

De gevaren van achter inkomende zeegang

Een praktisch hulpmiddel bij het beoordelen ervan

Ton Helwig is scheepvaartconsulent.

Herbert Koelman is werkzaam bij Sarc te Bussum, de producent van onder andere de LOCOPIAS beladingssoftware.

Iedere zeevarende is uit opleiding en ervaring bekend met de gevaren van achter inkomende zeegang. De aandacht die op zeevaartopleiding aan deze verschijnselen geschonken wordt, wordt stevast afgesloten met het advies 'koers en vaart te veranderen, of een combinatie van beide', concrete adviezen voor concrete situaties konden echter niet gegeven worden. Recent zijn door IMO beoordelingsrichtlijnen voor de beoordeling van die gevaren uitgegeven, waarvan de formulering vrij algemeen is. In dit artikel wordt beschreven hoe deze richtlijnen specifiek zijn gemaakt en hoe ze zijn ingebed in de beladingssoftware LOCOPIAS.

De gevaren van achter inkomende zeegang

De gevaren kunnen in vier categorieën ondergebracht worden :

1. Surfriding; wanneer de snelheid van het schip zo groot is dat zijn component in de golfrichting bijna gelijk is aan de fase-snelheid van de golven wordt het schip door de golven versneld. De aanstroming van schroef en roer vermindert waardoor de bestuurbaarheid afneemt of zelfs geheel verdwijnt. In die situatie kan het schip wegschieten uit de koers, hetgeen broaching of snijden wordt genoemd. Daarbij kunnen grote hellingen ontstaan. Als kritieke snelheid wordt daarvoor $V_{KRITISCH} = 1,8\sqrt{L}$ (snelheid in kno-

pen, lengte in meters) aangenomen in zeegang die recht van achteren inkomt (in steile golven ligt deze snelheid tussen 1,4 en 1,8 x \sqrt{L}). In deze situatie kan tevens een aanmerkelijk vermindering van de stabiliteit optreden. Een drastische vaartvermindering is geboden.

2. In de zeegang zijn groepen hoge golven waar te nemen, waarvan de snelheid slechts de helft is van de fase-snelheid van de zeegang en waarvan de hoogte tot twee maal de significante golffoogte kan oplopen. Wanneer de snelheid van het schip in de buurt komt van die van een dergelijke groep hoge golven kunnen deze zeer veel energie overdragen op het schip wat zich uit in heftige

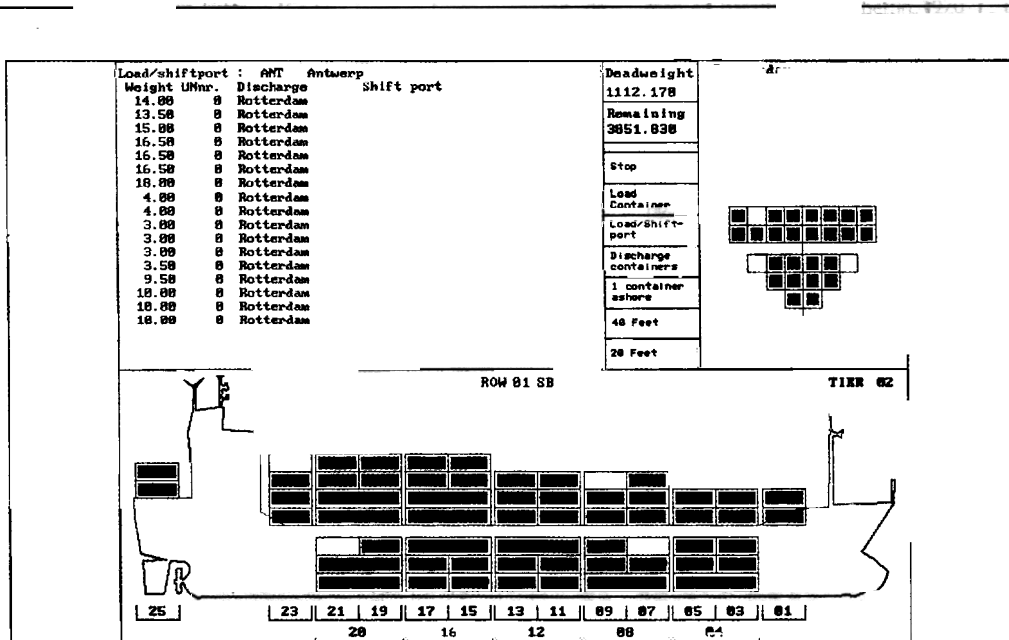
scheepsbewegingen. Aangezien het stabiliteitsverlies op een golftop ongeveer evenredig is met de golffoogte kan de stabiliteit sterk worden gereduceerd.

Voor een dergelijke zeegang met een zekere gemiddelde periode is een gevaarlijk snelheidsgebied aan te wijzen, waar men buiten dient te blijven door vaart en/of koers veranderen.

3. Zwaar slingeren kan optreden wanneer de ontmoetingsperiode van de golven in de buurt ligt van de eigen slingerperiode (Synchroon slingeren).
4. Zwaar slingeren kan ook optreden als de ontmoetingsperiode van de golven ongeveer gelijk is aan de helft van de eigen periode van het schip.

Hierbij speelt het wisselend stabiliteitsverlies op een golftop en de stabiliteitstoename in een golfdal een versterkende rol. Helt het schip naar SB terwijl een golftop de midscheeps nadert dan zal het ten gevolge van de stabiliteitsvermindering verder doorslingeren. Nadert nu het golfdal de midscheeps terwijl het terugslingt dan zal het door het grotere stabiliteitsmoment naar de andere

Fig. 1. Zeegangsdiagram.



kan verder doorslingeren. Men noemt dit parametrische resonantie. De ervaring leert dat dit verschijnsel minder voorkomt.

De gevoeligheid van een schip voor stabiliteitsafname (resp. toename) in zeegang hangt af van de spantvorm in voor- en achterschip.

Een praktische beoordelingsmethode

Binnen IMO wordt momenteel gewerkt aan een procedure die de gevaren weer kan geven (zie onder andere [1]). Doordat deze procedure algemeen toepasbaar is, wordt van de gebruiker enig rekenwerk verwacht om haar toe te passen op een specifiek schip in specifieke omstandigheden. Juist voor een snelle beoordeling wordt dit rekenwerk als ongewenst ervaren.

Eén van de auteurs heeft van de IMO-methode daarom de presentatievorm aangepast, zodat voor een specifiek schip, in een specifieke beladingstoestand, direct de gevaarlijke zeegang herkend kan worden.

Deze presentatie bevat drie elementen (zie fig. 1):

1. Een staafdiagram dat het gevaarlijke snelheidsgebied aangeeft voor de onder 2 genoemde situatie. De golfperiodes horen bij de voor dit schip geldende gevaarlijke golfhoogten van 4% van de scheepslengte en hoger.

2. Een polair diagram dat voor de verschillende koersen en scheepssnelheden de gevaarlijke slingerperiode aangeeft.

Daarin is een gevaarlijk gebied gemarkeerd waarin synchrone of parametrische resonantie wordt aangegeven uitgaande van de eigen slingerperiode die hoort bij de specifieke beladingstoestand.

3. Een indicatie van stabiliteitsverlies in golven, door het verlies aan metacenterhoogte te berekenen in een enkelvoudige golf met een hoogte van 2% van de scheepslengte en een golfhoogte die gelijk is aan die lengte.

Op grond van een schatting van golf-richting en golfperiode kan bij een bekende scheepssnelheid in zo'n zeegangsdiagram direct worden afgelezen of de situatie (potentieel) gevaarlijk is.

LOCOPIAS

De zeegangsdiagrammen zijn integraal opgenomen in de beladingssoftware LOCOPIAS. LOCOPIAS is afgeleid van de bekende ontwerpsoftware PIAS en werkt dus met dezelfde nauwkeurige rekenmethoden die het werkelijke gedrag van het schip bij helling en trim in rekening brengen.

LOCOPIAS, wat inmiddels aan boord van enkele tientallen schepen geïnstalleerd is, bevat onder andere de volgen-

de functies ter beoordeling van een veilige belading en vaart :

- Intacte stabiliteit
- Langsscheepse sterkte
- Lekstabiliteit
- De in dit artikel beschreven zeegangsdiagrammen

Alle functies zijn geïntegreerd, zodat bijvoorbeeld een wijziging in een beladingstoestand direct wordt verwerkt bij de berekening van langsscheepse sterkte en bij het zeegangsdiagram.

Conclusie

De door IMO voorgestelde methode om de gevaren van achter inkomende zeegang te beoordelen kan nog verder vereenvoudigd worden.

Door deze vereenvoudigde diagrammen op te nemen in de beladingssoftware is één geïntegreerd instrument ontstaan voor de beoordeling van de aspecten van veilige belading en vaart.

Referentie

[1]IMO guidance to the Master for Avoiding Dangerous Situations in Following and Quartering Seas, SLF 39/3/3.

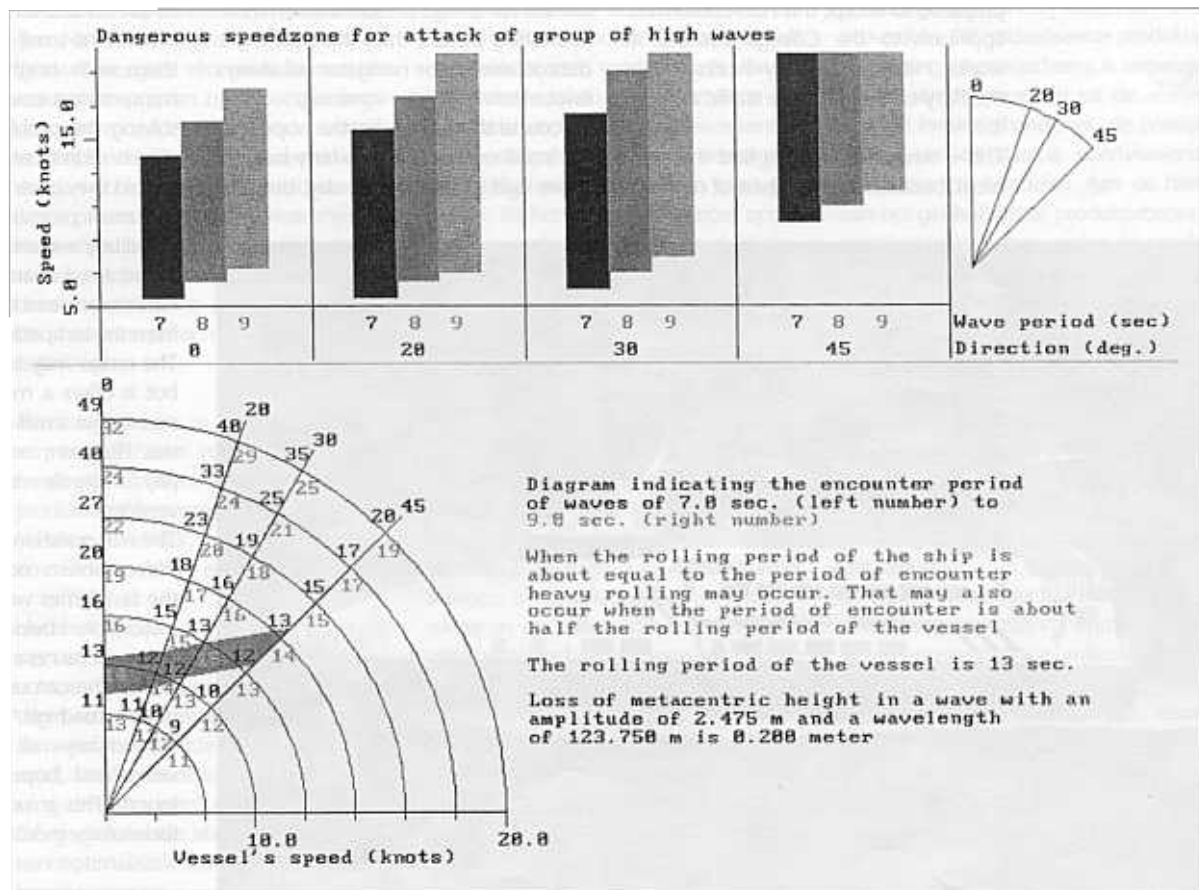


Fig.2. Containerbelading in LOCOPIAS.