

OILI 3

VAKAVUUSLASKELMAT JA KALLISTUSKOEPÖYTÄKIRJA (pidennetty alus)

08.01.1988



Liikenteen turvallisuusvirasto
Trafiksäkerhetsverket
Finnish Transport Safety Agency
Hyväksyty - Godkänd - Approved
Ks. kirje <i>MTe 61/12</i>
Se brev <i>F1 36/600/2012</i>
See letter <i>5.7. 2012</i>
Merenkulun Sjöfart Maritime Sector

John M...

OILLI 3.

STABILITET

Sjöfartsstyrelsens anmärkningar:

1. Vid oljeuppsamling får båda tankarna 6 och 12 användas endast på väl skyddade platser i skärgården, inte i öppen sjö eller på större öppna fjärdar.
2. Fyller ej fordringarna, får användas endast på väl skyddade platser i skärgården, inte i öppen sjö eller på större öppna fjärdar.

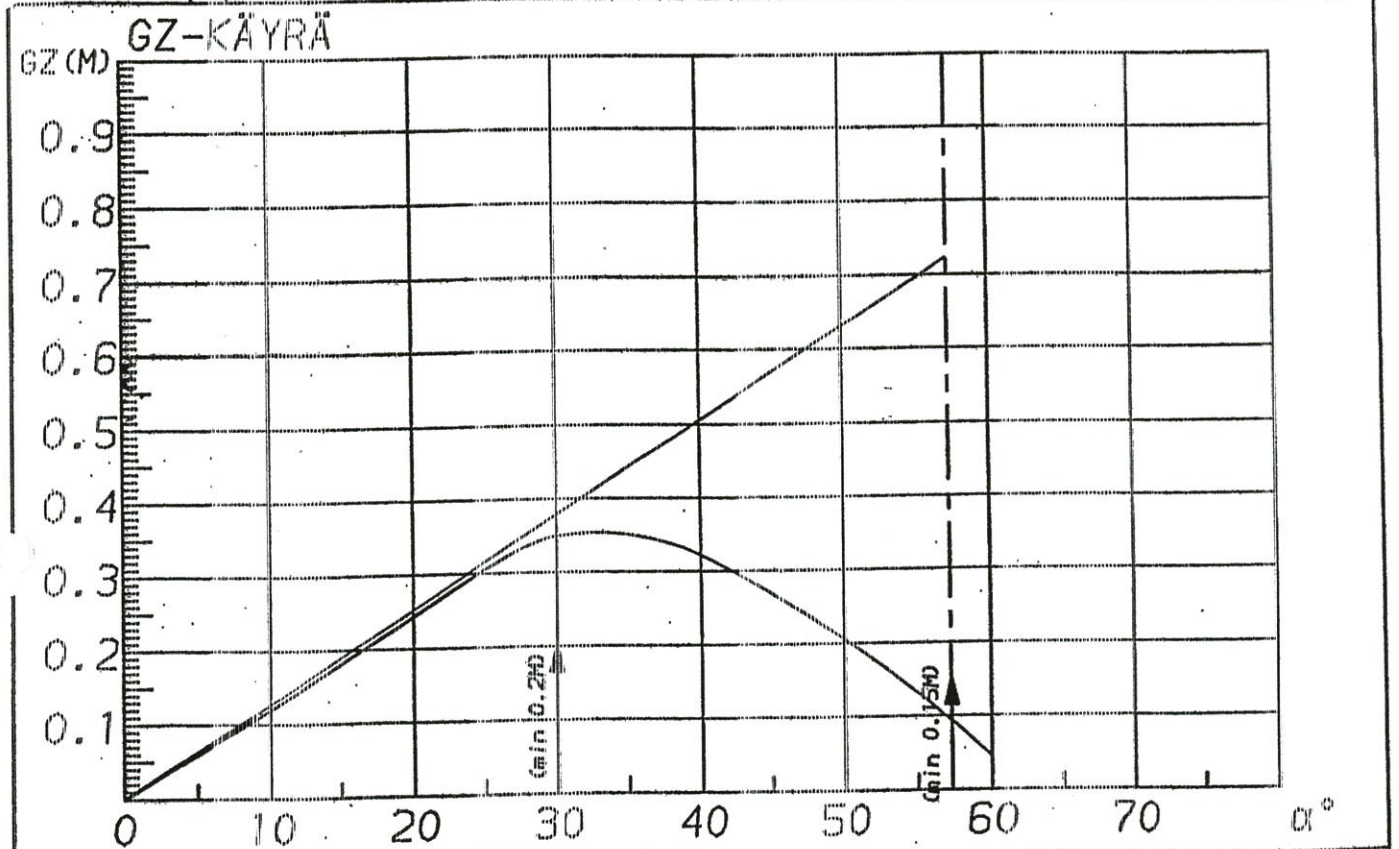
(Kondition 3)

ky SHIPTECH kb FINLAND	VAKAVUUSLASKELMA	NO. PVM. 08.01.88 SUUN. CAD/MAS
---------------------------	------------------	---------------------------------------

KUVAUS ms OILI 3 KERÄILYTIILANNE: KERÄILYTANKKI TÄYNNÄ VARASTOT 10%	LASTITILANNE 1
------------------------------------------------------------------------	-------------------

VAIHTOKESKUKSEN KORKEUS PERUSVIIVASTA	KM = 3.453	M +
PAINOPISTEEN KORKEUS	KG = 2.655	M -
VAPAAN NESTEPINNAN KORJAUS	FSC = $\sum MFS/\Delta = 0.075$	M -
KORJATTU VAIHTOKESKUSKORKEUS	GM = 0.723	M \sum

$\sum MFS$	2.733	5.905	8.529	11.372	12.034	11.591	
α°	10	20	30	40	50	60	
KN	+ 0.596	1.187	1.729	2.096	2.311	2.413	
KG x sin α	- 0.461	0.908	1.328	1.707	2.034	2.299	
$\sum MFS/\Delta$	- 0.016	0.035	0.051	0.067	0.071	0.069	
GZ	\sum 0.119	0.244	0.350	0.322	0.206	0.045	



α°	10°	20°	30°	40°	
GZ =	0.119	0.244	0.350	0.322	
SIMPSON	4	2	4	1	2.686 \sum 1
SIMPSON	3	3	1	1.439	\sum 2

VUOTOKULMA
$\alpha F =$
GZF =

GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..40° = 0.058 x \sum 1	= 0.156	M. RAD	+ (MIN.) (0.090)
JOS $\alpha F < 40^\circ$ (GZF+GZ40) x (40- αF) x 0.0087	=	.	-
PINTA-ALA VUOTOKULMAAN	=	.	\sum (0.090)
GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..30° = 0.065 x \sum 2	= 0.094	.	- (0.055)
PINTA-ALA 30° .. αF tai 40°	= 0.062	.	\sum (0.030)

ky SHIPTECH kb
FINLAND

VAKAVUUSLASKELMA

NO.
PVM. 08.01.88
SUUN. CAD/MAS

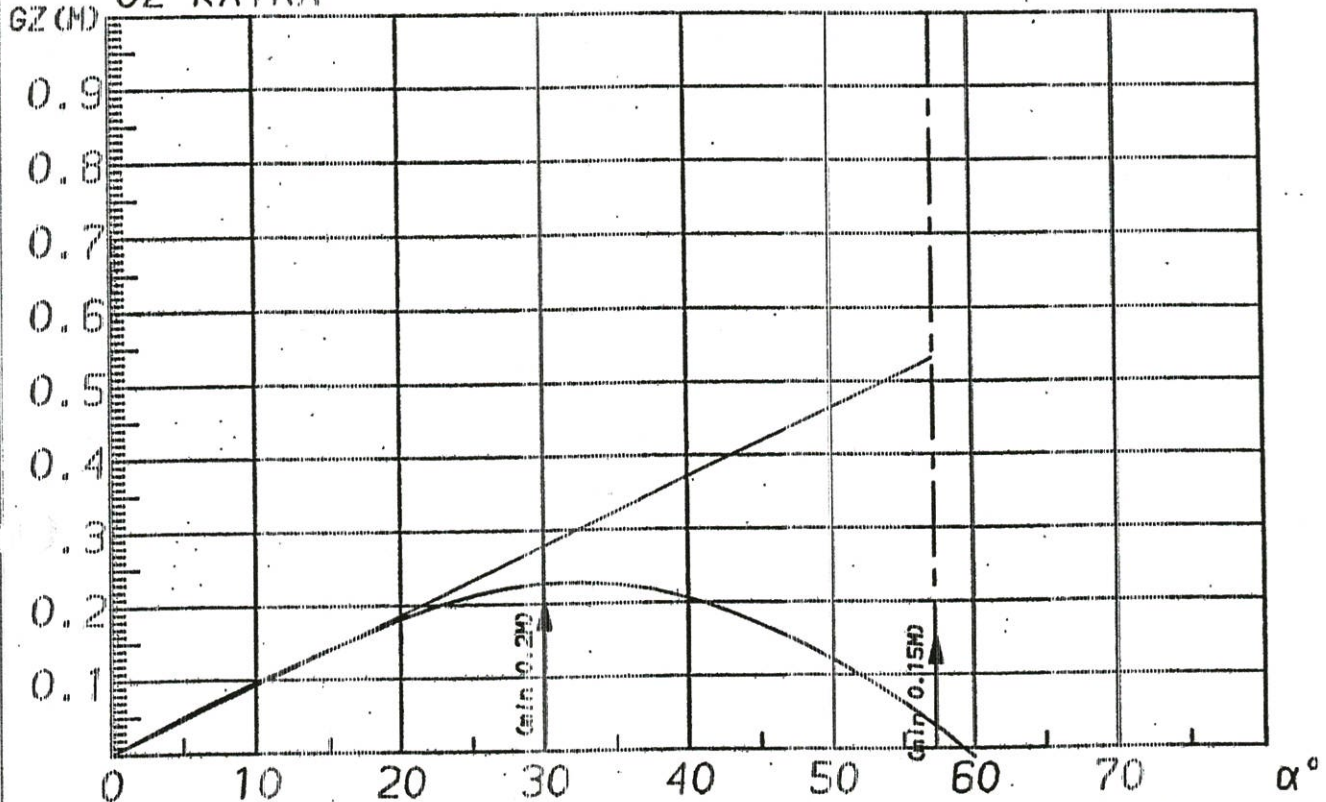
KUVAUS ns OILI 3 KERÄILYTIILANNE, KERÄILYTANKKI JA LASTITANKKI TÄYNNÄ
VARASTOT 10% *1 tonkki*

LASTITILANNE
2

VAIHTOKESKUKSEN KORKEUS PERUSVIIVASTA	KM = 3.251	M	+
PAINOPISTEEN KORKEUS	KG = 2.574	M	-
VAPAAN NESTEPINNAN KORJAUS	FSC = $\sum MFS/\Delta = 0.145$	M	-
KORJATTU VAIHTOKESKUSKORKEUS	GM = 0.532	M	Σ

$\sum MFS$		4.859	10.498	15.163	20.217	21.394	20.606		
α°		10	20	30	40	50	60		
KN	+	0.569	1.114	1.590	1.963	2.201	2.321		
KG x sin α	-	0.447	0.880	1.287	1.655	1.972	2.229		
$\sum MFS/\Delta$	-	0.025	0.053	0.076	0.102	0.108	0.104		
GZ	Σ	0.097	0.181	0.227	0.206	0.121	-0.012		

GZ-KÄYRÄ



α°	10°	20°	30°	40°	
GZ =	0.097	0.181	0.227	0.206	
SIMPSON	4	2	4	1	1.864 Σ_1
SIMPSON	3	3	1	1.061	Σ_2

VUOTOKULMA	
$\alpha F =$	
GZF =	

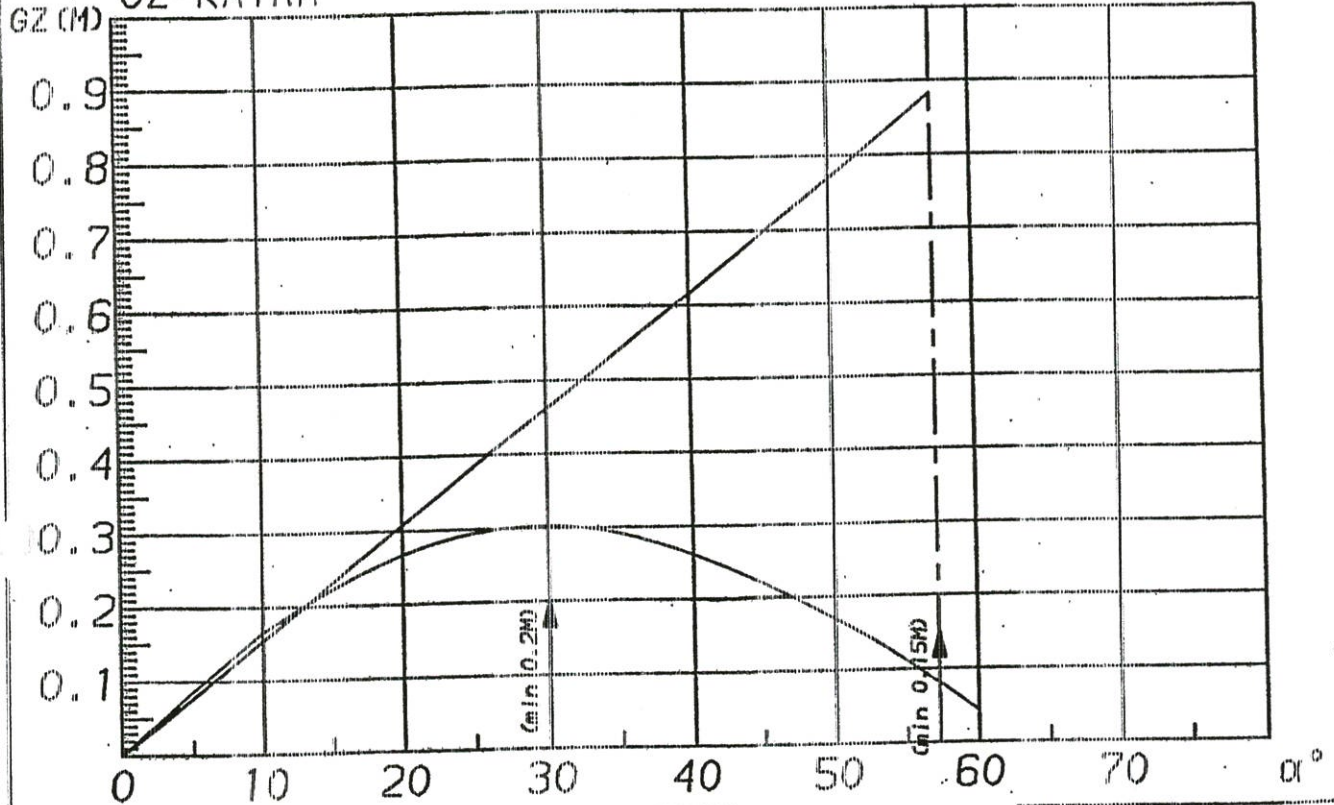
GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..40° = 0.058 x Σ_1	=	0.108	M. RAD	+	(0.090)
JOS $\alpha F < 40^\circ$ (GZF+GZ40) x (40- αF) x 0.0087	=		"	-	"
PINTA-ALA VUOTOKULMAAN	=		"	Σ	(0.090)
GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..30° = 0.065 x Σ_2	=	0.069	"	-	(0.055)
PINTA-ALA 30° .. αF tai 40°	=	0.039	"	Σ	(0.030)

Kuvaus ns OILI 3 SIIRTOKULJETUS, KERÄILYTANKKI JA LASTITANKKI TÄYNNÄ VARASTOT 10%	LASTITILANNE 4
----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

VAIHTOKESKUKSEN KORKEUS PERUSVIIVASTA	KM = 3.522	M	+
PAINOPISTEEN KORKEUS	KG = 2.454	M	-
VAPAAN NESTEPINNAN KORJAUS	FSC = $\sum MFS/\Delta = 0.186$	M	-
KORJATTU VAIHTOKESKUSKORKEUS	GM = 0.882	M	Σ

Σ MFS		7.447	16.245	23.877	31.836	34.916	35.169
α°		10	20	30	40	50	60
KN	+	0.622	1.173	1.628	1.970	2.195	2.314
KG x sin α	-	0.426	0.839	1.227	1.577	1.880	2.125
Σ MFS/ Δ	-	0.031	0.067	0.099	0.132	0.145	0.146
GZ	Σ	0.165	0.267	0.303	0.261	0.170	0.043

GZ-KÄYRÄ



α°	10°	20°	30°	40°	
GZ =	0.165	0.267	0.303	0.261	
SIMPSON	4	2	4	1	2.667 $\Sigma 1$
SIMPSON	3	3	1	1.599	$\Sigma 2$

VUOTOKULMA
$\alpha F =$
GZF =

GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..40° = 0.058 x $\Sigma 1$	= 0.155	M.RAD	+	(0.090)
JOS $\alpha F < 40^\circ$ (GZF+GZ40) x (40- αF) x 0.0087	=		-	
PINTA-ALA VUOTOKULMAAN	=		Σ	(0.090)
GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..30° = 0.065 x $\Sigma 2$	= 0.104		-	(0.055)
PINTA-ALA 30° .. αF tai 40°	= 0.051		Σ	(0.030)

ky SHIPTECH kb
FINLAND

VAKAVUUSLASKELMA

NO.
PVM. 08.01.88
SIUN. CAD/MAS

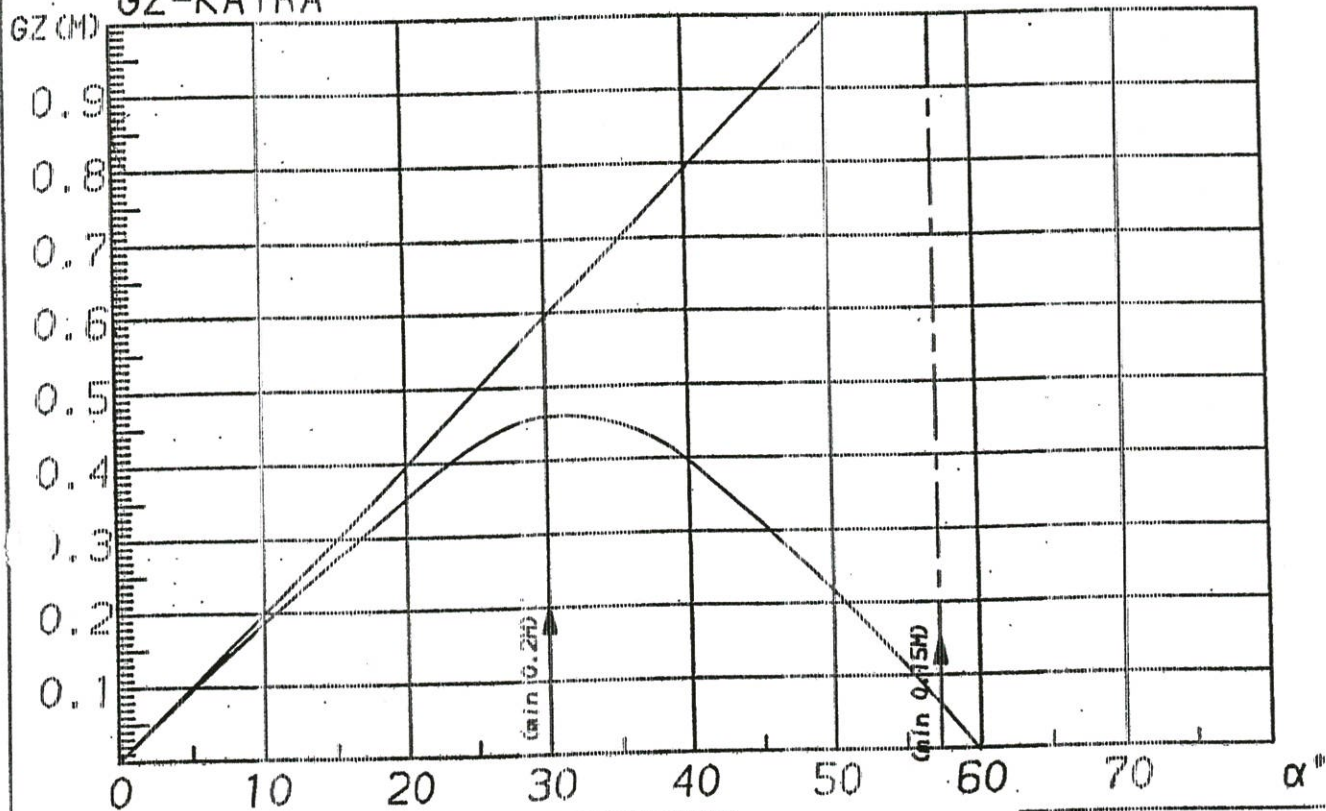
KUVAUS ns OILI 3 KANSILASTI 16t VARUSTOT 10% KERÄILYKANAVAT KIINNI

LASTITILANNE
5

VAIHTOKESKUKSEN KORKEUS PERUSVIIVASTA KM = 4.012 M +
PAINOPISTEEN KORKEUS KG = 2.855 M -
VAPAAN NESTEPINNAN KORJAUS FSC = $\sum MFS/\Delta$ = 0.021 M -
KORJATTU VAIHTOKESKUSKORKEUS GM = 1.136 M Σ

$\sum MFS$		0.462	1.154	2.080	2.774	4.162	5.548		
α°		10	20	30	40	50	60		
KN	+	0.685	1.336	1.900	2.247	2.429	2.502		
KG x sin α	-	0.496	0.976	1.428	1.835	2.187	2.473		
$\sum MFS/\Delta$	-	0.003	0.007	0.012	0.016	0.024	0.032		
GZ	Σ	0.186	0.353	0.460	0.396	0.218	-0.003		

GZ-KÄYRÄ



α°	10°	20°	30°	40°	
GZ =	0.186	0.353	0.460	0.396	
SIMPSON	4	2	4	1	3.686 Σ_1
SIMPSON	3	3	1	2.077	Σ_2

VUOTOKULMA

$\alpha^F =$
GZF =

GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..40° = 0.058 x Σ_1 = 0.214 M. RAD + (0.090)
 JOS $\alpha^F < 40^\circ$ (GZF+GZ40) x (40- α^F) x 0.0087 = " " -
 PINTA-ALA VUOTOKULMAAN = " " Σ (0.090)
 GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..30° = 0.065 x Σ_2 = 0.135 " - (0.055)
 PINTA-ALA 30° .. α^F tai 40° = 0.079 " Σ (0.090)

ky SHIPTECH kb
FINLAND

VAKAVUUSLASKELMA

NO.
PVM. 08.01.88
SUUN. CAD/MAS

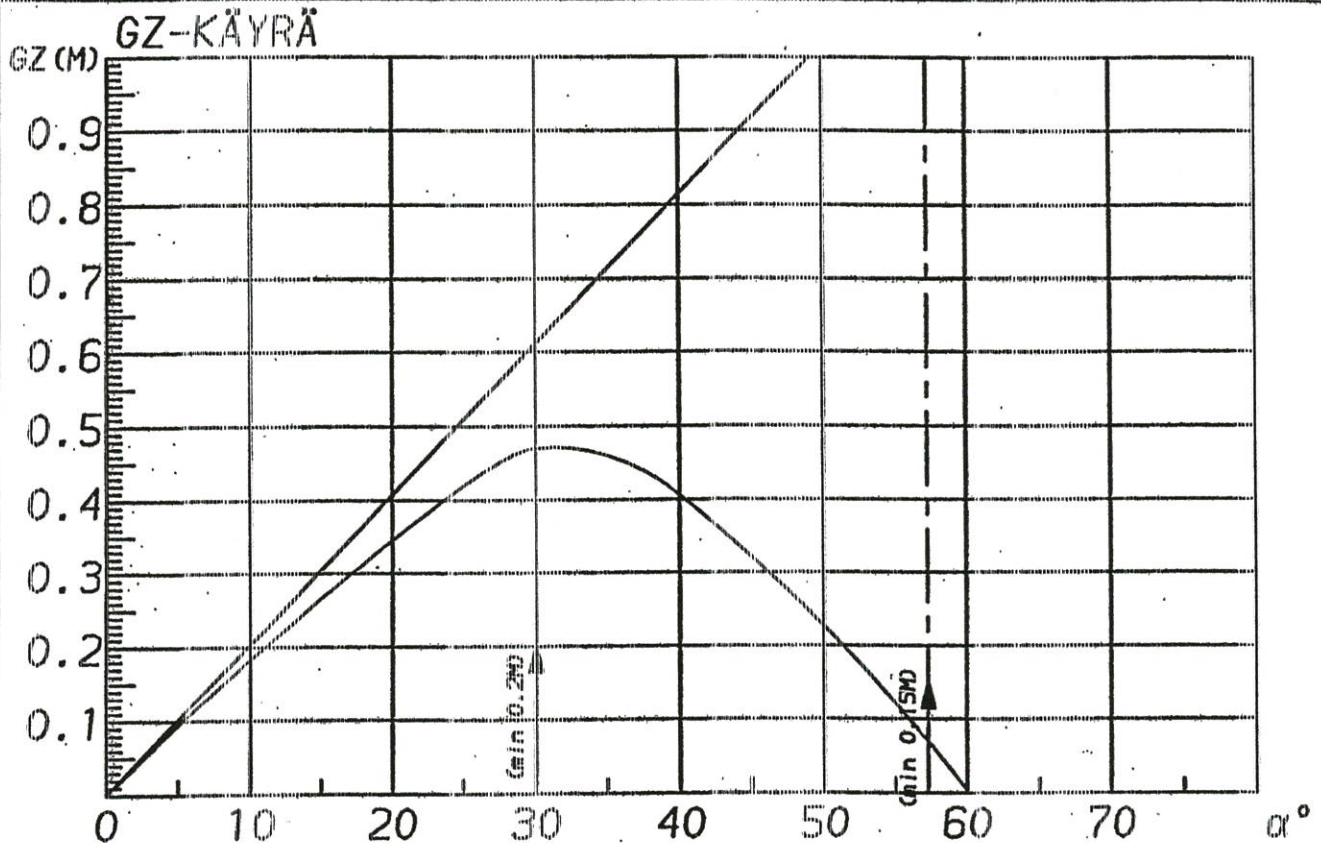
KUVAUS

MS OILI 3 KANSILASTI 16t VARASTOT 100% KERÄILYKANAVAT KIINNI JA TYHJÄT

LASTITILANNE
6

VAIHTOKESKUKSEN KORKEUS PERUSVIIVASTA	KM = 4.076	M +
PAINOPISTEEN KORKEUS	KG = 2.908	M -
VAPAAN NESTEPINNAN KORJAUS	FSC = $\sum MFS/\Delta = 0.001$	M -
KORJATTU VAIHTOKESKUSKORKEUS	GM = 1.167	M \sum

$\sum MFS$							
α°	10	20	30	40	50	60	
KN	+ 0.688	1.340	1.924	2.276	2.456	2.523	
KG x sina	- 0.505	0.995	1.454	1.869	2.228	2.518	
$\sum MFS/\Delta$	-						
GZ	\sum 0.183	0.345	0.470	0.407	0.228	0.005	



α°	10°	20°	30°	40°	
GZ =	0.183	0.345	0.470	0.407	
SIMPSON	4	2	4	1	3.709 $\sum 1$
SIMPSON	3	3	1	2.054 $\sum 2$	

VUOTOKULMA
$\alpha F =$
GZF =

GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..40° = 0.058 x $\sum 1$	= 0.215	M.RAD	+	(0.090)
JOS $\alpha F < 40^\circ$ (GZF+GZ40) x (40- αF) x 0.0087	=		-	
PINTA-ALA VUOTOKULMAAN	=		\sum	(0.090)
GZ-KÄYRÄN PINTA-ALA 0..30° = 0.065 x $\sum 2$	= 0.134		-	(0.055)
PINTA-ALA 30° .. αF tai 40°	= 0.082		\sum	(0.030)

VH/ÖT OILI 3

Pidennetty alus

KALLISTUSKOEPÖYTÄKIRJA

1. Päivämäärä 1987-12-8
2. Suorituspaikka LM:n Valkon telakka
3. Sää: - tuuli -
- merenkäynti -
- lämpötila, vesi + 0°C
4. Veden ominaispaino: 1,005 t/m³
5. Aluksen syväys:- keula (28½) V = 1,720
O = 2,200
- perä (6½) V = 1,650
O = 2,130
- Keskisyväys: (ka "G") = 1,927
6. Kiinnitys: Keulasta ja perästä, löysästi
7. Kokeen suorittaja: Ulf Nyberg
8. Osapainojen painot:

No 1	1000 kg
2	1000 kg
3	1800 kg
4	2000 kg
	5800 kg
9. Huomautuksia:
 - painot olivat Oy Rauma Repola Ab:n koekuormituspainot.
10. Kallistuspainojen sijainti:

	<u>paino NO</u>	<u>paino</u>	<u>etäisyys 0</u>	<u>korkeus (BL)</u>
SB	1	1000	14,23	3,35
BB	2	1000	15,40	3,35
SB	3	1800	12,95	3,70
BB	4	2000	11,55	3,62
		5800		
11. Puuttavat painot:
 - puuttuvia painoja ei ollut.

12. Liikapainot		P	X	Z
Tankki 1S	Painolasti	17,1	21,42	2,26
Tankki 1P	Painolasti	13,9	21,62	2,30
Tankki 5P	Polttöljy	2,4	5,80	1,22
Tankki 5S	- " -	2,3	5,80	1,19
Tankki 8	Likavesi	1,2	5,80	1,00
Tankki 9	Makeavesi	1,45	5,79	1,14
3 miestä		0,24	12,00	3,70
Koepaino	No 1	1,0	14,23	3,35
	2	1,0	15,40	3,35
	3	1,8	12,95	3,70
	4	2,0	11,55	3,62
Ylimääräistä tav. kannella		0,65	20,5	3,8
Yhteensä		45,04	17,81	2,29

13. Painojen siirrot ja kallistava momentti

<u>Sirto</u> <u>NO</u>	<u>Paino</u> <u>NO</u>	<u>Paino</u> <u>Kg</u>	<u>ennen</u>	<u>Lukemat</u> <u>jälkeen</u>	<u>Sirto</u> <u>a</u>	<u>Momentti</u> <u>a x P</u>	<u>Kokonais-</u> <u>momentti</u>
1	-	-	-	-	-	-	-
2	2	1000	1,25	5,05	3,80	3800	3800
3	4	2000	0,78	5,68	4,90	9800	13600
4	4	2000	5,68	0,85	-4,83	-9660	3940
5	2	1000	5,05	1,28	-3,77	-3770	170
6	3	1800	5,75	0,75	-5,00	-9000	-8830
7	1	1000	5,15	1,23	-3,92	-3920	-12750
8	1	1000	1,23	5,18	3,95	3950	-8800
9	3	1800	0,75	5,75	-5,00	9000	200

14. Luotilukemat

Luotilangan pituus: 2135 mm

No	Sirto	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	Keskiarvo
1	1859	1861	1859	1861	1859	1861	1859	1861	1859	1861	1859	1860
2	1896	1898	1897	1898	1896	1898	1896	1898	1897	1898	1897	1897
3	1992	1994	1992	1994	1993	1994	1992	1994	1993	1994	1993	1993
4	1897	1898	1897	1898	1897	1898	1896	1899	1897	1898	1897	1897
5	1860	1862	1860	1863	1861	1863	1861	1863	1860	1862	1862	1862
6	1771	1772	1771	1773	1771	1772	1771	1773	1771	1772	1772	1772
7	1728	1734	1729	1734	1729	1732	1730	1731	1730	1731	1731	1731
8	1762	1764	1762	1763	1762	1763	1762	1763	1762	1763	1763	1763
9	1855	1857	1855	1857	1855	1857	1855	1856	1855	1856	1856	1856

15. Kallistuskulman tangentit

$$(l = 2,195 \text{ mm})$$

(1) Siirto No	(2) Keskiarvo a_i	(3) Perusasema $(a_1+a_5+a_9)$ 3	(4) Poikkeama $K_i = (2)-(3)$	(5) Tan φ_i K_i/l
1	1860		+1	0
2	1897		+38	0,018
3	1993		+134	0,063
4	1897		+38	0,018
5	1862	1859	+3	0,001
6	1772		-87	0,041
7	1731		-128	0,060
8	1763		-96	0,045
9	1856		-3	0,001

Kallistuskulmat oikealle ATAN $0,063 = 3,605^\circ$

vasenmalle ATAN $0,060 = 3,434^\circ$

16. Uppouma kallistuskokeessa
(interpoloitu hydrostaattisista taulukoista)Uppouman paino

$$T = 1,927$$

$$t = 1,89 - 1,96 = -0,07 \text{ m}$$

$$V = 174,03 \text{ m}^3$$

$$D = V \cdot \rho = 174,03 \times 1,005 \times 1,005 = 175,77 \text{ t}$$

Uppouman pitkittäinen painopiste:

$$LCB = -0,325 \text{ m} \quad (L/2 \text{ peräänpäin})$$

$$LCB = 12,0 + 0,325 = 12,325 \text{ m ka:sta } 0$$

Vesiviivan pitkittäinen painopiste:

$$LCF = -0,313 \quad (L/2 \text{ peräänpäin})$$

$$LCF = 12,0 - 0,313 = 11,687 \text{ m ka:sta } 0$$

Vesiviivan poikittainen alkuvaihtokeskuskorkeus:

$$KMT = 3,949 \text{ m}$$

17. Alkuvaihtokeskuskorkeus kallistuskokeen perusteella

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Havainto No.	Kallistava mom M _i	tan φ _i	GM yksi kav. mukaan h _i = M _i / tan φ _i x D	yksi kav. virhe E _i = h _i - h
1	0	0	-	-
2	3800	0,018	1,182	-0,019
3	13600	0,063	1,209	0,008
4	3940	0,018	1,226	0,025
5	170	0,001	-	-
6	-8830	0,041	1,206	0,005
7	-12750	0,061	1,171	-0,030
8	-8800	0,045	1,095	-0,106
9	200	0,001	-	-

$$\Sigma E_1 = \Sigma (M_i \times \tan \varphi_i) = 2532,270$$

$$\Sigma E_2 = \Sigma (h_{av}^2 \varphi_i) = 0,012$$

$$\Sigma E_3 = \Sigma (E_i^2) = 0,013$$

$$h = \frac{GM}{\Sigma \varphi_i} \times \frac{1}{D} = 1,201 \text{ m}$$

(D = 175770 kg)

18. Virhearviointi

Kokeen mahdollinen virhe:

$$E = \pm \sqrt{\frac{\sum z^2}{n \times (n-1)}} \times 100 = 2,082 \%$$

Kokeen suhteellinen virhe:

$$E/h = 2,082/1,201 = 1,734 \%$$

Alkuvaihtokeskuskorkeusvirhe:

$$H = 100 \times \frac{\Delta h}{h} = 100 \times 0,032/1,201 = 2,664 \%$$

Kokeen suhteellinen kokonaisvirhe:

$$S_h = \frac{E}{h} + H = 4,108 \%$$

Kokeen absoluuttinen kokonaisvirhe:

$$S_h = h \times \frac{S_h}{100} = 1,201 \times 4,108/100 = \pm 0,049 \text{ m}$$

19. Aluksen painopisteen sijainti:

Painopisteen korkeus perusviivasta:

$$KG = KMT - GM = 3,949 - 1,201 = 2,748 \text{ m}$$

Painopisteen etäisyys ka:sta 0

$$LCG = LCB = 12,325 \text{ m}$$

20. Tyhjän laivan paino ja painopiste

	P	X	Z
Alus kallistuskoetilassa	175,77	12,33	2,75
Puuttuvat painot	-	-	-
Liikapainot	-45,04	17,81	2,29
Aluksen omapaino	130,73	10,44	2,91

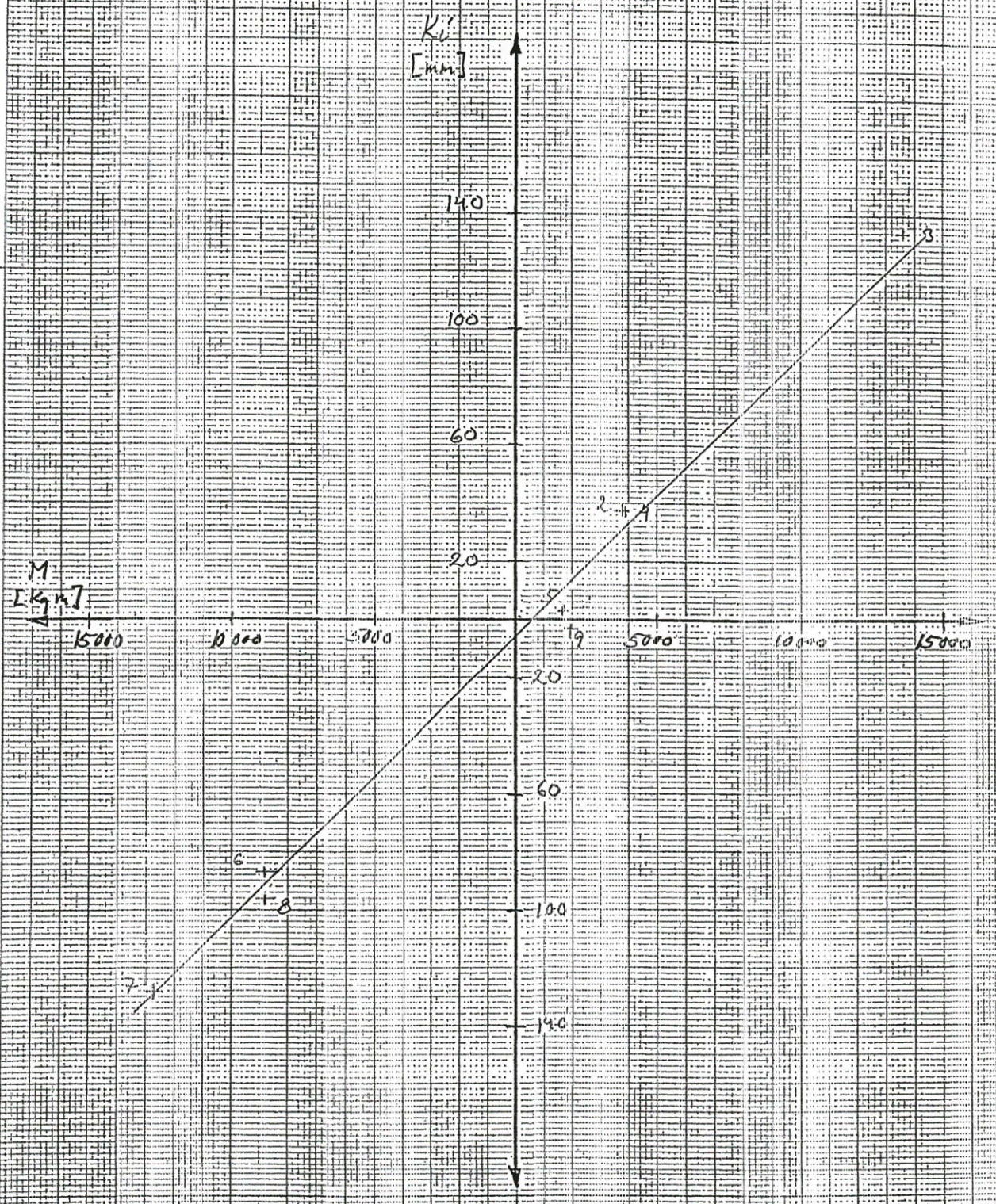
21. Lopputulos:

Aluksen tyhjäpaino 130,73 t
Pituussuuntainen p.p. kaista 0 10,44 m
Korkeussuuntainen p.p. BC:stä 2,91 m

OT/VA OILI 3

9/9

KALLISTUSKOEEN MOMENTTI/TANGENTTI TARKISTUS



ALUKSILLA OLI ALKU-KALLISTUMA