Håndbogsrol 2

BETÆNKNING

OM

M/T „EDITH TERKOL"s FORLIS

Afgivet af den af
handelsministeren den 3. november 1972
nedsatte kommission

ex. 2

DET JURIDISKE LABORATORIUM VED KØBENHAVNS UNIVERSITET
18845 A

BETÆNKNING NR. 744

KØBENHAVN 1975

I n d h o l d s f o r t e g n e l s e

	Side
Indledning	1
Beskrivelse af skibet	2
Tildragelser før forliset	2
Forliset	4
Redningsaktionen	5
Den af handelsministeriet nedsatte arbejdsgruppe til klarlæggelse af årsagen til ulykken	5
Kommissionens indledende arbejde	8
Årsagen til forliset	10
IMCOs stabilitetskriterier	11

B i l a g

1. Kapacitetsplan for "Edith Terkol".
2. Kortskitse over forlispositionen.
3. EDB-beregninger og nye linietegninger udført på Skibsteknisk Forskningsinstitut.
4. Stabilitetskurver for "Edith Terkol" i forliskonditionen.
5. Rapport I fra Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium.

Statens trykningskontor
Ha 00-441-bet.

Indledning

Den 3. november 1972 nedsatte handelsministeren en kommission vedrørende motortankskibet "Edith Terkol"s forlis med den opgave at udarbejde en redegørelse om de fremkomne oplysninger om årsagen til ulykken samt eventuelt fremkomme med forslag til foranstaltninger, der vil være egnet til at forebygge ulykke og ulykkesrisiko af samme eller lignende art.

Kommissionen blev nedsat i medfør af § 3II, stk. 1, i søloven. Ved lov nr. 205 af 24. maj 1972 om ændring af søloven blev denne paragraf indført, og "Edith Terkol" - kommissionen blev herved den første af sin art.

Kommissionen fik følgende sammensætning:

Vicepræsident Tage Schelle, Sø- og Handelsretten i København, kommissionens formand.

Kontorchef Tage Madsen, handelsministeriet.

Overskibsinspektør P. Fribert, Direktoratet for Statens Skibstilsyn.

Professor, dr.techn. C.W. Prohaska, Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium.

Civilingeniør H.E. Guldhammer, Danmarks tekniske Højskole, Skibsbygningsafdelingen.

Lods F. Poulsen, Guldborgsund Lodseri.

Kommissionens sekretariatsforretninger har været varetaget af fuldmægtig i handelsministeriet S. Hejde Nielsen, senere afløst af sekretær i handelsministeriet Niels Bagge.

Kommissionen har afholdt 9 møder og indhentet oplysninger fra en lang række myndigheder, institutioner, firmaer samt enkeltpersoner. Efter nedsættelsen fik kommissionen alt det materiale udleveret, som den arbejdsgruppe, der blev nedsat af handelsministeriet straks efter forliset, havde indhentet.

Kommissionen har foretaget afhøringer af skibsinspektør

Uffe Reidl, rederiet Terkol, samt styrmand A. Dahl, den ene af de to overlevende fra "Edith Terkol".

Der har desuden været ført en række drøftelser indbyrdes mellem kommissionens teknikere.

Til brug for og under overværelse af kommissionen blev der på Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium foretaget forsøg med en model af "Edith Terkol".

Beskrivelse af skibet

M/T "Edith Terkol" af Århus havde kendingsbogstaverne OZTB og blev bygget i 1966 ved Krögerwerft, Rendsburg. Brutto- og nettotonnagen var henholdsvis 499 og 329 registertons, længde 58,6 m, bredde 9,65 m, dybde 4,15 m. Maskinen var på 800 HK. Skibet var bygget af stål og klasset i Lloyd's Register of Shipping under klassebetegnelsen LR + 100 Al "Oil Tanker" Ice Glass 3, Finnish 1 C.

Udover 4 x 2 tanke til transport af olielast samt et antal tanke til bunkerolie og ferskvand var skibet forsynet med følgende tanke til vandballast: 2 forepeaktanke, 1 tank forude på hoveddækket samt 2 x 2 tanke agter på hoveddækket. Kapacitetsplan for "Edith Terkol" er givet som bilag 1.

Skibet var forsynet med alle moderne navigationshjælpemidler, herunder radar, decca, gyrokompas med tilhørende autopilot, ekkolod samt radiotelefon. Fartscertifikat, lastelinie-certifikat samt radiotelefoni-sikkerhedscertifikat var alle i gyldig stando Om bord på "Edith Terkol" var på ulykkestidspunktet 12 personer, nemlig den faste besætning bestående af fører, overstyrmand, maskinchef, 1.mester, 3 matroser, kok og messepige samt 3 passagerer - maskinchefens hustru og 2 børn. Af disse blev kun overstyrmanden og en af matroserne reddet»

Tildragelser før forliset

Den 26. juli 1972 kl. 1900 ankom "Edith Terkol" til BP-bunkerkajen ved Stockholm med fuld last af flyverbenzin. Losningen, der varede ialt 5 timer, foregik på den måde, at man begyndte med at losse fra alle 8 tanke samtidig. Da 4-tankene var

losset så langt ned, at resten kunne fjernes ved stripning og trimning, stoppedes losningen fra disse tanke. Herefter fortsattes losningen fra de resterende tanke, indtil 1-, 2- og 3-tankene var helt udlosset. Da det under denne del af losningen skønnedes, at forskibet var så langt ude af vandet, at ballastning var påkrævet, påbegyndtes ballastning af underste forepeaktank (45,96 nr). Efter fyldning af denne tank fortsattes med øverste forepeaktank. Fyldningen af forepeaktankene foregik over skibets spulesystem, og at tankene var helt fulde, konstateredes ved, at vandet løb over gennem luftrørene.

Såvel losning som ballastning blev ledet af skibets overstyrmand. Fyldningen af de to forepeaktanke samt ferskvandstanken agter blev personligt udført af overstyrmanden, medens fyldningen af de to ballasttanke på hoveddækket (41,4 m) blev udført af maskinbesætningen. Overstyrmanden kontrollerede, at de sidstnævnte ballasttanke var helt fulde. Der var således intet ballastvand i lasttankene; 52 m -tanken forude på hoveddækket var ligeledes tom, men det vides ikke, om de to tanke under dørken i maskinrummet (13,4 m) var tomme eller fyldt med olie eller vand.

Losning og ballastning var afsluttet kl. 2400, og skibet af sejlede fra Stockholm den 27. juli kl. ca. 0200.. Overstyrmanden skønnede senere, at dybgangen var 10 fod agter med nogen agterlig styrlastighed, hvilket var en sædvanlig ballas t dybgang,,

Før afgangen fra Stockholm var skibet gjort søklar, og overstyrmanden havde kontrolleret, at alle tankluger var lukket og sikret. Skibet havde 2 tonnageåbninger for og 1 tonnageluge agter» Sidstnævnte luge havde ikke været åbnet i lang tid, og de to tonnageåbninger var begge forsvarligt lukket, idet den styrbords dog var forsynet med en luge, der ved hjul løb på en skinne. Efter styrmandens udsagn havde denne luge ikke rutenet på skinnen i de timer inden forliset, han havde vagt.

Ved og efter afgangen fra Stockholm havde føreren vagt, og der var lods om bord. Skibet skulle til Gulfhavn, Stigsnæs, og kl. 0845 den 27. juli kvitteredes lodsen ved Landsort. En kortskitse over forlispositionen og det omliggende farvandsafsnit er givet som bilag 2. Da styrmanden kl. 1200 kom op på broen for vagtafløsning, befandt skibet sig på en position 35 sømil syd for Landsort. Vinden var NØ.-lig, styrke 6 med meget krap sø fra samme retning, og kursen var 193 retvisende. Far-

ten blev anslået til 10,5 knob, og skibet styrede via autopilot: roligt med en giring pa ca. 5° pa hver side af kursen. Ved sammenligning af deccapositioner konstateredes det, at skibet satte lidt bagbord over. Ved vagtskiftet talte kaptajnen og styrmanden om vejrforholdene, og i denne forbindelse spurgte styrmanden, om de skulle gå gennem Kalmarsund. Kaptajnen svarede nej, idet de ret hurtigt ville komme i læ af Gotland. Han tilføjede, at det var risikabelt at gå gennem Kalmarsund i mørke med vinden agterind.

Kl. 1300 satte det ind med kraftige byger fra nordøst. Skibet slingrede en del, op til 20°, formentlig noget mere til styrbord. Styringen blev herved noget ringere, idet skibet girede ca. 10 på hver side af kursen. Styrmanden fandt ikke dette alarmerende, men ændrede kursen 10 mod styrbord for at kompensere for afdrift og kontrollerede herefter kursen noget oftere.

Forliset

Den 27. juli kl. 1415 befandt "Edith Terkol" sig på positionen 57°48' nordlig bredde, 17°41' østlig længde» Skibet var i en normal krængning til styrbord, da en vandmasse - en såkaldt forkert sø - pressede skibet yderligere styrbord over, således at det ikke begyndte at rette sig op som normalt. Herunder girede skibet bagbord over, hvorefter det krængede yderligere styrbord over. Styrbords styrehusdør stod åben, og det sidste, styrmanden huskede, var en kraftig syden af indtrængende vand i styrehuset. Skibet fortsatte den styrbords krængning, indtil det lå med bunden i vejret. 3 af de ialt 5 frontruder i styrehuset knustes, og styrmanden mener, at han af vandtrykket blev presset ud gennem en af disse. Styrmanden anslog, at hele krængningen, indtil skibet lå med bunden i vejret, havde varet 5 sekunder. Skruen kørte stadig rundt, hvilket den vedblev med nogle minutter efter forliset.

Styrmanden kom op til overfladen langs skibssiden. Han observerede kort tid efter den anden overlevende svømmende et stykke agten for. Før forliset havde matrosen opholdt sig på mandskabskammeret agterst i bagbords side« Da skibet kæntrede, kom han, en af de andre matroser, motormanden, 1.mester samt kokken

ud på gangen, hvor de så vandet komme ned ad trappen. På dette tidspunkt lå skibet ikke helt på siden, og alle forsøgte at finde en udgang. Den matros, der havde været længst i skibet, kaldte på den anden matros, idet han sagde, at trappen var den eneste mulighed. Nu lå skibet med bunden i vejret, og han sprang på benene ned i trappeåbningen. (Det skal her indskydes, at begge matroser var spanske, og ordvekslingen foregik på spansk). Den anden matros kom først efter 2. forsøg gennem åbningen, og det lykkedes ham at komme op til overfladen ved agterstavnen. Han observerede her sin kammerat ligge livløs med hovedet delvis under vandet. Et antal redningsveste flød på overfladen, og det lykkedes både styrmanden og matrosen at få en på. I begyndelsen klamrede begge sig til en malerstilling, men nogen tid efter forsøgte de at svømme hen til skibet. Dette lykkedes ikke, og kun styrmanderj kom tilbage til stillingen, hvor han surrede sig fast,

Efter således at have ligget i vandet i 5 kvarter blev begge reddet fra en svensk redningshelikopter.

Redningsaktionen

Kl. 1555 modtog den svenske motorfærge "Scandic" via Tingsråd radio melding om, at der var indtruffet en søulykke på positionen 57°44'7 nordlig bredde, 17°20'7 østlig længde. Færgen var på rejse fra Västervik til Visby, og på tidspunktet for modtagelse af meldingen var den ikke langt fra ulykkesstedet. Fra kl. 1600 til kl. 1730 deltog den i eftersøgningen efter overlevende fra "Edith Terkol". De svenske marinefartøjer "Halland" og "Östergötland" overtog herefter den fortsatte eftersøgning, men det lykkedes ikke at finde yderligere overlevende fra det forliste fartøj. Kort før midnat ankom slæbebåden "Merkur[11], og i løbet af de følgende to dage blev "Edith Terkol" med bunden i vejret bugseret ind i bugten ved Oscarshamn.

Den af handelsministeriet nedsatte arbejdsgruppe til klarlæggelse af årsagen til ulykken

Den endelige bjærgning af "Edith Terkol" skulle indledes den 31. juli, og aftenen før ankom en 400 tons bjærgningskran til vraget.

Efter forudgående aftale med handelsministeriet skulle en repræsentant fra direktoratet for statens skibstilsyn overvære bjærgningen. Denne repræsentant indgik som medlem i en 4-mands arbejdsgruppe, som straks efter forliset på handelsministeriets foranledning blev nedsat med det formål at klarlægge årsagen til ulykken.

Før bjærgningen konstateredes det, at roret lå til styrbord, og "den omvendte amning" blev aflæst til 11'09" for og 10'00" agter. Bjærgningen udførtes ved anbringelse af svære wirer rundt om vragets løftede agterdæk samt fortøjninger til løftepontonen. Vraget kunne herefter holdes på plads mod kranens bæreponton. Efter 2. forsøg lykkedes det at bringe "Edith Terkol" i ligevægtsstilling på siden, hvorefter man pumpede vandballast ind i vragets tanke. Den 2. august blev vraget endelig rettet op, og som det første blev ligene af 4 omkomne bragt i land - heriblandt skibets fører og maskinchef.

Vraget blev om aftenen bugseret til kaj i Oscarshamn, og den følgende dag foretoges en grundig undersøgelse af samtlige rum og installationer på dæk, herunder pejling af ballasttanke.

Søforklaring blev aflagt i Århus den 4. august, hvor de to eneste overlevende, overstyrmanden og matrosen, var indkaldt som vidnero

På grundlag af de indledende undersøgelser i Oscarshamn, søforklaringen samt den af overstyrmanden vedståede rapport blev det af den af handelsministeriet nedsatte arbejdsgruppe besluttet at lade skibstilsynet foretage en krængningsprøve, før man gik i gang med en foreløbig udbedring af skaderne med henblik på bugsering til et reparationsværft. Krængningsprøven var som forventet behæftet med en del fejl, idet de fleste af tankene helt eller delvis var fyldt med henholdsvis saltvand og en blanding af saltvand og olie. Hertil kom 2 x 1500 1 brændselsolie, som var bunkret efter forliset bl.a. for konservering af hovedmotoren. En del af denne olie var løbet ud i bunden af skibet. Selve prøven blev foretaget i en lukket tørdok.

En senere krængningsprøve blev foretaget på Svendborg Skibsværft, hvortil "Edith Terkol" var blevet bugseret for istandsættelse.

Gennem de svenske søfartsmyndigheder indhentedes detaljerede oplysninger om vind- og søforholdene for det pågældende område inden for det døgn, "Edith Terkol" forliste.

Arbejdsgruppen fandt "bl.a. efter kontakt med de tyske søfartsmyndigheder frem til 7 andre skibe under dansk flag, der var af samme type og størrelse som "Edith Terkol". Gennem politiet eller de respektive rederier stillede handelsministeriet følgende spørgsmål til daværende eller tidligere førere af de ialt 8 skibe:

. lo Hvilke "stabilitetsmæssige oplevelser" har man haft med skibet på ballastrejser i godt vejr og i dårligt vejr. Om muligt opgives kurs, fart, farvand samt vindens og søens retning og styrke.

2. Hvilken kutyme fulgtes der ved losning og ballastning.

3. I hvilken kondition plejede man at sejle med skibet på ballastrejser om sommeren, om vinteren, i godt vejr og i dårligt vejr.

4. Om der før en ballastrejse, hvor der kunne ventes dårligt vejr, blev truffet særlige foranstaltninger under søklaring.

Af de ialt 12 besvarelser angav de fleste skibene i ballastkonditionen som "ranke". Man anvendte stort set samme losnings- og ballastningsprocedurer som "Edith Terkol", og man mente ikke, at ballastning i skibenes ballasttanke alene var tilstrækkelig om vinteren og i dårligt vejr. Man foretrak i disse tilfælde at fylde 4-lasttankene med vand og i enkelte tilfælde tillige 3-tankene. Selve fyldningen af vand i lasttankene skete i beskyttet farvand eller, hvis man ikke først skulle gennem et sådant, i afsejlingshavnen.

På Skibsteknisk Forskningsinstitut blev der på grundlag af "Edith Terkol"s linietegning og den af styrmanden opgivne kondition foretaget en række beregninger for verificering af de stabilitetsoplysninger m.m., som skibet var udstyret med, ligesom skibets stabilitetsforhold blev udregnet ved forskellige ballastkonditioner. En serie forskellige modelforsøg med en eksisterende model, der havde en lang række data fælles med "Edith Terkol", blev udført på Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium.

Ud fra alt dette materiale kunne arbejdsgruppen konstatere, at "Edith Terkol" ved den ballastkondition, som skibet

ifølge styrmandens forklaring befandt sig i ved forliset, havde haft en stabilitet, der opfyldte de af De forenede Nationers søfartsorganisation IMCO opstillede stabilitetskriterier. Arbejdsgruppen kunne imidlertid ikke på grundlag af de nævnte oplysninger og undersøgelser afgøre, om andre forhold end de hidtil klarlagte havde været årsag til forliset, eller om forliset skyldtes, at "Edith Terkol" i den opgivne kondition havde haft en for dårlig stabilitet, og at de af IMCO opstillede stabilitetskriterier således ikke var tilstrækkelige for skibe af "Edith Terkol"s type i den aktuelle ballastkondition under de nævnte forhold.

Man kunne herefter ikke udelukke, at "Edith Terkol" og andre skibe af lignende type og størrelse i de ballastkonditioner med eller uden bunkers og stores m.m., som skibene var medgivet fra værftet, og som dannede grundlag for statens skibstilsyns bedømmelse af stabilitetsforholdene, inden skibene blev sat i fart, havde en for ringe stabilitet under visse vejrforhold.

Handelsministeriet meddelte herefter en række skibes rederier og førere, at man indtil videre ikke kunne anse de pågældende skibe for at være i sødygtig stand under ballastrejser i ikke beskyttet farvand, medmindre de udover at indtage en passende del af den i skibets stabilitetsoplysninger omhandlede ballast i de dertil indrettede ballasttanke fyldte mindst én lasttank i hver side af skibet med ballastvand. En sådan ballastning ville iøvrigt være i overensstemmelse med hyppigt benyttet praksis i de pågældende skibe. Handelsministeriets arbejdsgruppe antog således, at de videre undersøgelser af "Edith Terkol"s forlis m.m. ville blive så omfattende og ville kræve samvirken af sagkyndige på flere områder, at man besluttede at henstille til handelsministeren i medfør af sølovens § 311 at nedsætte en særlig undersøgelseskommission til behandling af sagen.

Kommissionens indledende arbejde

Kommissionen holdt sit 1. møde den 7. december 1972 og gennemgik det fra handelsministeriet modtagne materiale over de undersøgelser, der var foretaget.

Det 2. møde blev afholdt den 11. januar 1973. Her blev skibsinspektør U. Reidl, rederiet Terkol, afhørt om laste-, losse- og ballastningsprocedurer i forskellige af rederiets tankskibe, herunder "Edith Terkol". Spørgsmålet vedrørende benyttelse af selvstyrer eller håndstyring under forhold, der herskede under forliset, blev indgående drøftet.

Afhøring af overstyrmand A. Dahl fra "Edith Terkol" blev foretaget på det 3. møde den 12. februar 1973. Man fik herved uddybet oplysningerne fra søforklaring og medfølgende rapport.

Der fremkom ikke under disse afhøringer oplysninger, der tydede på, at andre forhold end skibets stabilitetsforhold har haft afgørende betydning for kæntringen og hændelsesforløbet under kæntringen.

Man drøftede dernæst nødvendigheden af at få foretaget en række modelforsøg med en model af "Edith Terkol".

Den 12. marts 1973 sendte kommissionen handelsministeriet en skrivelse, hvori man gjorde rede for de undersøgelser, der var foretaget, samt nødvendigheden af, at modelforsøgene snarest blev gennemført for at sikre det arbejde, der ville forestå med gennemgang af stabilitetsforholdene for en række eksisterende danske skibe, og for de krav, der bør stilles til disse og nye skibe.

Handelsministeriet stillede herefter de nødvendige midler til rådighed for kommissionen, og modelforsøgene blev gennemført på Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium, Hjortekær, den 11. og 15 o maj 1973.

Da det forhåndenværende kurvemateriale for skibet fremstillet af skibets byggeværft i 1966 måtte antages at være behæftet med større unøjagtigheder, end tilfældet er for tilsvarende kurver m.m. fremstillet ved de i dag tilgængelige metoder, blev skibets linietegninger opmålt på ny, og nyt kurvemateriale fremstillet ved EDB-behandling. Som bilag 3 er medtaget resultaterne af de ved Skibsteknisk Forskningsinstitut foretagne beregninger»

På grundlag af dette materiale samt resultaterne af de efter forliset afholdte krængningsprøver kunne kommissionen fastslå skibets deplacement og tværskibs metacenterhøjde i forlisøjeblikket som beliggende inden for grænserne 640 og 660 tons, herholdsvis 64 og 7C cm. "Edith Terkol"s stabilitet i forliskonditioner er vist i bjlag 4. Usikkerhederne skylden unøjag-

tigheder og usikkerheder ved de ved skibets tygning og efter dets kæntring afholdte krængningsprøver samt manglende sikkert kendskab til vægtfordelingen i den aktuelle lastekondition på tidspunktet for forliset.

Modelforsøgene med moJ.el.len i ballastet og lastet kondition er udført efter kommissionens anvisning og repræsenteret på en 16 mm film, der er optaget undervejs.

Son: bilag 5 er medtaget rapport I fra Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium vedrørende kæntringsforsøg med en model af "Edith Terkol'[1]. De i rapporten omtalte supplerende forsøg bestod i to serier forsøg over skibets rul]eegenskaber. Da. resultaterne af disse forsøg ikke findes at have direkte betydning for fastlæggelse af årsagen til skibets kæntring, er de ikke medtaget her.

Efter modtagelsen af rapporterne fra Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium er disse blevet nøje gennemgået i kommissionen, cg en række spørgsmål i forbindelse med forsøget og rapporterne er blevet stillet laboratoriet. Der er ikke herved fremkommet oplysninger, der ændrer ved de af laboratoriet dragne konklusioner.

Årsager til forliset

De foretagne forsøg med modellen af "Edith Terkol" synes at have godtgjort, at skibets stabilitet i forlistonditionen har været utilstrækkelig. Uanset at det ikke ganske kan udelukkes, at andre forhold end utilstrækkelig stabilitet kar have været en medvirkende årsag til forliset, må kommissionen dog anse det for overvejende sandsynligt, at forliset skyldes, at skibet havde utilstrækkelig stabilitet til sikker sejlads ur.der almindeligt forek omm ende sø- og vindforhold o Da skibets stabilitet i forliskonditionen, som det fremgår af bilag 4, imidlertid opfyldte de af IMCO opstillede stabilitetskriterier, er kommissionen af den opfattelse, at IMCOs stabilitetskriterier ikke er tilstrækkelige for skibe af "Edith Terkol"-typen i ballast- og andre lette lastekonditioner under almindeligt forekommende sø- og vindforhold.

IMCOs stabilitetskriterier

Da modelforsøgene var afsluttet og resultaterne bedømt i kommissionen i forbindelse med de foreliggende kendsgerninger om kæntringen, fandt kommissionen, at denne del af kommissionens arbejde kunne anses for afsluttet.

Det blev derfor besluttet at opfordre handelsministeriet til at forelægge disse kendsgerninger for IMCOs underkomité for vandtæt inddeling og stabilitet.

Filmen fra modelforsøgene blev forevist ved underkomitéens 15. møde i september 1973, og dette medvirkede til, at underkomitéen vedtog et forslag fra den danske delegation om at fremskynde undersøgelserne af stabilitetsforholdene for skibe i ballastkondition, og underkomitéens medlemmer blev opfordret til at bidrage til disse undersøgelser.

Kopier af filmen anvendes til undervisningsformål på navigationsskolerne, og den er blevet forevist ved en lang række møder i ind- og udlandet.

Et medlem af kommissionen har i to år arbejdet på at udlede et stabilitetskriterium, der kan benyttes som forslag til IMCO om ændring af de nuværende stabilitetskrav, særligt for skibe i ballastkonditioner. Arbejdet bygger såvel på teoretiske beregninger, støttet af modelforsøgsresultater, som på statistisk materiale.

Ved Skibsbygningsafdelingen, Danmarks tekniske Højskole, udførtes under ledelse af et medlem af kommissionen en lille forsøgsserie med en skibsmodel i skrå følgende sø. Forsøgene blev udført af to studerende som en del af et kursusarbejde i stabilitet. Selvom disse primitive forsøg ikke kan bevise noget, kan de dog efter dette medlems opfattelse tages til indtægt for en teori om, at forholdet $\frac{BGr}{GM}$ må spille en væsentlig rolle for stabiliteten under sådanne forhold, og at der på basis heraf måske kan opstilles et supplerende stabilitetskriterium.

To medarbejdere ved Skibsteknisk Laboratorium (tidligere Hydro- og Aerodynamisk Laboratorium), Hjortekær, har på den internationale stabilitetskonference på University of Strathclyde i Skotland i dagene 25.-27. marts 1975 fremlagt en afhandling med titlen "The Ultimative Half Roll". Afhandlingen er baseret på oplysninger vedrørende "Edith Terkol"s kæntring og de efterføl-

gende modelforsøg. Dens konklusioner er stort set sammenfaldende med konklusionerne i laboratoriets rapport til kommissionen.

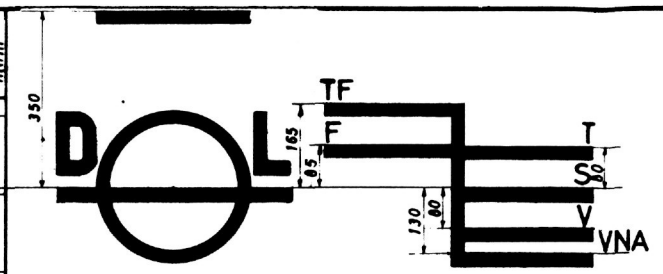
Da kommissionens arbejde således har givet anledning til, at der fra forskellige sider arbejdes videre med skibes stabilitet i lette konditioner med henblik på ændring af de nuværende IMCO-kriterier, og da dette arbejde har vist sig overordentlig omfattende og problemfyldt, har kommissionen fundet det rigtigst at afslutte arbejdet i kommissionen ved afgivelse af nærværende betænkning.

Kommissionen skal henstille, at den i betænkningen på side 8 nævnte meddelelse fra handelsministeriet til en række skibes rederier og førere bibeholdes i kraft og på *ny* kommunikeres over for skibe af den omhandlede type.

København, den 26. maj 1975.

P. Fribert	H.E. Guldhammer	Tage Madsen
F. Poulsen	C.W. Prohaska	Tage Schelle formand
		N.J. Bagge sekretær

T.P.I.	DRAFT		DISPLA-CEMENT T=1000 kg		DEAD-WEIGHT T=1000 kg		METACENTR. HEIGHT (M)	MOMENT TO CHANGE TRIM m1/m
T/INCH	M	FT	SW	FW	SW	FW		
12.29		XIII			1200		4.01	1750
				1600				
12.19						1100	3.99	1688
			1600					
					1100			
12.00		XII		1500			3.96	1637
			1500			1000		
11.88	3.5				1000		3.95	1585
				1400				
11.72		XI	1400			900	3.94	1532
					900			
11.60				1300			3.95	1485
			1300			800		
					800			
11.50		X		1200			3.96	1445
	3.0		1200			700		
11.30					700		3.99	1405
				1100				
11.26		IX	1100			600	4.03	1370
					600			
11.15				1000			4.08	1345
	2.5		1000			500		
11.05		VIII			500		4.16	1310
				900				
10.96			900			400	4.25	1282
					400			
10.87		VII		800			4.37	1260
			800			300		
10.78	2.0				300		4.52	1236
				700				
10.69		VI	700			200	4.70	1215
					200			
10.60				600			4.91	1196
			600			100		
10.50	1.5	V			100		5.20	1175
10.40				500			5.57	1155
			500		0	0		



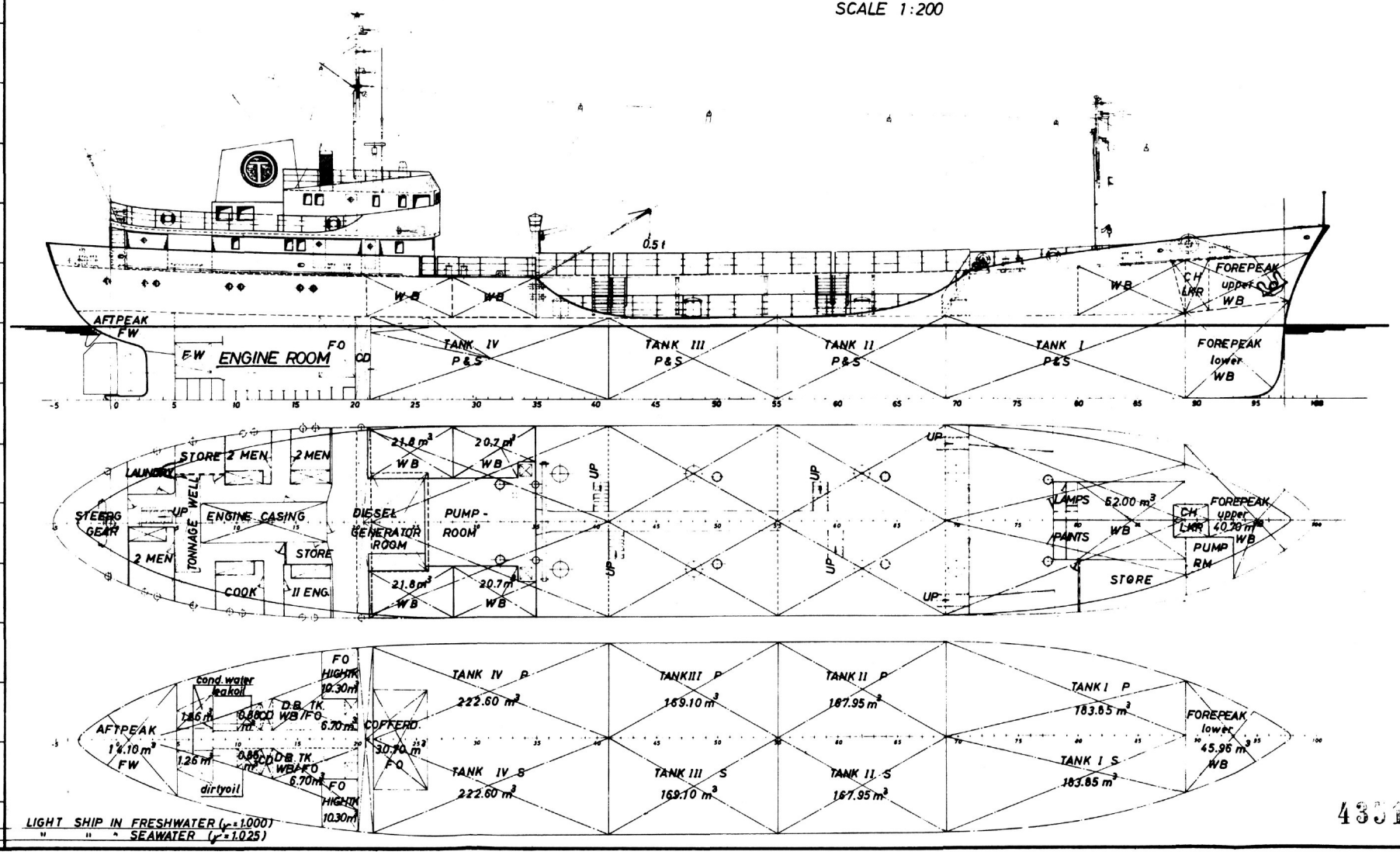
MT.„EDITH TERKOL"

OWNER REDERI I/S TERKOL , AARHUS

YARD N° 1341 BUILT 1966

KRÖGERWERFT RENDSBURG

SCALE 1:200



43512

TANK CAPACITIES

Bilag 1

CARGO TANK SPACE	BETW. FRAMES	M³	CENT.O.GRAV. → AP	↑ BAS.
TANK I P	69-89	183,85	46,87	2,31
" I S	69-89	183,85	46,87	2,31
" II P	55-69	167,95	37,39	2,09
" II S	55-69	167,95	37,39	2,09
" III P	41-55	169,10	29,00	2,09
" III S	41-55	169,10	29,00	2,09
" IV P	21-41	222,60	19,12	2,19
" IV S	21-41	222,60	19,12	2,19
TOTAL :		1487,00	32,36	2,17

	SPACE	BETW. FRAMES	M³	WEIGHT T	CENT.O.GRAV. → AP	↑ BAS.
WATERBALLAST 1,025	FOREPEAK lower	89-ST	45,96	47,11	55,33	2,64
	" upper	89-ST	40,70	41,72	56,23	6,02
	TK. IN FORECASTLE	80-89	52,00	53,30	50,90	5,65
	TK. ON MAIND.P&S	21-28	43,60	44,69	14,96	5,25
	" " " P&S	28-35	41,40	42,44	18,98	5,20
	D.B. TANK P	13-20	6,70	6,87	10,22	0,61
	" " S	13-20	6,70	6,87	10,22	0,61
	TOTAL :		237,06	243,00	38,18	4,69
FUEL OIL 0,86	HIGHTK. P	17-20	10,30	8,86	11,33	2,85
	HIGHTK. S	17-20	10,30	8,86	11,33	2,85
	COFFERDAM aft	20-26	30,70	26,40	12,94	2,63
	D.B. TANK P&S	13-20	13,40	11,52	10,22	0,61
	DAILY SERV. TK.	10-11½	1,20	1,03	6,65	7,35
	" " "	11½-13	1,20	1,03	7,55	7,35
	TOTAL :		67,10	57,70	11,69	2,46
F.W 1,0	COND. WAT. TK P	5-8	1,26	1,26	4,34	2,34
	" " " S	5-8	1,26	1,26	4,34	2,34
	AFTPEAK	ST-5	14,10	14,10	1,70	3,82
	TOTAL :		16,62	16,62	2,10	3,60
	LEAKOIL TANK P	10-12	0,88	0,76	6,85	0,54
	DIRTY OIL TK. S	10-12	0,88	0,79	6,85	0,54
	LUB. OIL STOR TK.	9-13	1,40	1,26	6,80	3,66

MAIN DIMENSIONS

SHIP		ENGINE
LENGTH O.A.	64.44 m	SGL. ACTG. 4 STRK. 6 CYL. MWM
LENGTH BP	58.60 m	DIESEL TYPE TbD 484 6U
BREADTH MLD.	9.65 m	OUTPUT: 800 PS AT 355 RPM
DEPTH	4.15 m	CYL.Ø = 320 mm ; STROKE = 480
DRAFT ON SFRBD.	3.822 m	EL. PLANT 380/110 VOLT AC
DISPLACEMENT	1610 T	2 AUX. GEN. 175 PS at 1500 RPM, 50 KW, 380 V
DEADWEIGHT	1140 T	1 " " 45 PS at 1500 RPM, 34 KW, 380 V
CARGO TANK CAPACITY	1487 m³	1 BOILER HAGENUK 1450 kg/h, 11-12 atü
SPEED LOADED	10.9 KN	2 LOADING PUMPS 200 m³/h - 60 m

PORT OF REGISTRY : AARHUS

REGISTER NUMBER : D 1395

SIGNAL LETTERS : O Z T B

CLASS: LR+100A1 "Oil Tanker" Ice Class 3, Finnish 1C

TONNAGE : 498.70 GRT ; 329.00 NRT

1966	DATUM	NAME
GEZ.	7.11.	
GEPR.	7.11.	

KRÖGERWERFT Rendsburg

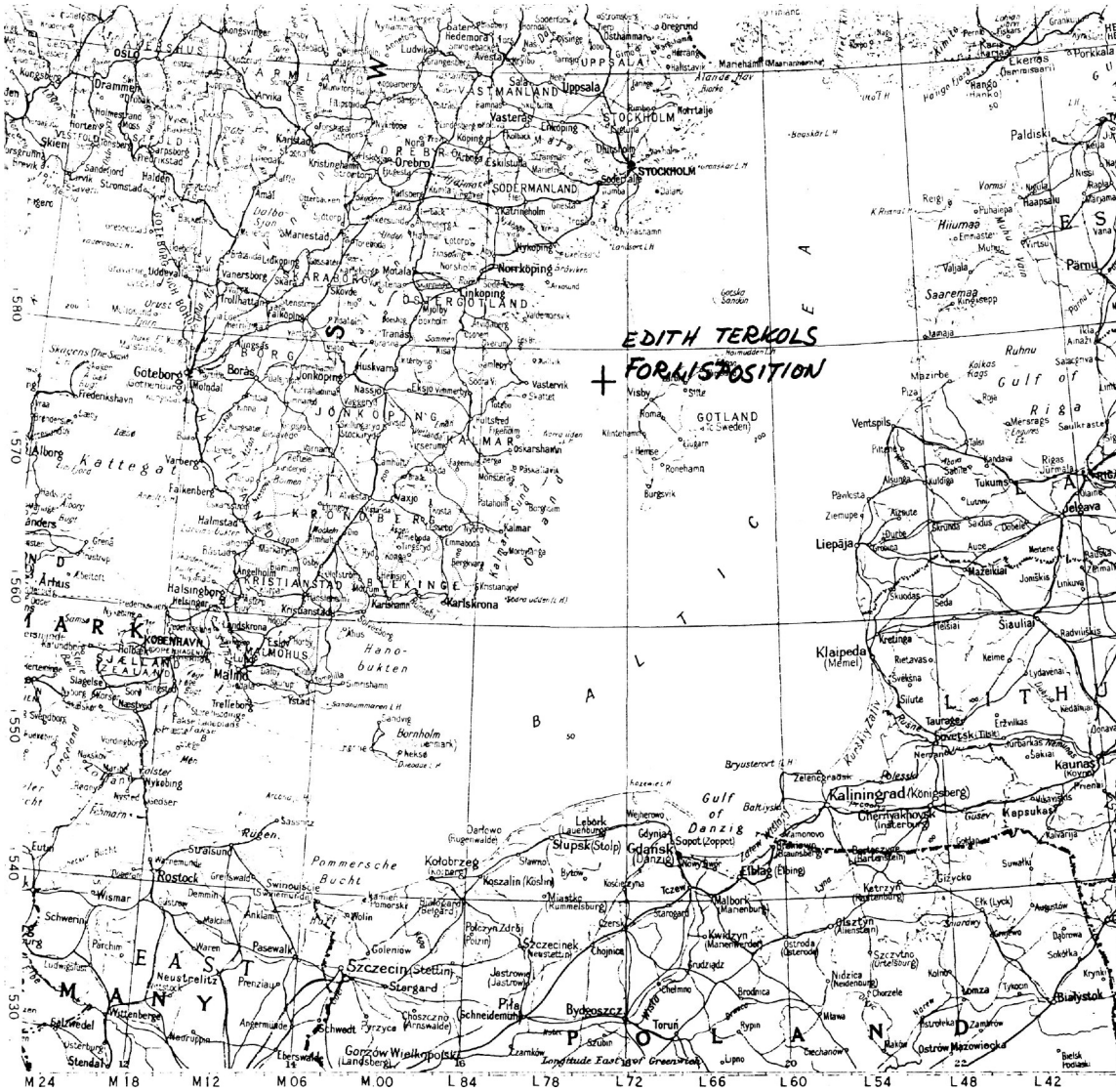
SCALE 1:200 1:10

CAPACITY PLAN MT.„EDITH TERKOL"

YARD N° 1341

DRAWING N° 1030.05

Bilag 2


EDITH TERKOLS
FORLISPOSITION
Goteborg
Kattegat
Halsingborg
Malmo
Kristianstad
Karlskrona
Kalmar
Vasteras
Uppsala
Stockholm
Norrköping
Linköping
Gotland
Gulf of Riga
Riga
Liepāja
Klaipeda
Kaliningrad
Gulf of Danzig
Gdańsk
Słupsk
Kołobrzeg
Szczecin
Pommersche Bucht
Rostock
Bydgoszcz
Toruń
Białystok
Ostrów Mazowiecka
Longitude East of Greenwich
M 24
M 18
M 12
M 06
M 00
L 84
L 78
L 72
L 66
L 60
L 54
L 48
L 42

HYA 11)1 TH THERKOL
Poop and for castle Inc I
R R W L is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY page 1

Ship in STILL WATER - Constant TRIMMOMENT.

DRL to RRWL 0.010 Unit of length In METER.

DRAUGHT is the vertical immersion of the DRL at amIdshlp,
TRIM is the vert. immersion of RRWL at AP, minus that at FP.
KP is the height of c. of g. above RRWL giving zero stabllity
MS is the residuary stability lever = GZ - GM × sin(heel).
CRS is MS/BM.
q is the resid. dynamic stab, lever = e - GM × (1-cos(heel))
where e is the dynamic stability lever referlng to
a given center of gravity G.

VOLUME LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
636.81	1224.76					
1.730	1.520	0	4.980	0	0	0
1.647	1.448	15.00	5.068	0.023	0.006	0
1.312	1.318	30.00	4.918	-0.031	-0.008	0.01
0.686	1.107	45.00	4.430	-0.389	-0.096	-0.04
-0.128	0.926	60.00	4.033	-0.820	-0.203	-0.20
-1.013	0.879	75.00	3.615	-1.318	-0.326	-0.48
-1.870	0.805	89.90	3.181	-1.799	"0.445	-0.89

HYA EDITH THERKOL
Poop4nd forcast Ie In c I
RRWL i5 WL. •0 Anidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY pagG 1

Ship in STILL WATER - Constant TRIMMOMENT.

DHL to RRWL 0.010 Unit of length In METER,

DRAUGHT is the vertical immersion of the DRL at amldship,
TRIM Is tne vert. immersion of RRWL at AP. minus that at FP.
KP is the height of c. of g. above RRWL giving zero stability,
MS Is the residuary stability lever = GZ - GM × sin(heel),
CRS is MS/BM.
q is the resid. dynamic stab, løver = e - GM × (1-cos(hee I)),
where e Is the dynamic stability lever reforing to
a given center of gravity G.

VOLUME LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
686.43	1184.64					
1.650	1.500	0	4.789	0	0	0
1.764	1.420	15.00	4.890	0,026	0,007	0
1.438	1.260	30.00	4.836	0.024	0.006	0.01
0.831	1.011	45.00	4.394	-0.279	-0,074	-0.02
0.027	0.837	60.00	4.017	-0.669	-0.176	-0.14
0.842	0.797	75.00	3.606	-1.142	-0.301	-0.37
1.695	0.736	89.90	3.180	-1.610	-0,424	-0.73

HYA EDITH THERKOL
Poopanclforcas11eincl.
RRWL is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY page

Snip in STILL WATER - Constant TRIMMOMENT.

DRL to RRWL 0.010 Unit of length In METER.

DRAUGHT is the vertical Immersion of the DRL at amldshlp,
TRIM Is tne vert. Immersion of RRWL at AP, minus that at FP,
KP Is tne height of c. of g. above RRWL giving zero stabillty.
MS is the residuary' stabiity. Iever = GZ - GM × sln(heel).
CRS is MS/BM.
q is the resid. dynamic stab, lever = e - GM × (1-cos(neeI)), whore e is the dynamic stability lever reforlng to a given center of gravity G.

VOLUME LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
476.56	2566.99					
1.335	2.670	0	5.981	0	0	0
1.239	2.663	15.00	5.672	-0,028	-0.005	0
0.816	2.801	30.00	5.176	-0.403	«0,078	-0,05
0.097	2.784	45.00	4,584	-0.988	-0.192	-0.23
-0.758	2.558	60.00	4.107	-1.623	«0.315	-0.57
-1.655	2.416	75.00	3,650	-2,252	-0,438	-1.08
-2.515	2.270	89.90	3.216	-2.765	-0,537	-1.73

DET JURIDISKE LABORATORIUM VED KØBENHAVNS UNIVERSITET

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE Page 1,0
Draught and trim in meter
Trimvalue 0
DRL to RRWL 0.010 Displacement includes hull allowartce factor 1.008

Draught	vol mid cub meter	Displ fresh water to 1000 kg	ts 1016 kg	Displ salt water spgr 1.025 to	ts
1.200	429.12	432.55	425.74	443.36	436.38
1.400	509.27	513.34	505.26	526.18	517.89
1.600	590.29	595.01	585.64	609.89	600.28
1.600	672.10	677.47	666.80	694.41	683.48
2.000	754.69	760.73	748.75	779,74	767,47
2.200	838.08	844.78	831.48	865.90	852.27
2.400	922.28	929.66	915.02	952,90	937.90
2.600	1007.36	1015.42	999.43	1040,80	1024.41
2.800	1093.44	1102.19	1084.83	1129,74	1111.95
3.000	1180.66	1190.11	1171.36	1219.86	1200.65
3.200	1269.20	1279.36	1259.21	1311,34	1290.69
3.400	1359.13	1370.00	1348.43	1404.25	1362.14
3.600	1450.47	1462.07	1439.05	1498,62	1475.02
3.800	1543.23	1555.58	1531.08	1594.47	1569.36
4.000	1637.43	1650.53	1624.53	1691.79	1665,15
7.480	2432.36	2451.82	2413.21	2513,11	2473.54

t in SW. Hull factor1.00•:

Draught	wetted surface true	projected	WLarea sqmeter	1nerease of disp to/cm	mom to change trim mto/cin
1.200	475.5	471.4	390.48	4.12	11.56
1.400	499. 7	494.5	403.01	4.16	11.83
1.600	523.7	517.5	407.06	4.21	12,08
1.800	547.7	540.5	411.02	4.25	12.34
2.000	571.8	563.5	414.93	4.29	12.61
2.200	595.9	586.5	418.96	4.33	12.90
2.400	620.1	609.7	423.12	4.37	13.22
2.600	644.5	633.0	427.68	4.42	13.59
2.800	669.5	657.3	433.13	4.48	14.07
3.000	695.1	682.4	439.41	4.54	14,66
3.200	721.2	707.7	446.09	4.61	15,30
3.400	747.7	733.5	453.15	4.68	16.0C
3.600	774.4	759.4	460.26	4.76	16,71
3.800	801.5	785.8	467.43	4.83	17.45
4.000	828.6	812.0	474.44	4.90	18,19
7.480	1650	1576	2.01	0.02	0.45

HYA £01 TH THERKOL
Poop and for castle incl
RRWL is WL. 0 Amidships is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE Page 2.0
Draught and trim in meter
TrImva1ue Q
DRL to RRWL 0.010 AlI lengths in meter

Draught	LCB aft ami dsh ips	CF	KB ab.RRWL	BMT	KMT ab.RRWL	BML	KML ab.RRWL
1.200	-0.965	-0.946	0.630	5.666	6.296	154.3	154.9
1.400	-0.960	-0.920	0.734	4.875	5.609	133.1	133.8
1.600	-0.953	-0.893	0.837	4.282	5.120	117.3	118.2
1.800	-0.943	-0.859	0.941	3.825	4.767	105.3	106.2
2.000	-0.932	-0.817	1.045	3.462	4.507	95.79	96.64
2.200	-0.918	-0.759	1.149	3.168	4.317	88.24	89.39
2.400	-0.900	-0.685	1.253	2.923	4.177	82.13	83.38
2.600	-0.878	-0.588	1.358	2.720	4.078	77,24	78.60
2.800	-0.849	-0.444	1.463	2.549	4.012	73.62	75.08
3.000	-0.813	-0.264	1.568	2,404	3,972	70.95	72.52
3.200	-0.769	-0.061	1.674	2.280	3.954	68,79	70.46
3.400	-0.717	0.112	1.781	2.172	3.953	67.07	68.85
3.600	-0.659	0.294	1.889	2.077	3,966	65,54	67.43
3.800	-0.596	0.466	1.997	1.994	3.991	64,22	66.22
4.000	-0.531	0.615	2.106	1.918	4,024	62.96	65.07
7.480	0.143	-30.10	3.134	0	3.134	0	3.134

Reference dimensions, Lpp. B. Draught above RRWL

Draught	bIock coefficient	prIsmat coefficient	water 1ine coefficient	amidship coefficient	amIdshIp area sqm
1.200	0.6377	0.6706	0.7047	0.9509	10.920
1.400	0.6479	0.6763	0.7127	0.9580	12.850
1.600	0.6565	0.6815	0.7198	0.9633	14.780
1.800	0.6640	0.6864	0.7268	0.9674	16.710
2.000	0.6706	0.6909	0.7337	0.9707	18,640
2.200	0.6767	0.6953	0.7409	0.9733	20.570
2.400	0.6824	0.6995	0.7482	0.9756	22.500
2.600	0.6878	0.7037	0.7563	0.9775	24.430
2.800	0.6931	0.7079	0.7659	0.9791	26.360
3.000	0.6983	0.7122	0.7771	0.9805	28.290
3.200	0.7036	0.7167	0.7888	0.9817	30.220
3.400	0.7090	0.7214	0.8013	0.9828	32.150
3.600	0.7145	0.7263	0.8139	0.9837	34.000
3.000	0.7201	0.7313	0.8266	0.9846	36.010
4 .000	0.7257	0.7365	0.8390	0.9854	37.940
7.4 80	0.5758	1.025	0.0036	0.5618	40.496

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcastle Incl.
RRWL is WL. 0 Amidships s st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE FOR SHIPBOARD USE Pago

Trimvalue 0 meter=draught diff. between aft and forward perpendicu
Disp Isa 11 water sprg 1.025 Hul I factor 1.008

Draught meter	Dl splacement to 1000 kg	Mom of Disp. aft amidships	Increase of disp to/cm	mom to change trim m to/eni	KMT met above R
.200	443.36	-427.83	4.12	11.56	6.31
,400	526.18	-505.12	4.16	11.83	5.62
.600	609.89	-581.10	4.21	12.08	5.13
.800	694.41	-655.07	4.25	12.34	4.78
,000	779.74	-726.92	4.29	12.61	4.52
,200	865.90	-794.70	4.33	12.90	4.33
,400	952.90	-857.79	4.37	13.22	4.19
.600	1040.80	-913.71	4.42	13.59	4.09
,800	1129.74	-959.58	4.48	14.07	4.02
.000	1219.86	-992.13	4.54	14.66	3.98
,200	1311.34	-1007.93	4.61	15.30	3.96
.400	1404.25	-1006.37	4.68	16.00	3.96
.600	1498.62	-987.10	4.76	16.71	3.98
.800	1594.47	-950.60	4.83	17.45	4.00
4.000	1691.79	-897.66	4.90	18.19	4.03
7.480	2513.11	358.16	0.02	0.45	3.14

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL Is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE Page 1,0
Draught and trim in meter
Trimvalue 2.670
DRL to RRWL 0.010 Displacement Includes hull allowance factor 1,008
Draught vol mid Displ fresh water D i so I salt water spgr 1.025

Draught	vol mid cub meter	Displ fresh water to 1000 kg	ts 1016 kg	to	ts
1.335	476.55	480.37	472.80	492.37	484.62
7.480	2390.97	2410.10	2372.15	2470.35	2431.45

t In SW. Hul I factor 1.008

Draught	wetted surface true	projected	WLarea sqmoter	increase of dlsp to/cm	mom to change trim rnto/cm
1.335	487.1	480.0	396.19	4,09	11.19
7,480	1551	1477	76.14	0.79	0.55

All Iengths In meter

Draught	LCB aft amidships	CF	KB ab.RRWL	BMT	KMT ab.RRWL	BML	KML ab.RRWL
1.335	5.386	0.473	0.835	5.146	5.981	134,4	135.2
7.480	0.581	-22.87	3.072	0.138	3.211	0.315	3.387

Reference dimensions, Lpo. B. Draught above RRWL

Draught	block coefficient	prismat coefficient	water line coefficient	amldshlp coefficient	amidship area sqm
1.335	0.6360	0.6653	0,7006	0.9559	12.223
7.480	0.5660	1.008	0.1346	0.5618	40.496

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL Is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE FOR SHIPBOARD USE Page

draught: Aft = 2.67 m Fore = 0.00 m

Trimvalue 2.670 meter=draught dlff. between aft and forward porpendicula .
DISDI salt water sprg 1.025 Hullfactor 1.008

Draught meter	Displacement to 1000 kg	Mom of Disp. aft amidships	increase of disp to/cm	mom to change trim m to/cm	KMT mete above RR L
1.335	492.37	2652.10	4.09	11.19	5.99
7.480	2470.35	1434.28	0.79	0.55	3.22

HYA trDITri THERKOL
Poop and foreastie Incl.
RRWL is WL. Ü Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE Page 1,0
Draught and trim In meter
Trimvalue 1.520
DRL to RRWL 0.010 Displacement includes hull allowance factor 1.008

Draught	vol mid cub meter	Dlspl fresh water to 1000 kg	ts 1016 kg	Dlspl salt water spgr 1.025 to	ts
1.730	636.81	641.91	631.80	657.95	647,59
7.480	2419.41	2438.76	2400.36	2499.73	2460.37

t In SW, HulI factor 1.008

Draught	wetted surface true	projected	WLarea sqmeter	Increase of disp to/cm	mom to change trim mto/cm
1.730	537.9	529.9	411.49	4.25	12,38
7.480	1600	1523	45.55	0.47	0.4e

All !engths In meter

Draught	LCB aft amidships	CF	KB ab.RRWL	BMT	KMT ab.RRWL	BML	KML ab.RRWL
1.730	1.923	-0.334	0.934	4.046	4.980	111,4	112.3
7.480	0.288	-25.34	3.113	0.060	3.174	0.079	3.192

Reference dimensions» Lpp. B. Draught above RRWL

Draught	block coefficient	prismat coefficient	water lino coefficient	amidshlp coefficient	amldship area sqm
1.730	0.6547	0.6777	0.7277	0.9660	16,034
7.480	0.5727	1.020	0.0806	0.5618	40.496

DET JURIDISKE LABORATORIUM VED KØBENHAVNS UNIVERSITET

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL Is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE FOR SHIPBOARD USE Page

draught: Aft = 2.49 m Fore = 0.97 m

Trlmvalue 1.520 meter=draught diff. between aft and forward perpendicula ,
Displ salt water sprg 1.025 Hullfactor 1.008

Draught meter	Displacement to 1000 kg	Mom of Disp. aft amidships	Increase of disp to/cm	mom to change trim rn to/cm	KMT mete abovo RR L
1.730	657.95	1265.33	4.25	12.38	4.99
7.480	2499.73	718.86	0.47	0.48	3.16

HYA EDITH THERKOL
Poop and forcast le incl.
RRWL Is WL. I) Amidships is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE Page 1.0
Draught and trim in meter
Trlmvalue 1.500
DRL to RRWL 0.010 Displacement Includes hul I allowanco factor 1.008

Draught	vol mid cub meter	Dlspl fresh water to 1000 kg	ts 1016 kg	Diaol salt water to	spgr 1.025 ts
1.850	686.41	691.90	681.01	709,20	698.03
7.480	2419.75	2439.11	2400.70	2500,09	2460.72

t In SW. Hul I factor 1.008

Draught	wetted surface true	projected	WLarea sqmeter	increase of disp to/cm	mom to change trim mto/cm
1.850	552.6	544.0	414.49	4.28	12.60
7.480	1601	1524	44.76	0.46	0.47

All lengths In meter

Draught	LCB aft amidships	CF	KB ab.RRWL	BMT	KMT ab.RRWL	BML	KML ab.RRWL
1.850	1.726	-0.305	0.994	3.796	4,789	105.2	106.2
7.480	0.284	-25.40	3.114	0.059	3,173	0.074	3.188

Reference dimenslons, LPP. B. Draught above RRWL

Draught	block coefficient	prismat coefficient	water line coefficient	amidshlp coefficient	amldship area sqm
1.850	0.6597	0.6813	0.7330	0.9683	17.192
7.480	0.5728	1.020	0,0791	0.5618	40.496

HYA EDITH THERKOL
POOD and forcastle Incl.
RRWL is WL. 0 Amidships Is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 DISPLACEMENT TABLE FOR SHIPBOARD USE Pago

draught: **Aft** = 2.60 m Fore = 1.10 m

Trlmvalue 1.500 meter=draught dlff. between aft and forward perpendlcula .
Displ salt water sprg 1.025 Hullfactor 1,008

Draught meter	Displacement to 1000 kg	Mom of Disp. aft amidships	increase of dlsp to/cm	mom to change trim m to/cm	KMT mete above RR L
1.850	709.20	1223.74	4.28	12.60	4.80
7.480	2500.09	709.65	0.46	0.47	3.18

HYA EDi ! ri THERKOL
Poop and forecastle incl.
RRWL is XL. *0 Amidships is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY page

Ship In STILL WATER - Constant TRIMMOMENT.

DRL to RRWL 0.010 Unit of length In METER.

DRAUGHT is the vertical immersion of the DRL at amldship.
TRIM is the vert. immersion of RRWL at AP, minus that at FP,
KP is the height of c. of g. above RRWL giving zero stability,
MS is the residuary stability lever = GZ - GM × sln(heel).
CRS is MS/BM.
q is the resld. dynamic stab, lever = e - GM × (1-cos(heel)),
where e is the dynamic stability lever refering to
a given center of gravity G.

VOLUME LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
450.01	-433. 78					
1.252	0	0	6.093	0	0	0
1.175	-0.020	15.00	6.039	-0.014	-0.003	0
0.803	-0.066	30.00	5.247	-0.423	-0.078	-0.05
0.134	-0.145	45.00	4.529	-1.106	-0.203	-0.24
-0.725	-0.336	60.00	4.013	-1.801	-0.331	-0.63
-1.675	-0.502	75.00	3.598	-2.410	-0.443	-1.18
-2.557	-0.601	89.90	3.165	-2.927	-0.539	-1.68
600.01	-571. 04					
1.624	0	0	5.071	0	0	0
1.546	-0.026	15.00	5.158	0.022	0.005	0
1.218	-0.093	30.00	4.945	-0.063	-0.015	0
0.601	-0.216	45.00	4.395	-0.478	-0.113	-0.06
-0.228	-0 .400	60.00	4.017	-0.913	-0.216	-0.24
-1.132	-0.536	75.00	3.602	-1.419	-0,336	-0 .55
-1.997	-0.630	89.90	3.168	-1.904	-0.451	-0.98
750.34	-699. 84					
1.990	0	0	4.519	0	0	0
1.90 3	-0.031	15.00	4.627	0.028	0.008	0
1.59 7	-0.124	30.00	4.677	0.079	0.023	0.0 2
1.0 22	-0.277	45.00	4.292	-0.161	-0,046	0.05.
0.229	-0.450	60.00	3.9 75	-0.471	-0.1.35	-0 .07
-0.62/	-0.564	75.00	3.579	-0.908	-0.261	-0.25
-1.471	-0.641	89.90	3.168	-1.351	-0.368	-0.54

HYA EDI IH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL Is KL. 0 Amidships is st 10

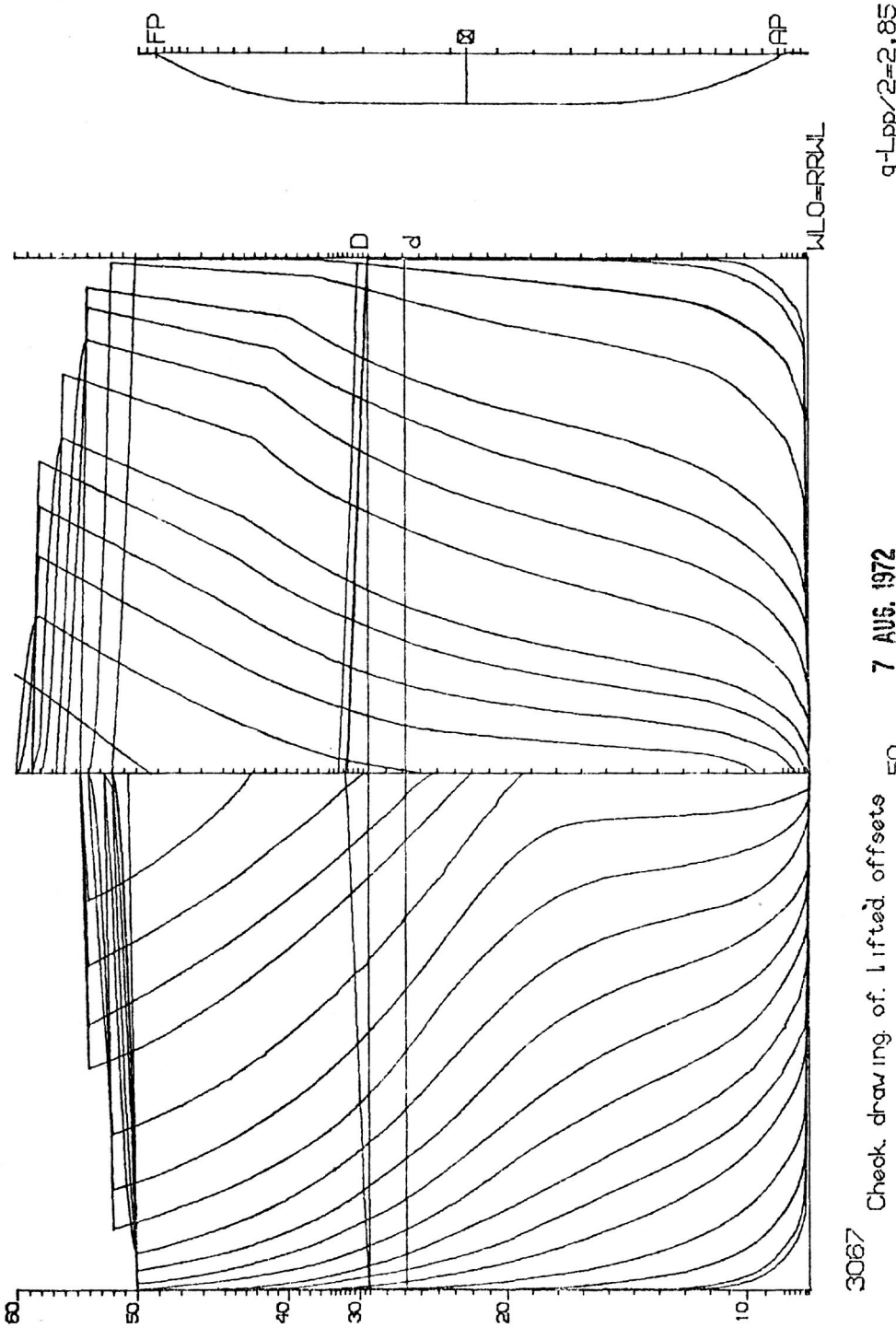
COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY page
VOLUME: LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
900.26	-814.83					
2.348	0	0	4.209	0	0	0
2.249	-0.038	15.00	4.314	0.027	0.009	0
1.958	-0.157	30.00	4.420	0.105	0.035	0.02
1.411	-0.345	45.00	4.211	0.002	0.001	0.04
0.664	-0.476	60.00	3.907	-0.262	-0.088	0.01
-0.151	-0.569	75.00	3.541	-0.645	-0.216	-0.11
-0.981	-0.641	89.90	3.167	-1.042	-0.349	-0.33
1050.12	-908.13					
2.700	0	0	4.041	0	0	0
2.588	-0.044	15.00	4.141	0.026	0.010	0
2.307	-0.193	30.00	4.192	0.076	0.029	0.02
1.789	-0.392	45.00	4.121	0.056	0.021	0.04
1.087	-0.515	60.00	3.836	-0.178	-0.068	0.03
0.301	-0.577	75.00	3.498	-0.524	-0.199	-0.07
-0.513	-0.624	89.90	3.165	-0.876	-0.333	-C.25
1200.06	-964.98					
3.044	0	0	3.967	0	0	0
2.921	-0.047	15.00	4.044	0.020	0.008	0
2.651	-0.225	30.00	4.011	0.022	0.009	0.01
2.163	-0.428	45.00	4.019	0.037	0.016	0.02
1.507	-0.543	60.00	3.761	-0.178	-0.075	0
0.745	-0.592	75.00	3.457	-0.492	-0.207	-0.08
-0.063	-0.602	89.90	3.162	-0.805	-0.339	-0.25
1350.02	-974.95					
3.380	0	0	3.953	0	0	0
3.263	-0.058	15.00	3.919	-0.009	-0.004	0
2.994	-0.257	30.00	3.878	-0.037	-0.017	-0.01
2.537	-0.448	45.00	3.908	-0.031	-0.014	-0.01
1.927	-0.557	60.00	3.687	-0.230	-0.105	-0.04
1.190	-0.607	75.00	3.420	-0.515	-0.236	-0.14
C.366	-0.623	89.90	3.159	-0.794	-0.364	-0.31
1500.51	-938.30					
3.706	0	0	3.978	0	0	0
3.619	-0.080	15.00	3.772	-0.053	-0.026	0
3.342	-0.284	30.00	3.787	-0.096	-0.047	-0.C3
2.918	-0.449	45.00	3.790	-0.133	-0.066	-0.05
2.355	-0.557	60.00	3.610	-0.319	-0.157	-0.11
[illegible]	-C.618	75.00	[illegible]	-0.573	[illegible]	-0.23
0.651	-0.662	69.90	3.157	-0.822	-0.405	-0.41

HYA EDHH THERKOL
Poop and forcastle incl.
RRWL is WL. Ü Amidships is st. 10

COMPUTER OFFSET NO. 3067 FORM-STABILITY pago
VOLUMb LGTMOM

DRAUGHT	TRIM	HEEL	KP	MS	CRS	q
1650 .13	-860 .83					
4.027	0	0	4.030	0	0	0
3.988	-0.114	15.00	3.630	-0.103	-0.054	-0.01
3.703	-0.301	30.00	3.707	-0.161	-0.084	-0.05
3.308	-0.438	45.00	3.670	-0.254	-0.133	-0.10
2.795	-0.544	60.00	3.531	-0.432	-0.226	-0.19
2.118	-0.621	75.00	3.349	-0.657	-0.344	-0.33
1.335	-0.692	89.90	3.156	-0.874	-0.458	-0.53



q-Lpp/2=2,85

7 AUG. 1972

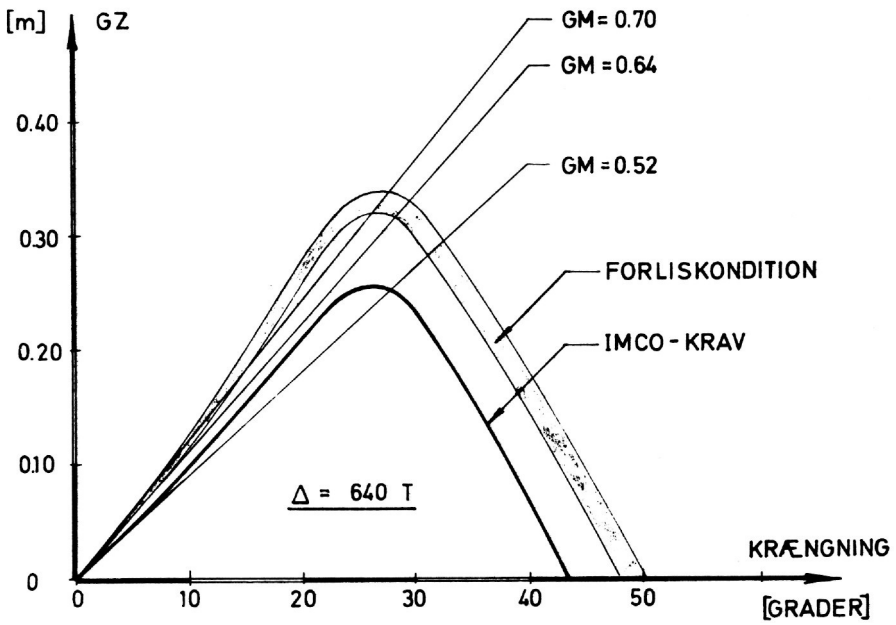
50

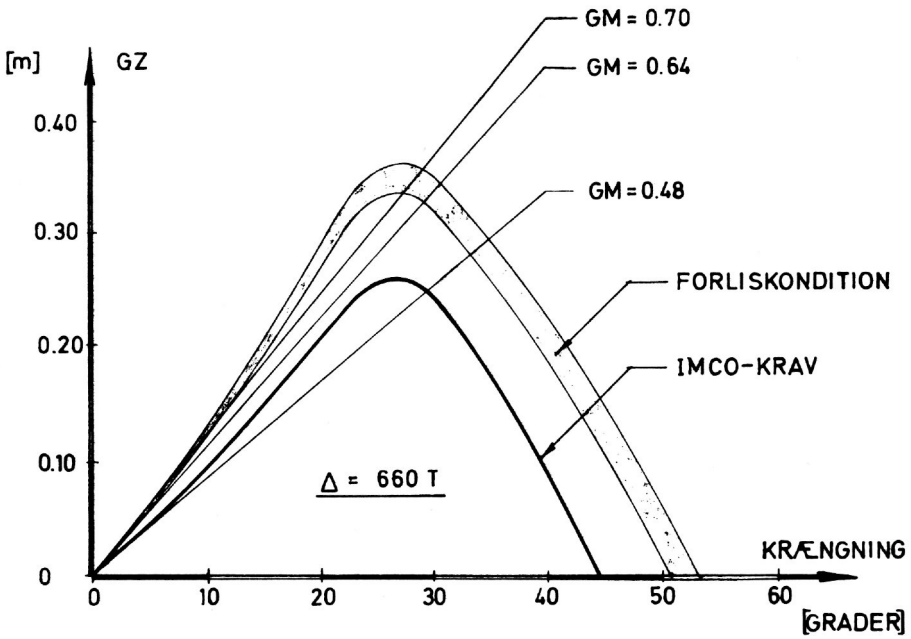
Check drawing of lifted offsets

3067

— EDITH TERKOL —

STABILITET I FORLISKONDITION.





Bilag *5*

Hy A 7267

Kæntringsforsøg med en model af

M.T. EDITH TERKOL

Udført for Handelsministeriet

Maj 1973

O v e r s i g t

Modelforsøg er udført for Handelsministeriet med en ca. 4 m model af M.T. EDITH TERKOL. Laboratoriets rapport om forsøgene fremtræder i to dele, hvoraf indeværende er første del. Forsøgene er præsenteret på en 16 mm film, der er optaget undervejs. Der er ingen kvantitativ analyse foretaget. Til belysning af detaljer er supplerende forsøg udført. De er beskrevet i rapportens anden del.

I n d h o l d

Forsøgene

Direkte resultater

Indirekte resultater

Konklusion

Billedserie med de enkelte faser i et forlis

Billeder fra den lastede kondition

FORSØGENE

M.T. EDITH TERKOL's forlis er søgt rekonstrueret i laboratoriets 240 x 12 x 5.5 m modelbassin. Bølgesituationen er søgt genskabt ved hjælp af forsøgsanlæggets bølgemaskine. En bølgemåler registrerede modelbølgerne i hvert forsøg.

Modellen af træ var udrustet til fri sejlads fjernstyret pr. kabel. Instrumenteringen bestod af en krængningsgyro.

Vindens tryk på modellen kan ikke simuleres direkte i modelbassinet. Der var derfor indbygget en vindkrængningssimulator i modellen efter forskydelig vægt-princippet. Den var fjernbetjent.

Forsøgene er alle udført i følgende sø ca. 60 agten for tværs. Modellen er i mange af forsøgene sejlet af medlemmer af Havarikommissionen.

Modellen er dels prøvet i en ballastet kondition svarende til forliset ifølge Havarikommissionens opgørelse og dels i denne kondition, men ved andre metacenterhøjder. Endvidere er den prøvet i fuldt lastet kondition ved flere metacenterhøjder. Alle konditionsdata var anvist af Havarikommissionen.

Der er optaget film af alle forsøgene.

DIREKTE RESULTATER

De direkte resultater, som de fremgår af filmen af forsøgene, er umiddelbart følgende:

Ballastet kondition

Depl.	GM	hil	Vind	Forløb
645 m^3	0.64 m	5.8 m	—	kæntret
645 m^5	0.70 m	4.8 m	-	kæntret
645 m^5	0.75 m	4.5 m	-	kæntret
645 m^5	0.97 m	5.0 m	-	ikke kæntret

Lastet kondition

Depl.	GM		Vind	Forløb
1561 m^5	0.65 m	4.0 m	ja	ikke kæntret
1561 m^3	0.55 m	3.2 m	ja	ikke kæntret
1561 m^5	0.45 m	4.0 m	ja	ikke kæntret

I ballastet kondition skete kæntring i næsten hvert forsøg selv med metacenterhøjder større end IMCO's rekommandation. Kun ved den størst prøvede metacenterhøjde forekom ingen kæntring. Der var ikke anvendt krængende vindmomenter for ballastet kondition.

I lastet kondition skete ingen kæntringer selv med metacenterhøjder mindre end IMCO's rekommandation og med vindmoment og vindstødmoment simuleret i alle forsøg.

Den optagne film viser nøje hændelsesforløbet i hvert enkelt forsøg. Fra en typisk kæntring ved 0.70 m metacenterhøjde er en serie billeder fremstillet. De viser kæntringens enkelte faser.

Det er en almindelig opfattelse, at hvis en model kan kæntre i modelbassinet, vil det tilsvarende skib utvivlsomt kunne kæntre i virkeligheden. Derimod er det ikke givet, at en model, der er sikker i modelbassinet, vil modsvares af et sikkert skib i virkeligheden.

INDIREKTE RESULTATER

De indirekte resultater ligger i den detaljerede, ganske vist hypotetiske, opfattelse af kæntringsforløbet, som forsøgene har givet anledning til for den ballastede kondition og af det sikre bevægelsesforløb for den lastede kondition.

Det er laboratoriets opfattelse, at kæntringen i ballastkonditionen er bestemt af to faktorer. Skibets rettende arm GZ varierer for alle konditioner, når bølgen passerer skibet. Men det lette deplacement tillader som den første faktor, at bølgerne bærer skibet frem, således at GZ-tabet på bølgetoppen varer meget længe. Skibet kommer derfor langt ud i krængningen, før krængningsarbejdet fra den forøgede GZ-værdi i bølgedalen er opbrugt. Det rettende moment er meget ringe, når bølgen endelig passerer, og rullebevægelsen kommer derfor ud af takt i forhold til det normale forløb.

Den anden faktor ligger i skibets høje tyngdepunkt, som medfører dels en kraftig bølgepåvirkning til krængning, dels et kraftigt koblingsmoment fra sway- og yaw-bevægelserne, som modvirker bølgepåvirkningen, således at en "normal" rulleforstærkningsfaktor fremkommer. Men sway- og yaw-bevægelserne følger bølgen nøje i den "normale" takt. Koblingsmomentet virker der-

for i forskudt fase, eventuelt i helt modsat fase, når rulningen efter bølgens passage er kommet ud af takt.

Kæntringen fremkommer nu umiddelbart efter, at bølgetoppen "slipper" det krængede skib, hvis GZ-værdi ikke engang ved stigning til bølgedalværdi kan opveje det kraftige koblingsmoment, der er størst imellem bølgens top og dal.

For det lastede skib, der ligger tungt i vandet, passerer bølgen derimod hurtigt. GZ-kurvens variation sker derfor også så hurtigt, at krængningsarbejdet opbruges ved en beskeden krængning, selv om det er opbygget ved en bølgedals-GZ-kurve.

Det nedlastede skib påvirkes kun svagt af bølgerne til krængning, og det modvirkende koblingsmoment fra sidebevægelserne er ligeledes ganske ringe.

Endelig medfører det meget lille fribord en kraftig forøgelse i rulningsdæmpningen som følge af hvirveldannelser, når dækskanten går i vandet.

I lastet kondition kommer skibet derfor slet ikke ud til krængningsvinkler, hvor den øjeblikkelige GZ-værdi kan opvejes af koblingsmomenter i modfase. Desuden ville den hurtige variation snart bringe GZ-værdien op til store positive værdier på grund af den meget lange udstrækning af basis GZ-kurven fra stille vand.

KONKLUSION

Modellen af M.T. EDITH TERKOL er undersøgt i laboratoriets bassin på baggrund af IMCO's rekommandationer for tværskibs stabilitet.

I den fuldt lastede kondition kæntrede modellen ikke under prøverne, endda ikke med mindre tværskibs stabilitet end svarende til rekommandationerne.

I den ballastede kondition kæntrede modellen hyppigt under prøverne, endda med større tværskibs stabilitet end svarende til rekommandationerne.

På et hypotetisk grundlag kan det konkluderes, at samspillet mellem det lette deplacement og det højtliggende tyngdepunkt i den ballastede tilstand har gjort forholdene værre, end rekommandationerne tager højde for. Bringes deplacementet op til fuld last, er stabiliteten tilstrækkelig. Bibeholdes det lette

deplacement, må stabiliteten forøges for at opnå en sikkerhed svarende til det fuldtlastede skib.

Det falder uden for opgavens rammer at klarlægge de lovmæssigheder herom, som hypotetisk er fremstillet i rapporten. Men for det aktuelle tilfælde giver undersøgelsens direkte resultater en rettesnor. I modelbassinet var den ballastede model sikker ved en metacenterhøjde svarende til ca. 1 m for skibet.

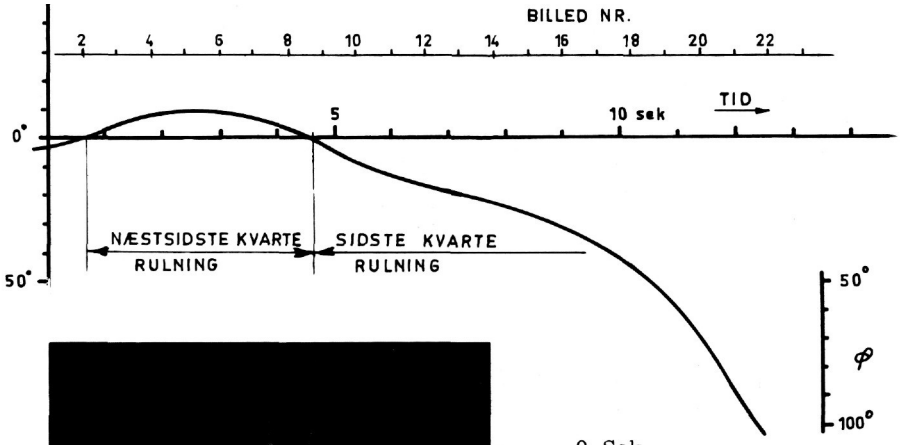
Lyngby, den 8. august 1973

SKIBSTEKNISK LABORATORIUM

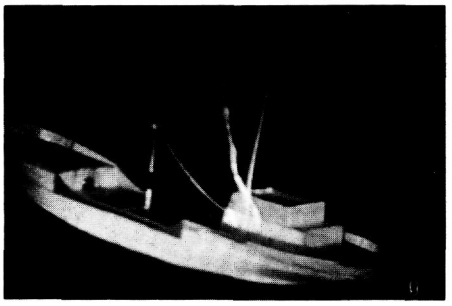
K. Kure (sign.)

Bent Pedersen (sign.)

Mf KÆNTRING I BALLAST KONDITIONEN



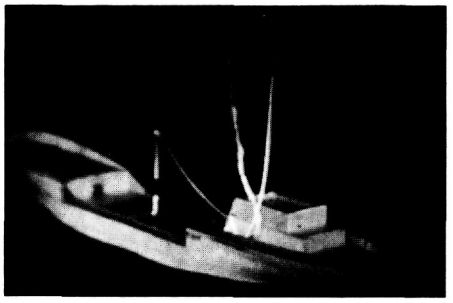
1



0 Sek.

Den næstsidste 1/4 rulning er endnu ikke begyndt.

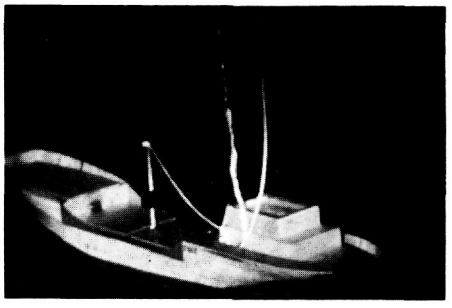
2



0.6 Sek.

Modellen er næsten opret. Bølgen nærmer sig skråt agterfra.

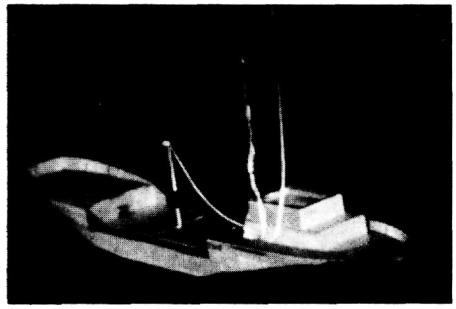
3



1.2 Sek.

Den næstsidste 1/4 rulning begynder.

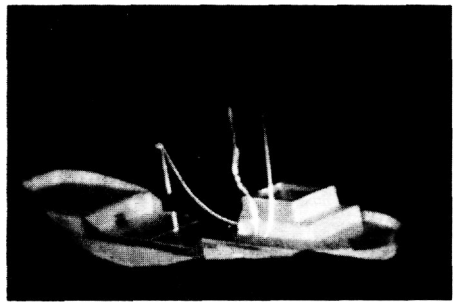
4



1.8 Sek.

Krængnings arbejdet tilfører bevægelsen potentiel energi.

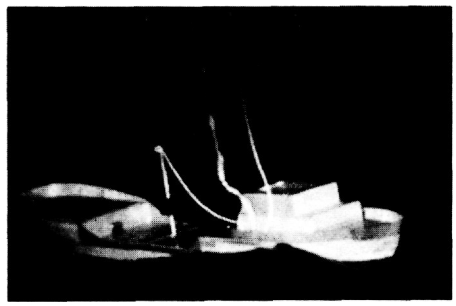
5



2.4 Sek.

Bølgedalen er midt skibs og bidrager til den potentielle energi i den næstsidste 1/4 rulning.

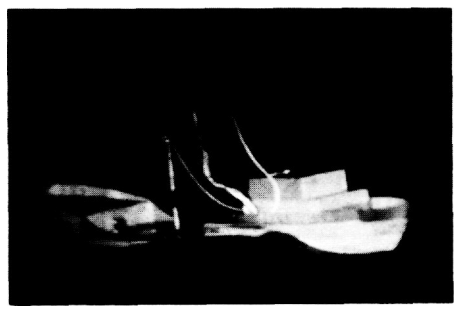
6



3.0 Sek.

Men den maksimale krængning bliver ikke ret stor.
Der er ikke noget vindmoment på modellen.

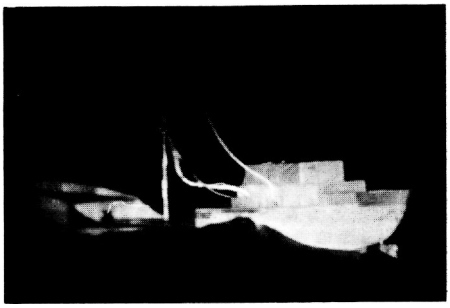
7



3.6 Sek.

Rullebevægelsens kinetiske energi vokser.

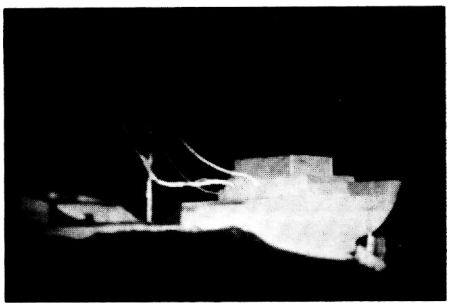
8



4. 2 Sek.

Modellen er igen opret.
Al energien i bevægelsen er kinetisk.

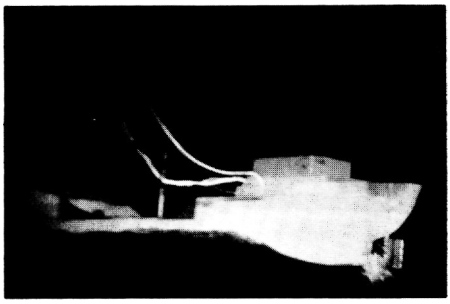
9



4.8 Sek.

Den sidste 1/4 rulning begynder.
Skrue og ror er ude af vandet. Bølgen bærer skibet frem.

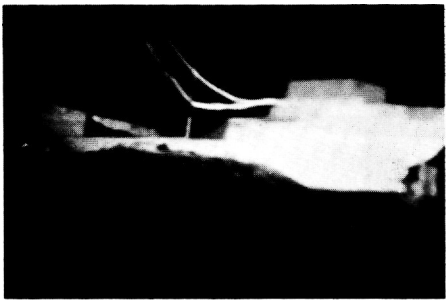
10



5.4 Sek.

Bølgetoppen nærmer sig midtskibs.

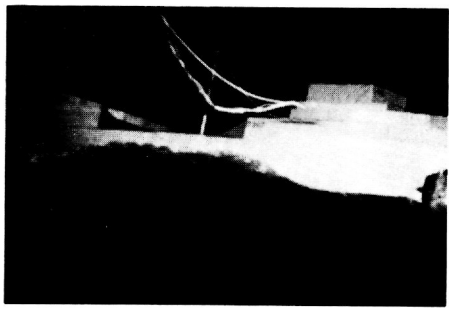
11



6. 0 Sek.

Krængningen begynder.

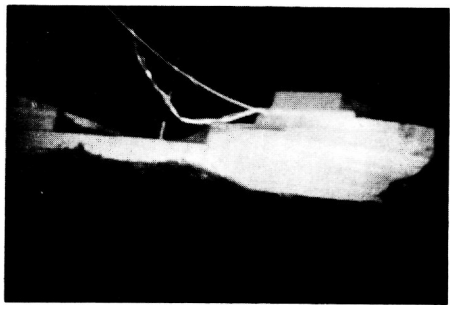
12



6.6 Sek.

Bølgetoppen er næsten midtskibs.
Skibet rider på bølgen.

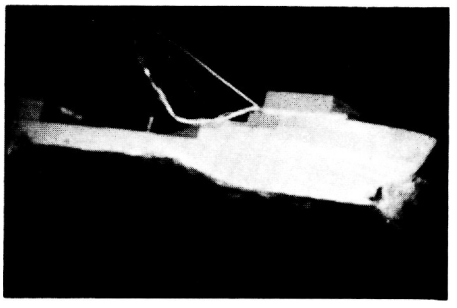
13



7.2 Sek.

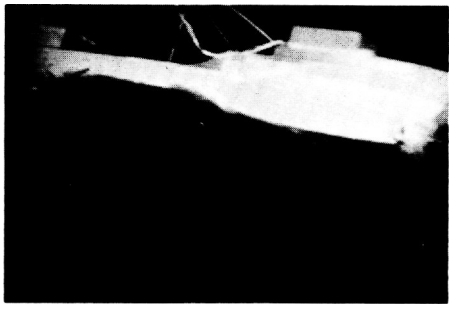
Bølgen forbliver midtskibs.

14



7. 8 Sek.

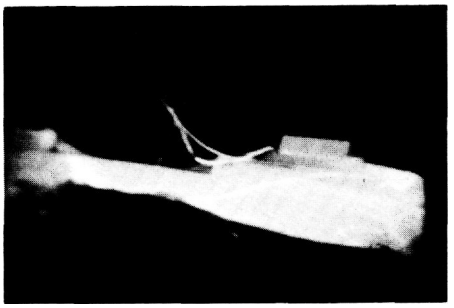
15



8.4 Sek.

Bølgen er stadig midtskibs.
Krængningen vokser langsomt.

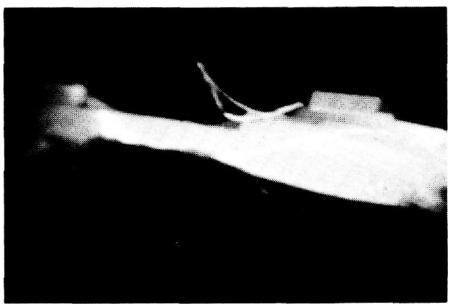
16



9.0 Sek.

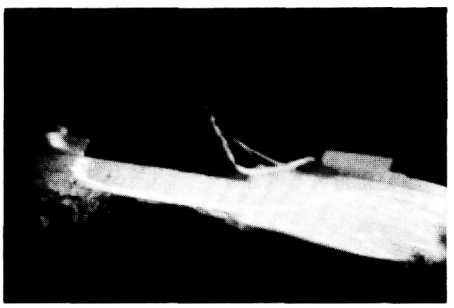
Modellen rider stadig på bølgen.

17



9. 6 Sek.

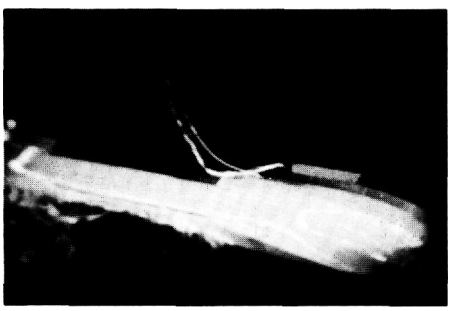
18



10.2 Sek.

BB kiming og slingrekøl kommer nu ud af vandet. Krængningen er ca. 45 .

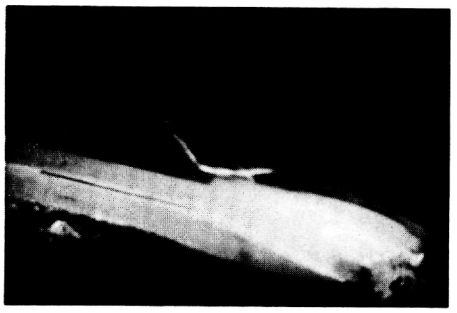
19



10.8 Sek.

Nu sakker skibet agterud for bølgen.

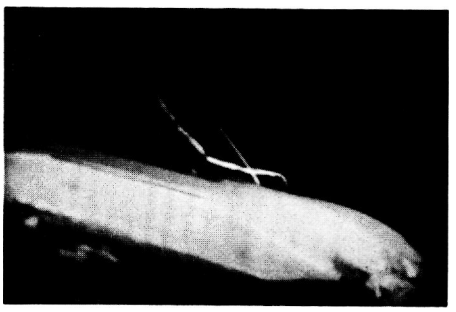
20



11.4 Sek.

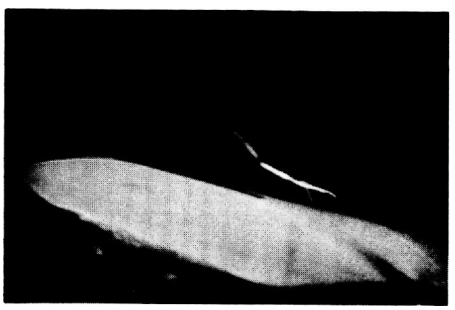
Bølgetoppen har passeret modellen.
Kæntringen er uundgåelig.

21



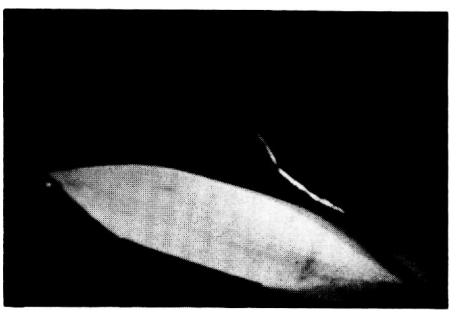
12.0 Sek.

22

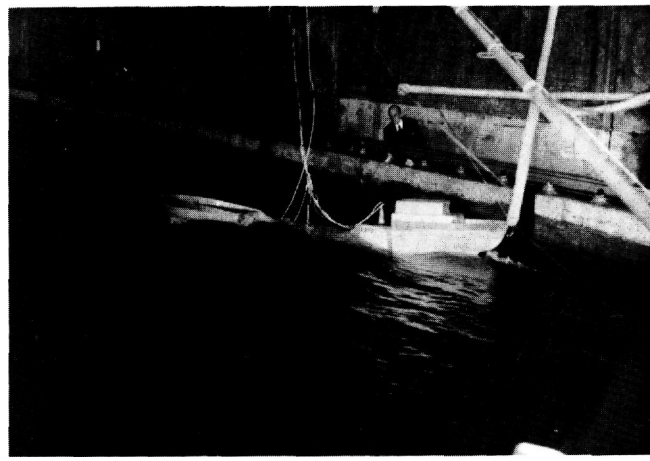
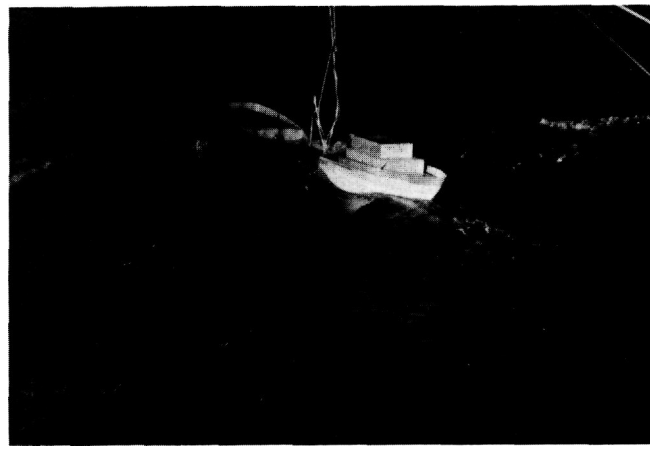


12.6 Sek.

23



13.2 Sek.

Modellens sikkerhedsline strammes op.
Men kæntringen er en kendsgerning.

SITUATIONER FRA LASTET KONDITION