	139,0	21,92	1,216	1,184
6,0	186,5	30,85	1,028	1,292
6,5	242,5	41,55	0,896	1,399
7,0	298,0	52,03	0,830	1,507
7,5	352,0	62,10	0,798	1,614
8,0	407,5	72,39	0,779	1,722
8,5	465,0	83,06	0,766	1,830
15°-helling		T = 10,1° C		
4,5	62,0	8,41	2,126	0,969
5,0	84,0	12,15	1,813	1,076
5,5	118,5	18,52	1,439	1,184
6,0	172,5	29,01	1,093	1,292
6,5	243,5	43,13	0,863	1,399
7,0	315,0	57,54	0,750	1,507
7,5	375,5	69,25	0,716	1,614
8,0	425,0	78,18	0,721	1,722
8,5	472,0	86,77	0,734	1,830
30°-helling		T = 11,9° C		
4,5	55,0	7,41	2,413	0,969
5,0	80,0	11,90	1,851	1,076
5,5	116,5	18,81	1,417	1,184
6,0	172,5	29,86	1,062	1,292
6,5	238,5	43,03	0,865	1,399
7,0	315,0	58,37	0,740	1,507
7,5	397,5	74,94	0,661	1,614
8,0	475,0	90,36	0,624	1,722
8,5	520,0	103,00	0,618	1,830

FIGUUR 1



FIGUUR 1b





1949 A	5,0	6,0	7,0	8,0 kn
1949 B	5,0	6,0	7,0	8,0 kn
RAVEN	5,0	6,0	7,0	8,0 kn
	1,0		1,5	$\rightarrow V/V_c$



FIGUR 2 b

15° HELLING

1949 A  
1949 B  
RAVEN

1.5

↑ C<sub>w</sub>

1.0

0.5

1949 A	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
1949 B	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
RAVEN	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
	1.0	1.5	1.5	→ V/√E

FIGUR 2 c

30° HELLING

1949 A  
1949 B  
RAVEN

1.5

↑ C<sub>w</sub>

1.0

1949 A	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
1949 B	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
RAVEN	5.0	6.0	7.0	8.0 kn
	1.0	1.5	1.5	→ V/√E