

MANOEUVREREN

In dit hoofdstuk proberen we door middel van een 'factoren-theorie' een basis te leggen onder het manoeuvreren met grote en kleine schepen.

Factor (Latijn)

De 2e betekenis van dit woord is: medeoorzaak, medebepalend deel, medewerkende kracht of omstandigheid.

Er zijn tamelijk veel factoren die invloed hebben op de bewegingen van het schip. Door de effecten uit te pluizen kan er inzicht verkregen worden in het gedrag van het schip.

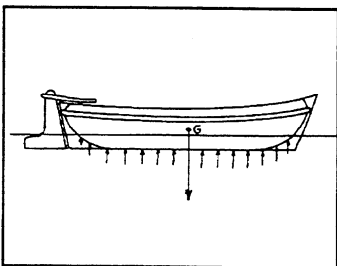
Het voordeel van deze benadering is dat er geen 'kunstjes' geleerd worden maar dat het verloop van een manoeuvre van te voren voorspeld kan worden.

De volgende factoren zijn te onderscheiden:

- 1 draaipunt
- 2 zwaartepunt
- 3 roerwerking
- 4 schroefffecten
- 5 zuiging / waterbeweging
- 6 wind / scheepsvorm

Ken uw schip

Een schip bevindt zich altijd in een evenwichtstoestand. Dat is maar goed ook, want anders zou alles heel snel uit de hand lopen.

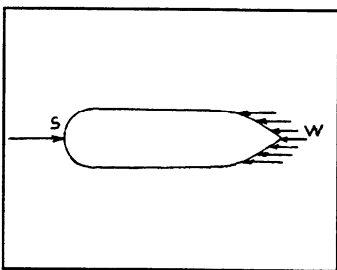


Afbeelding 1

Allereerst het drijven. Een schip is door zijn gewicht onderhevig aan de zwaartekracht en heeft daardoor de neiging tot zinken. Ingevolge de wet van Archimedes blijft het echter drijven, omdat elk voorwerp in het water een opwaartse druk ondervindt die gelijk is aan het gewicht van het door dat voorwerp verplaatste water. En omdat een schip, voor zover het niet lek is, net zoveel gewicht aan water verplaatst als het zelf zwaar is, blijft een en ander wat de verticale beweging betreft, keurig in evenwicht.

G = Gewichtszwaartepunt van het schip

Zwaartepunt grijpt aan in G , opwaartse kracht van het water drukt op het hele schip.

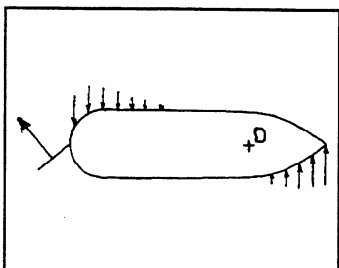


Afbeelding 2

Bij horizontale beweging - vooruit, achteruit en opzij - hebben we ook te maken met evenwicht. Aan de ene kant staat het voortstuwend vermogen van wind (zeilen) of motor, dat het schip in een bepaalde richting beweegt, aan de andere kant ondervindt het schip daarbij de weerstand van het water. Is de kracht van de voortstuwing groter dan de weerstand, dan neemt de snelheid toe. Is de weerstand het grootst, dan neemt die snelheid af. In het geval dat voortstuwing en weerstand aan elkaar gelijk zijn, bewegen we ons met gelijkmatige snelheid voort. Er is dan evenwicht.

S = Stuwkracht van de schroef

W = weerstand van het schip



Afbeelding 3

Ook wat het draaien om een verticale as betreft, kan er evenwicht zijn. Invloeden van wind en water worden gecorrigeerd door de invloed van het roer op de richting van voortbewegen en omgekeerd. Het evenwicht bestaat dan uit het van richting veranderen van het schip of het constant zijn van een bepaalde draaiingssnelheid.

D = Draaipunt van het schip

Cursus varen met grote schepen 1996

het water te zinken, wordt er meer water verplaatst en ontstaat er meer opwaartse druk. Dat regelt zich allemaal automatisch. De bewegingen in het horizontale vlak en de richting ervan, moeten we opvangen door het aanwenden van stuw- en roerdruk. In tegenstelling tot drijven gaat dat niet automatisch. We kunnen door bewust gebruik van roer en motor een bepaalde koers en vaart in stand houden, maar ook voortdurend veranderen om zodoende op een bepaalde plaats te komen. Dat laatste noemen we manoeuvreren en daar zit duidelijk dynamiek in. Om een schip met behulp van motor en roer te kunnen beheersen moet je natuurlijk weten hoe je de beschikbare krachten kunt inzetten.

Een uit zeilerskringen veel gehoorde opmerking over het manoeuvreren met motorschepen is dat iedereen het kan. Dat is, afgezien van de wat arrogante opstelling van zeilers ten aanzien van de motorvaart, een opmerking die een onrechtvaardigheid of onderschatting inhoudt aan het adres van reddingbootschippers en motorbootvaarders. Zeker diegenen die met het nodige risico regelmatig zeilers uit de nood moeten helpen. Motorbootvaren omvat meer dan gashandelmanipulatie en sturen alleen. Goed manoeuvreren, dat wil zeggen: een boot exact op die plaats brengen en houden waar men het wil, is een kunst. Het is de kunst van het inschatten van afstanden en draaicirkels, snelheid en stopweg en niet te vergeten, het positief gebruik van de invloed van water en wind op het schip.

Manoeuvreren heeft iets. Het is net zo fascinerend als zeilen kan zijn, althans voor degene die er gevoelig voor is. Het is een zaak van gevoel en fantasie waaraan ook het showelement niet ontbreekt. Hoewel het te leren is, wil dat niet zeggen dat iedereen met enige routine op den duur goed kan manoeuvreren.

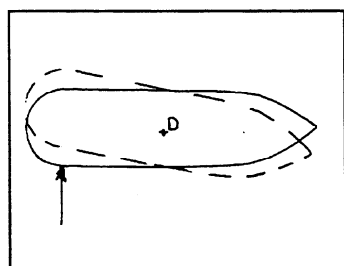
Het manoeuvreren kent enige grondregels, waarvan de belangrijkste zijn:

- Ken je schip, dat wil zeggen de manoeuvreer-eigenschappen er van.
- Gebruik nooit meer motorvermogen dan in de gegeven omstandigheden strikt noodzakelijk is.
- Geef altijd eerst de benodigde roeruitslag en dan pas gas.
- Zorg altijd voor een goed overzicht.

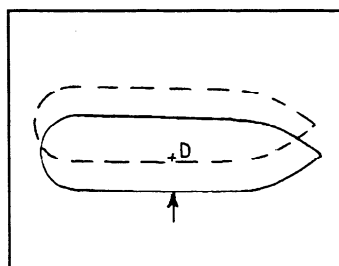
DRAAIPUNT

Stilliggend

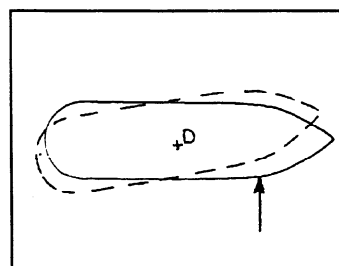
Vrij van de wal ligt het draaipunt ongeveer in het midden van het schip op de lijn tussen kiel en stevens.



Afbeelding 4

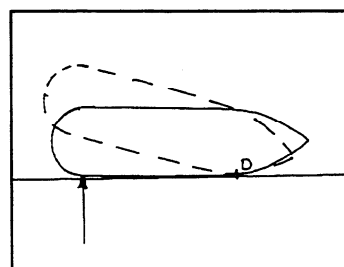


Afbeelding 5

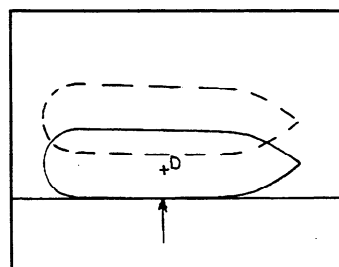


Afbeelding 6

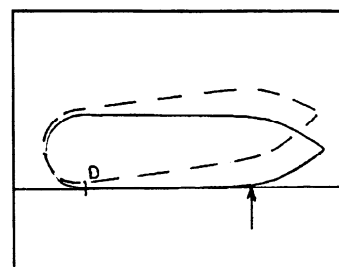
Aan de wal liggend is het raakpunt met de wal het draaipunt.



Afbeelding 7



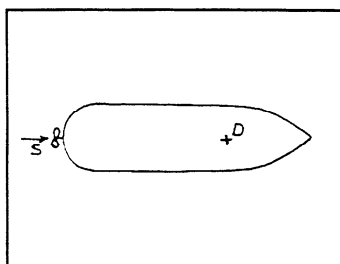
Afbeelding 8



Afbeelding 9

Vooruitvarend

Langzaam en snel; bakboord en stuurboord verschillend door het schroefeffect.
 Het draaipunt verplaatst zich van $\frac{1}{3}$ van voren tot 1 scheepslengte voor het schip.
 S = Stuwkracht



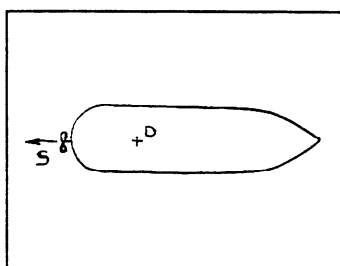
Afbeelding 10

Vooruitvarend werken, de wind buiten beschouwing gelaten, verschillende krachten op een schip. De motorinstallatie stuwt het schip door middel van de schroef en aanvankelijk neemt de snelheid toe, totdat de weerstand die het schip ondervindt, gelijk is aan de stuwdruk van de schroef. Vanaf dat moment beweegt het schip voort met een gelijkmatige snelheid. Aangenomen dat het schip exact symetrisch is en het roer precies in de middenstand staat, zal het schip langzaam naar één kant draaien. De oorzaak hiervan is het wieleffect van de schroef. Rechtsdraaiende schroeven oefenen bij vooruitvaren een kracht uit op het achterschip die naar stuurboord gericht is en zodoende draait het schip langzaam naar bakboord. Door iets stuurboord roer te geven wordt het wieleffect gecorrigeerd. In de praktijk gebeurt dat haast automatisch en is het wieleffect als verstorende invloed te verwaarlozen. De roerwerking is vooruitvarend optimaal. Dit komt niet alleen door de directe inwerking van het schroefwater op het roer - dus grote roerkracht - maar ook door de grote afstand roer-draaipunt van het schip.

Dat draaipunt is geen vast punt, het verplaatst zich in de vaarrichting. Bij de meeste schepen bevindt het zich op ongeveer een derde van de scheepslengte van de voorsteven af. De voorlijke ligging van het draaipunt betekent ook dat het achterschip meer uitzwaait dan het voorschip, een verschijnsel dat men aan boord misschien niet dadelijk opmerkt, maar waar men wel degelijk rekening mee moet houden.

Achteruitvarend

Langzaam en snel; bakboord en stuurboord verschillend door het schroefeffect.
 Het draaipunt verplaatst zich van $\frac{1}{3}$ van achteren tot 1 scheepslengte achter het schip.

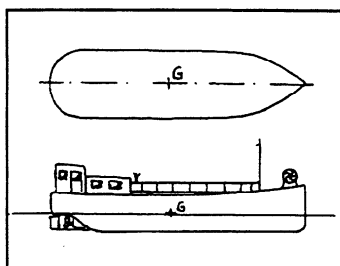


Afbeelding 11

Het achteruitvaren van een schip is een onnatuurlijke zaak, omdat een schip daar nu eenmaal niet voor ontworpen is. Met de motor op achteruit is het schroefrendement ca. 40 à 50 % lager dan op vooruit. Het roer ondervindt daarbij niet de directe stuwdruk van het schroefwater en is daardoor veel minder werkzaam dan normaal. Daarbij komt nog dat het draaipunt van het schip zich met het achteruitvaren naar het achterschip verplaatst. De arm roer-draaipunt is daardoor aanmerkelijk korter geworden, wat een duidelijke invloed heeft op het sturen. Het wieleffect van de schroef is bij achteruitdraaien veel sterker dan bij vooruitdraaien, omdat het schroefwater direct invloed uitoefent op het achterschip. Al met al is een achteruitvarend schip moeilijk of vaak in het geheel niet te sturen en zal het naar één zijde wegdraaien. Bij schepen met een rechtse schroef zal dat naar bakboord zijn -gezien in de vaarrichting- en met linkse schroef net andersom.

Toch zijn er wel schepen die zich achteruitvarend goed laten sturen al zal dat aanmerkelijk moeizamer verlopen dan bij vooruitvaren. Net als bij het vooruitvaren volgt het schip daarbij de richting van het roer. Dat betekent dat als het roer stuurboord gedraaid wordt, het schip -in de vaarrichting gezien- ook naar stuurboord zal gaan. In alle gevallen, het wieleffect even buiten beschouwing gelaten, kunnen we zeggen dat in de vaarrichting gezien, het schip -vooruit of achteruitvarend- naar die zijde zal draaien waarin ook het roer gedraaid is.

GEWICHTSZWAARTEPUNT



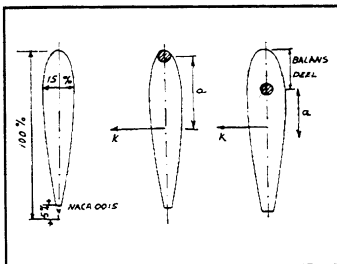
Afbeelding 12

Dit is dat punt waaromheen het gewicht van het schip gelijkelijk verdeeld is. Bij gelijklastig beladen schepen zonder slagzij ligt dit punt meestal iets achter het midden op de lijn tussen kiel en stevens op een $\frac{1}{3}$ e tot $\frac{1}{2}$ e van de gemiddelde hoogte van het schip. Dit punt ligt dus voor ieder schip op een andere plaats.

Tijdens de manoeuvres grijpt hier de kracht aan gevormd door de bewegingssnelheid van het schip.

G = Gewichtszwaartepunt

ROEREFFECT



Afbeelding 13

De stuurwerking van het roer is afhankelijk van de druk op het roerblad, die op zijn beurt weer afhankelijk is van de snelheid waarmee het water langs het roer stroomt. Dit laatste wordt verkregen door de vaart van het schip en, bij motorschepen, vooral door het schroefwater. Zeilschepen hebben daarom in verhouding een groter roerooppervlak nodig dan een motorschip. Vooral voor het manoeuvreren in een haven, is voor de goede werking van het roer, de aanstroming van het water naar de schroef van groot belang. Een slecht gevormd onderwaterschip bepaald in grote mate de manoeuvreerbaarheid van een schip. Het meeste rendement wordt geleverd door een roer met het profiel van NACA0015 waarvan de grootste dikte 15% is van de lengte.

K = Roerkracht A = arm

De druk op het roer is voor de roerganger duidelijk merkbaar. Er is kracht nodig om het roer tijdens het varen te draaien. Tijdens het manoeuvreren is het verstandiger om eerst het roer in de juiste stand te zetten en daarna pas 'gas' te geven. De roerdruk die door de roerganger wordt ervaren is afhankelijk van het roermoment. Dit is de zijdelingse kracht op het roer maal de afstand aangrijpingspunt kracht tot hart van de roerkoning. Een balansroer maakt het roermoment niet kleiner maar wel de kracht die nodig is om hem te bedienen. Bij de meeste niet waterverdringende schepen is het balansdeel in de regel 15-20% van het totale roerooppervlak. Een ander voordeel van een balansroer is dat het roerooppervlak meer in het schroefwater blijft en de invloed van dat schroefwater beter kan worden benut.

SCHROEF-EFFECTEN

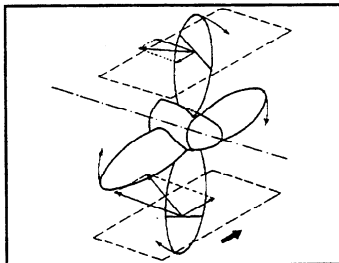
Stuwende werking

Een draaiende schroef oefent door haar in spiraal gebogen bladen een bepaalde kracht uit op het schip. Het water wordt aan de ene kant van de schroef aangezogen om aan de andere kant weer weggeslagen te worden. Of de uitgeoefende kracht vooruit of achteruit is, hangt af van de stand van de schroefbladen.

Een schroef, die rechtsomdraaiend (met de wijzers van de klok mee) het schip vooruit duwt, noemt men een rechtse schroef. Wordt het schip achteruit getrokken dan is het een linkse schroef.

Bij zeegaande schepen vindt men veelal een rechtse schroef en bij de binnenvaart een linkse schroef.

Directe schroefwerking



Afbeelding 14

De tegenstand van het water tegen het draaien van de schroef is overal loodrecht op de schroefbladen gericht. De resultanten daarvan kan men ontbinden in een kracht in langsscheepse richting die voor de vaart zorgt en dus veruit de belangrijkste is, en een min of meer dwarscheepse kracht, die op twee tegenover elkaar liggende schroefbladen tegengesteld is gericht. Op de twee verticaal staande bladen is die laatste kracht zuiver dwarsscheeps en horizontaal, maar hoe dichter de bladen de horizontale stand naderen, hoe meer ze verticaal is gericht. Daar evenwel het verticaal gericht zijn geen bijzondere uitwerking op de gedragingen van het schip heeft -behoudens dat men het schip bij ingrijpende vaartveranderingen kan voelen zwiepen- kunnen we ons beperken tot het nagaan van de invloed van de dwarscheepse kracht.

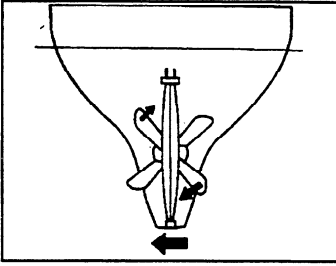
Daar de bladen zich in de onderste halve schroefcirkel dieper onder water bevinden dan in de bovenste, ontmoeten zij daar meer weerstand dan de bovenste bladen, die tegen water slaan dat gemakkelijker kan wijken.

Als gevolg daarvan is ook de dwarscheeps ontbondene onder groter dan boven, waardoor het achterschip naar stuurboord wordt gedrukt. De boeg heeft dus de neiging bakboord uit te gaan. Wij gaan hierbij uit van een stilliggend schip, waarop tot vaart vooruit wordt aangezeten.

Indirecte schroefwerking

Onder indirecte schroefwerking verstaat men de krachten, uitgeoefend op het roer of de huid van het schip ten gevolge van het door de draaiende schroef rond geslingerde water. De schroefbladen werpen namelijk het water niet recht naar achteren, maar die in de bovenste halve schroefcirkel stuwen het enigszins naar stuurboord en die in de onderste helft iets naar bakboord, waarbij het in de midscheeps liggende roer wordt getroffen. Het zal na hetgeen werd opgemerkt onder "directe schroefwerking" duidelijk zijn, dat de kracht, waarmee het roer wordt geraakt, aan stuurboord groter is dan aan bakboord, mede omdat het roer onder veelal groter is dan boven. Het achterschip wordt daardoor naar bakboord gedrukt en de boeg wil dus stuurboord uit.

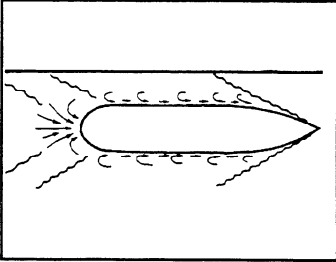
Cursus varen met grote schepen 1996



Afbeelding 15

In de praktijk is gebleken, dat zolang het schip stilligt of zeer weinig vaart loopt, de directe schroefwerking de indirecte overheerst en de boeg dus een zeer lichte neiging zal hebben bakboord uit te gaan.

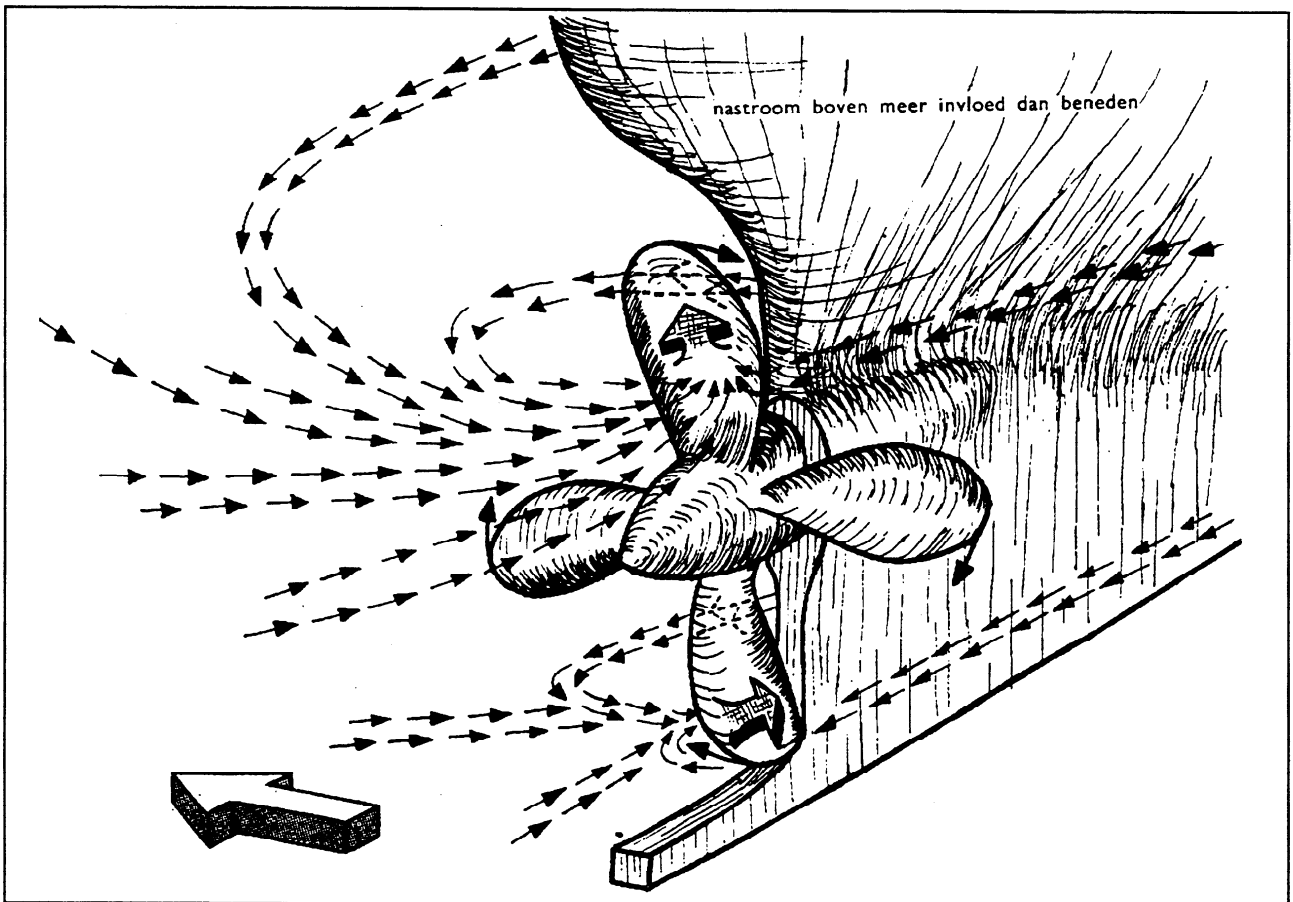
Schroef en na- of volgstroom



Afbeelding 16

Zodra het schip vaart gaat lopen, ondervindt het weerstand van het water. Die weerstand wordt niet alleen veroorzaakt door de hoeveelheid water, die opzij wordt gestuwd, maar ook door de wrijving van de scheepshuid met het water. Bij de huid wordt daardoor het water als het ware meegesleurd.

Achter de achtersteven is die na- of volgstroom het grootst, ook al omdat hier de holte, die het schip in het water heeft gemaakt, weer wordt opgevuld.

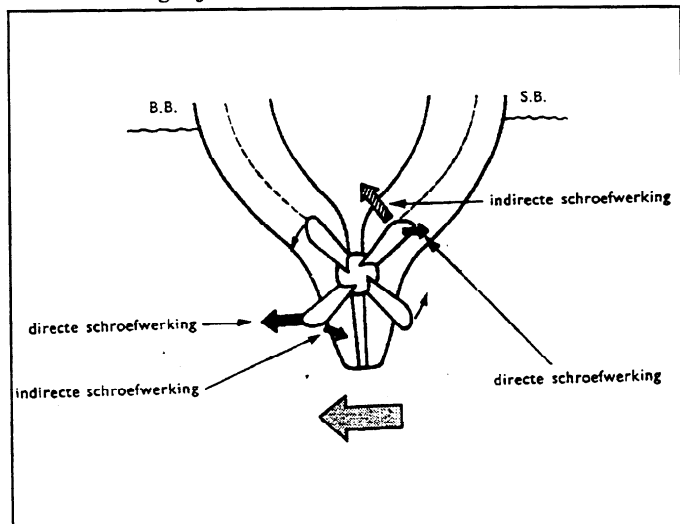


Afbeelding 17

Nu heeft een schip op de waterlijn, vooral bij de achtersteven, vollere vormen dan bij de kiel. De volgstroom is daardoor nabij de oppervlakte groter dan op enige diepte en bovendien stroomt het water aan de oppervlakte gemakkelijker toe. Hoe geringer de vaart van het water langs de schroef is, hoe groter de weerstand, die de ronddraaiende schroefbladen daarvan ondervinden. De schroefbladen in de bovenste helft van de schroefcirkel ontmoeten bij enige vaart dan ook meer weerstand dan die in de onderste helft, waar het water met vrijwel de snelheid van de vaart van het schip langs de schroefbladen stroomt. De directe schroefwerking draait dus om en gaat mee werken in de richting van de indirecte schroefwerking.

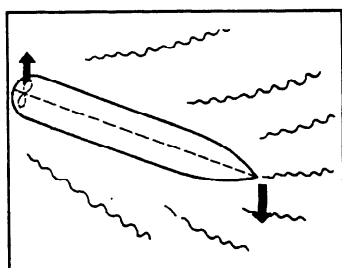
Het resultaat is, dat het achterschip naar bakboord wordt gedrukt en de boeg stuurboord uit wil gaan. Met een paar graden tegenroer is die neiging echter te onderdrukken. Het is aan de invloed van de volgstroom te danken, dat schepen met een rechtse schroef in het algemeen over stuurboord iets korter en gemakkelijker draaien dan over bakboord.

Schroefwerking bij achteruitdraaiende motor



Afbeelding 18

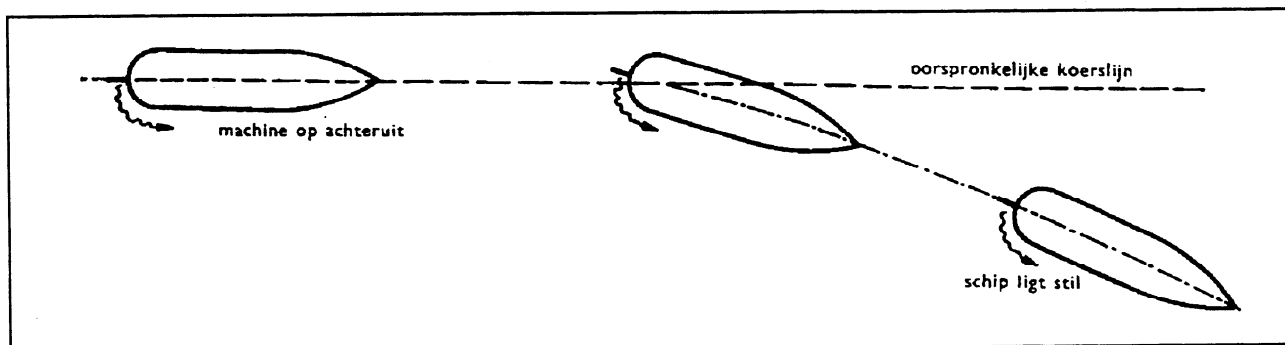
Wanneer de motor bij een stilliggend schip op achteruit wordt gezet, draait een rechtse schroef -van achteren gezien- tegen de wijzers van de klok in. De directe schroefwerking is er de oorzaak van, dat het achterschip naar bakboord wordt gedrukt en de boeg dus stuurboord uit gaat. Het schroefwater treft niet het roer, maar het achterschip. De schroefbladen in de bovenste helft van de schroefcirkel komen daar dicht bij de huid dan die in de onderste helft. Het achterschip is daar ook veel voller van vorm. Als gevolg van een en ander zal het schuin naar voren gestuwde water het achterschip boven niet alleen met meer kracht maar ook over een groter oppervlak treffen. De directe schroefwerking wordt door deze indirecte werking zeer versterkt en de boeg heeft een zeer duidelijke neiging stuurboord uit te gaan.



Afbeelding 19

In de figuur loopt het schip vaart over de achtersteven en blijft de boeg naar stuurboord draaien. De nastroom laat zich immers alleen bij de voorsteven gelden en kan dus geen invloed uitoefenen op de schroef. (afb 19)

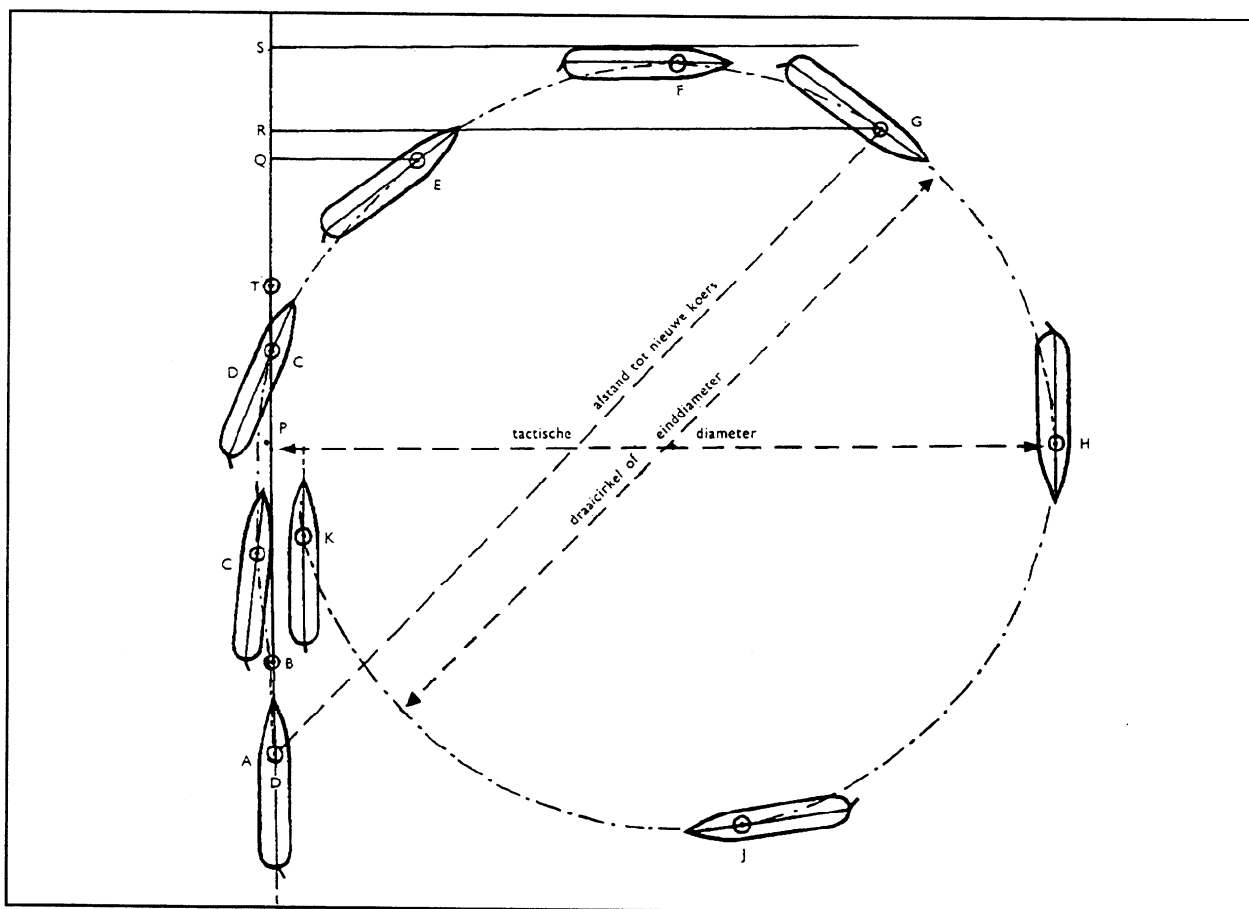
Het zal duidelijk zijn, dat de werking van een stilstaande schroef bij vaart vooruit dezelfde is als die van een achteruitdraaiende schroef bij gestopt liggen. Daarom gedraagt een vaartlopend schip, waarvan de machine wordt gestopt of waarmee wordt achteruit geslagen, naarmate de vaart vermindert zich als een deinzend schip en zal de boeg stuurboord uitgaan. Als de vaart er helemaal uit is, blijkt het schip zich in zijn geheel naar stuurboord van de oorspronkelijke koerslijn te hebben verplaatst. (afb 20)



Afbeelding 20

Draaicirkel

Onder de draaicirkel van een schip verstaan we de cirkel die een vaartuig doorloopt, wanneer met constante snelheid en vooruitdraaiende motor het roer aan boord gelegd wordt. 'Aan boord' wil hier zeggen, het roer met een maximum uitslag. Tijdens het rondvaren met het roer aan boord hebben we te maken met de krachten stuwdruk en langsscheepse weerstand, roerdruk en draaiingsweerstand. Bij het aan boord leggen van het roer begint het schip in toenemende mate sneller te draaien, totdat het, ten gevolge van een toenemende tegendruk van het water, een constante draaiingssnelheid heeft gekregen. Het schip is dan tot zijn kleinste draaicirkel gekomen. De diameter van deze draaicirkel is nagenoeg constant, ook als men de motor op vol vermogen laat draaien. Met het grotere vermogen wordt niet alleen de roerdruk groter, maar ook de vaarsnelheid, met een grotere scheepsweerstand tot gevolg. In de praktijk maakt het daarom heel weinig uit of men veel vermogen inzet of weinig. Het heeft dan ook weinig zin om bij weinig wind te proberen met veel vermogen een schip kort door de bocht te dwingen. Hiervoor moet men anders te werk gaan. Het wileffect heeft op de draaicirkel enige invloed, omdat het de roerkracht mee- of tegenwerkt. Bij schepen met rechtse schroef is de draaicirkel over bakboord kleiner dan over stuurboord. Met het oog op het manoeuvreren is het nodig te weten hoe groot ongeveer de draaicirkel is.



Afbeelding 21

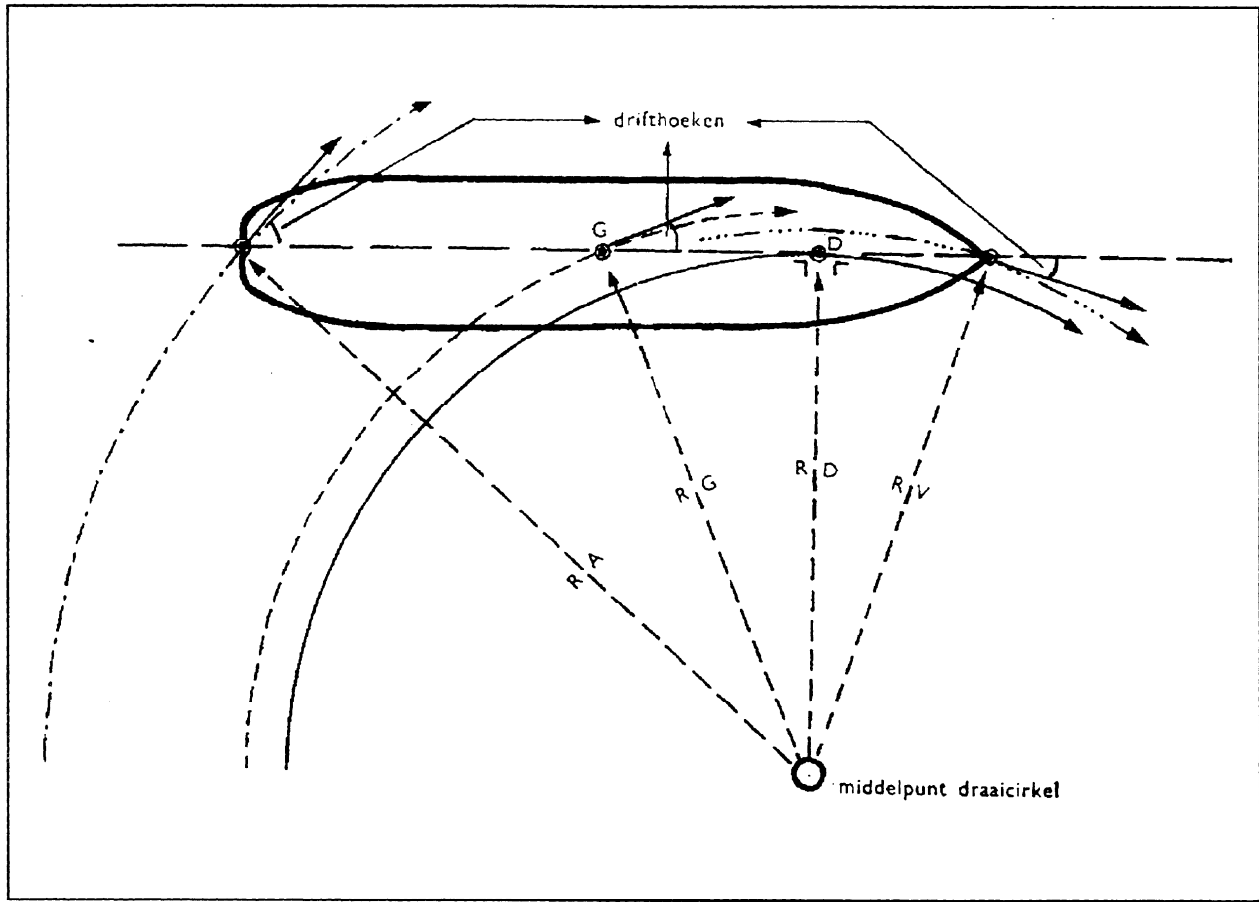
Anders gezegd

Wanneer men aan boord van een vaartlopend schip het roer over een bepaalde boeg legt, zal het schip na korte tijd zijn oorspronkelijke koers verlaten en gaan draaien naar de zijde, waarover het roer werd verlegd (afb 21).

Daarbij treedt vaartverlies op en wordt het schip aanvankelijk in zijn geheel gedrukt naar de tegengestelde zijde. Vervolgens wordt de oorspronkelijke koerslijn gekruist in T door het achterschip - en neemt de kromming van de door het schip gevolgde baan toe, totdat uiteindelijk het schip zich met constante vaart en draaisnelheid in een ongeveer cirkelvormige baan beweegt.

Vroeger hebben we gezien, dat het schip draait om een bepaald punt, een punt dat theoretisch niet aan de draaiing deelneemt. We noemden dat punt draaipunt en zagen ook dat het bij verhoging van vaart naar voren schuift maar dat het een vast punt wordt, zodra vaart en draaisnelheid constant zijn.

De cirkel nu, die het draaipunt beschrijft, noemen we de draaicirkel. Alle punten van het schip beschrijven bij het draaien een cirkel met als middelpunt het middelpunt van de draaicirkel, maar -zoals we in afb. 22 kunnen zien- is de straal van de draaicirkel korter dan de straal van al die andere concentrische cirkels, gemaakt door punten in het vlak van kiel en stevens.



Afbeelding 22

De lijn van kiel en stevens valt steeds samen met de raaklijn in het draaipunt aan de draaicirkel, m.a.w. het draaipunt is het voetpunt van de loodlijn, neergelaten uit het middelpunt van de draaicirkel op de lijn van kiel en stevens. Alle andere punten van het schip bewegen zich niet in de richting van de lijn van kiel en stevens, maar in die van de raaklijnen in die punten aan de betrokken concentrische cirkels. Die raaklijnen maken steeds een hoek met de lijn van kiel en stevens, de drifthoek in de betrokken punten. Als de drifthoek van het schip wordt in de scheepsbouw steeds beschouwd die in het zwaartepunt, die groter is naarmate het draaipunt zich verder verwijderd.

De grootte van de drifthoek is voor elk schip verschillend en hangt op hetzelfde schip af van de omstandigheden zoals vaart, windsterkte en windrichting en vooral de roeruitslag. Hij krijgt pas een vaste waarde wanneer het schip zich met constante vaart en draaisnelheid voortbeweegt.

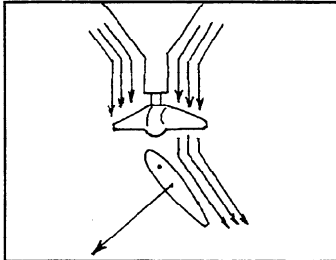
Het duurt steeds enige tijd tot het schip de nieuwe koers voorligt. De tijdsduur in seconden, die daarvoor nodig is vanaf het moment dat het roer de bevolen uitslag heeft bereikt, noemen we draaitijd.

Het schip verplaatst zich tijdens de draai naar stuurboord of naar bakboord. De afstand van het draaipunt tot de oorspronkelijke koerslijn (EQ, FS, GR) heet de dwarsverplaatsing (transfer). De afstand die het draaipunt aflegt in de oorspronkelijke koers (AQ, AR en AS) vanaf het moment dat het roer de bevolen uitslag heeft gekregen, wordt de langsverplaatsing (advance) genoemd.

Stopweg

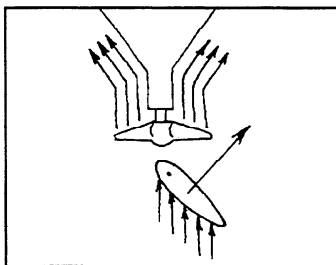
De stopweg is de afstand die een op volle kracht vooruitvarend schip aflegt vanaf het moment dat men volle kracht achteruit slaat tot het moment dat het schip gestopt ligt. Tijdens het vol achteruit draaien zal het wieleffect zich doen gelden. Bij rechtse schroeven zal het schip stuurboord uit draaien, bij linkse schroeven naar bakboord. Zie afb 20. Het effect van een roercorrectie is niet altijd te voorspellen. Als voorbeeld nemen we een schip dat achteruit draaiend nog een behoorlijke vaart over de voorsteven loopt. Het schip heeft een linkse schroef die bij achteruit draaien dus rechtsom draait. Dat betekent dat het schip naar bakboord van de koers af wil draaien. Om dat te corrigeren wordt stuurboord roer gegeven.

Op dat roer werken in principe nu twee krachten:



Afbeelding 23

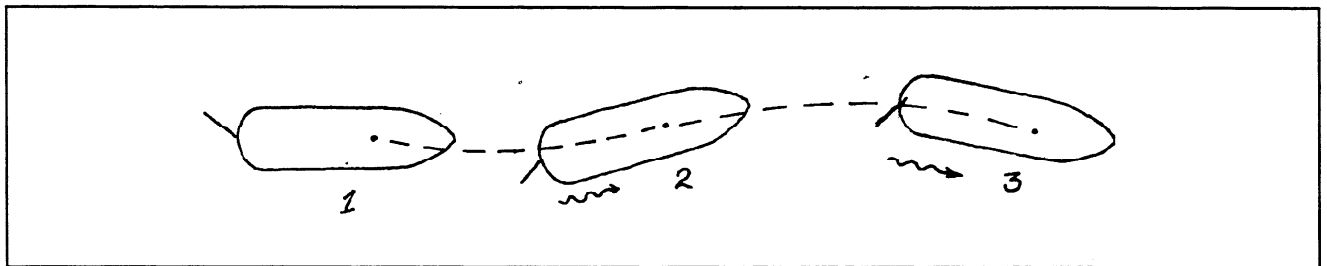
1 Langsstromend water door de vaart van het schip treft het roer aan de voorkant en drukt het achterschip naar bakboord.



Afbeelding 24

2 Door het achteruitdraaien van de schroef wordt water tegen de achterkant van het roer gezogen - het roer drukt het achterschip naar stuurboord.

In de praktijk komt het vaak hierop neer dat men bij het achteruitzetten van de motor met linkse schroef, als het schip dus nog flink vaart loopt, het roer eerst naar stuurboord draait en als de vaart afneemt, het roer geleidelijk teruggedraait naar middenstand en verder naar bakboord. Uiteraard verschilt dit van schip tot schip en zal een en ander proefondervindelijk vastgesteld moeten worden.



Afbeelding 25

1 roer bakboord 20°, volle kracht achteruit

2 roer stuurboord 20°

3 roer stuurboord 35°, schip ligt stil.

Soms is het bijzonder belangrijk, de neiging van het schip om gedurende de stopweg uit te draaien, te onderdrukken. Daarvoor moeten we vlak voordat we achteruit gaan slaan het roer b.v. 20 graden aan bakboord zetten. Zodra de machine op achteruit gezet wordt kunnen we het roer op 20 graden over stuurboord zetten.

De nastroom wordt door de zuigkracht van het roer dermate versterkt dat het roer tegengesteld werkt, zoals bij een deinzend schip. Naarmate de vaart afneemt kan de roeruitslag groter worden. Als het schip stilligt mag dit maximaal 35 graden zijn.

Het zal duidelijk zijn, dat bij een schip met rechtse schroef, de draai beweging naar bakboord door achteruit te slaan wordt afgeremd, maar een draai beweging over stuurboord daardoor juist zal worden gestimuleerd. Bij draaien in nauw vaarwater, waarbij beurtelings vooruit en achteruit moet worden geslagen, moet dit goed in de gaten worden gehouden.

INVLOED VAN WATER EN (KANAAL)BODEM

Met dank aan Willem van Utrecht, schipper van de friesche aak "De Hoop"

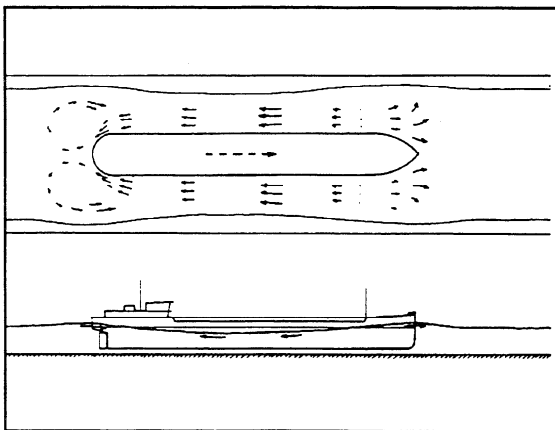
De zuigingsverschijnselen

Schipper vertelt kantonrechter dat er zuiging optrad. Kantonrechter: Zuigt dat schip van jou? Wat doe je met zo'n ding. Waarom kun je niet met je schip zolang stil gaan staan? (1961)

Er is een tijd geweest dat door de rechter de opvatting werd gehuldigd dat de gier een gevolg was van zuiging. Zuigingsverschijnselen moesten worden beschouwd als een onvoorziene gebeurtenis, als een risico dat nu eenmaal verbonden is aan het varen, zodat uitgieren met schade als gevolg aan geen der betrokken vaartuigen werd geweten. Ieder had zijn eigen schade te dragen. Deze beslissingen waren onjuist. Kennis van de feitelijke omstandigheden waaronder een gier gemaakt kan worden, leert dat er meestal een schuldige is, of meerdere schuldigen en dat het op nautisch-wetenschappelijke gronden weinig bezwaar met zich brengt de schuldige aan te wijzen.

Uitgieren of een gier maken is een ongewilde (meestal plotseling en niet of zeer moeilijk te corrigeren) afwijking van de koers.

Een eenvoudig geval van waterbeweging, van zuiging, doet zich voor bij het invaren door een beladen vaartuig van een voor de afmetingen van dat vaartuig betrekkelijk smalle sluis: zodra de kop de sluis is ingevaren stuwt het schip het water op in de sluis. De enige kans voor het water om de sluis te verlaten is langs en onder het schip. Het schip wordt hierdoor plotseling in zijn vaart geremd. Een aanvaring zal plaats vinden door een achteropkomer, die niet méér vaart had dan zijn voorganger, maar die vaart behield omdat het niet de invloed van het uit de sluis komende water ondervond zoals het vaartuig dat de sluis aan het invaren was. De achteropkomer die niet genoeg afstand hield is aansprakelijk.



Afbeelding 26

Een zich voortbewegend schip veroorzaakt voor, naast, onder en achter zich een waterbeweging. Water moet voor het schip wijken. De rust van het water wordt verstoord. Des te dieper dat het schip steekt, des te sneller het vaart, des te meer waterbeweging. De storing van het water reist met het schip mee. Onafgebroken duwt het in voorwaartse beweging zijnde vaartuig het water opzij. Dit water moet terugvloeien vanwaar het kwam, het moet de ruimte opvullen achter het schip aan. Door dit terugvloeien ontstaat langs het vaartuig een tegenstroom, ook wel negatieve stroom genoemd.

De boegwolf -met meer of minder sterke broes- toont ons het opstuwten van het water. Het voorschip komt onder grotere druk te staan; het water staat er onder overdruk. Als ter hoogte van de voorborders een deel van de huidbeplating zichtbaar wordt (dat deel van de beplating dat voor het gaan varen onder de waterspiegel lag) wijst ons dit op water dat daar weggevloeid is; ter plaatse heerst onderdruk.

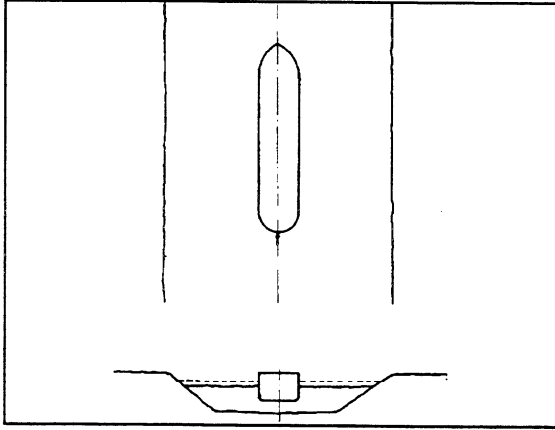
De oevers krijgen hun deel van de waterbeweging. De schipper ziet dat zijn schip het water voortdurend van de oever wegzuigt. Wat later loopt het water hoog op tegen de oever om eerst een heel eind achter hem op de oude hoogte tot stilstand te komen. Aan de wal gemeerde vaartuigen worden eerst getrokken in de richting waar vandaan het schip kwam aanvaren om, als het is voorbij gevaren, teruggezet te worden in de vaarrichting naar waar het schip heen gaat. Het is duidelijk: het varende schip veroorzaakt verschillen in de waterstand.

De schipper en wij ook, brengen de zuigingsverschijnselen samen onder het begrip zuiging.

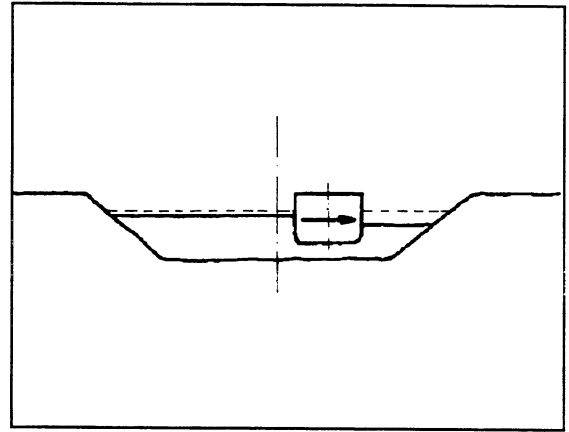
Zuiging treedt ten opzichte van het varende schip als volgt op:

1. Eerst wordt het water voor en vlak achter de voorsteven opgestuwd. In dit water heerst overdruk.
2. Daarna vormt het water aan beide zijden van het schip een langgerekte kuil. Ongeveer bij de voorborders is de kuil het breedst en diepst om vervolgens te versmallen. Bij de achterborders eindigt de verdieping. Het water aan beide zijden van het vaartuig bevindt zich in een toestand van onderdruk.
3. De tegenstroom is aan beide zijden van het schip gelijk wanneer het schip in het midden van de vaarweg vaart. Naarmate een schip dicht bij één oever vaart wordt de stroom aan die zijde sterker en dus de onderdruk daar ook.
4. Ook onder het schip stroomt het water naar achteren zodat zich ook daar een onderdrukgebied bevindt.
5. Net achter de achtersteven wordt het water weer opgestuwd, maar niet in die mate als dit bij de voorsteven het geval is; er staat bij de heggolf niet zoveel overdruk als bij de boegwolf.
6. De onderdruk overheerst in die mate de overdruk dat het schip wat dieper komt te liggen.
7. Wanneer twee vaartuigen dicht bij elkaar varen oefenen beiden door de waterbeweging invloed uit op elkaar.

Bij overdruk worden de vaartuigen afgestoten, bij onderdruk worden zij het onderdrukgebied ingezogen. Staat er in de beide onderdrukgebieden naast het vaartuig niet een gelijke stroom, maar staat in het ene onderdrukgebied meer stroom dan in een ander onderdrukgebied, dan wordt het schip getrokken naar het gebied waar de meeste stroom staat. Hoe dichter een vaartuig bij de wal vaart, des te meer zal het water daar wegstromen. Het water kan aan de walzijde van een vaartuig niet zo snel worden aangevuld als aan de andere zijde van het vaartuig, de waterzijde. Een overdrukgebied bij de kop schept de mogelijkheid dat de kop van een ander vaartuig er invloed van ondergaat en uitgiert. Zo is het ook met twee vaartuigen het geval waarvan de achterstevens de invloed van de overdruk aldaar ondergaan.



Afbeelding 27



Afbeelding 28

Zuiging heeft dus invloed op het maken van een gier.

DE GIER

Uitscheren, overscheren, uitgieren, uit het roer lopen of het maken van een schuiver, een zwieper of een gier, het zijn alle uitdrukkingen voor een ongewild afwijken van een vaartuig van zijn koers. Het schip ontsnapt daarbij aan de macht van de roerganger. Geen vaartuig is volkomen koersbestendig, geen vaartuig blijft voortdurend liggen in dezelfde koers die het heeft, wanneer het roer in een zelfde stand wordt gehouden.

Wanneer Homerus ons toezigt dat het schip van de Phaeaken onbestuurd recht op zijn doel koers hield, of als eenzame zeilers hun zeilen zo wisten te zetten, dat zij konden gaan slapen, dan was dit niet op binnenwater. Gestuurd moet er worden. Sturen is een edele kunst; deze komt niet alleen tot uiting door de steven van het vaartuig zoveel mogelijk in de juiste richting te houden (of daarin terug te brengen door een beetje meegeven of een tikje tegenroer) maar ook in het aanvoelen van het wat zwaarder of lichter trekken van het roer. Kunstwerk volbrengt die schipper alleen, die naast de eigenaardigheden van de vaarweg ook de eigenaardigheden van zijn vaartuig kent en die meer weet dan alleen dat een vaartuig met rechte kimmern moeilijker koers houdt dan een vaartuig met afgeronde kimmern. Tijdig en juist hanteren van het roer voorkomt afwijkingen van de gestrekte koers. Gebeurt dit niet, dan volhardt het schip in de afwijking en is de gier geboren. Uitgieren of een gier maken is een enkele afwijking van de koers. Vaart een vaartuig niet rechthout, maar met duidelijke afwijkingen van de ene naar de andere zijde dan staat er een onbekwaam persoon aan het roer en wordt er zigzag gevaren.

De gier vindt zijn oorzaak door omstandigheden aan boord in verband met omstandigheden buitenboord; tot deze laatste behoren de waterbeweging met zuigingsverschijnselen. De schipper heeft praktische kennis van de zuigingsverschijnselen nodig. Hij moet die verschijnselen dadelijk weten te onderkennen. Daarom is een betrouwbaar persoon aan het roer noodzaak in die gevallen, dat of de gesteldheid van de vaarweg of van de vaart een toestand schept, die uit het roer lopen in de hand werkt. Gespannen aandacht is dan vereist.

Een vaartuig dat zich alleen op de vaarweg bevindt kan een gier maken door:

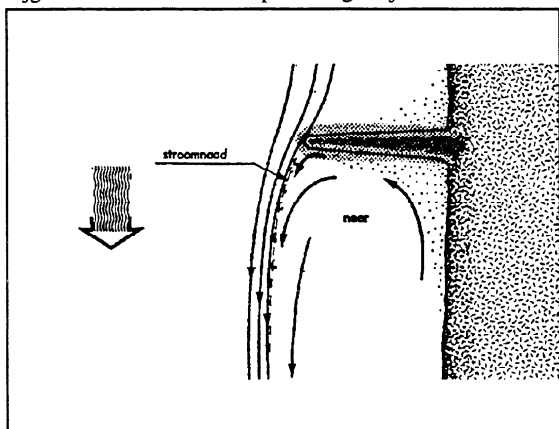
- het niet kennen van de stroomrichting ter plaatse en hierdoor geen rekening houden met een neer of onderstroom of
- bij het kennen van de stroomrichting niet tijdig de kop tegen de stroom inzetten. Bijvoorbeeld bij het uitvaren van een haven.

Een gier kan een gevolg zijn van:

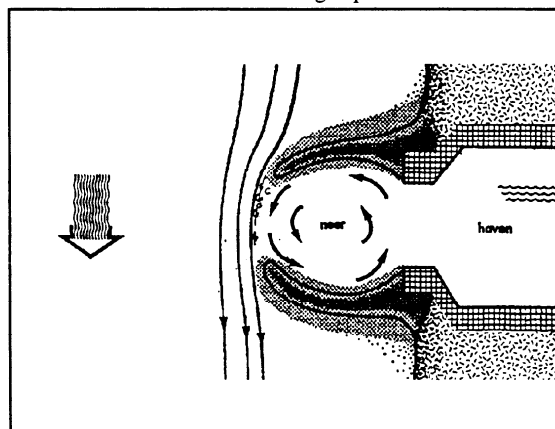
- het niet aanpassen of
- het gevolg van een te grote diepgang van het vaartuig ten opzichte van de diepte van de waterweg of een gedeelte daarvan, of
- het gevolg van het te dicht naderen van de wal of
- van een gebrek aan het stuurgerei of
- van een dromende roerganger, die een afwijking van de gestrekte koers niet tijdig opving.

De neer en de onderstroom

Bij varen op rivier of stroom zijn de besproken zuigingsverschijnselen bij gebrek aan waakzaamheid gevaarlijker dan bij varen op stil water. Er wordt meestal sneller gevaren. Bovendien wordt bij het maken van een gier aan de uitscherende beweging kracht bijgezet door de stroom op de lange zijde van het vaartuig. De kracht die de stroom uitoefent toont ons de gierpont.



Afbeelding 29



Afbeelding 30

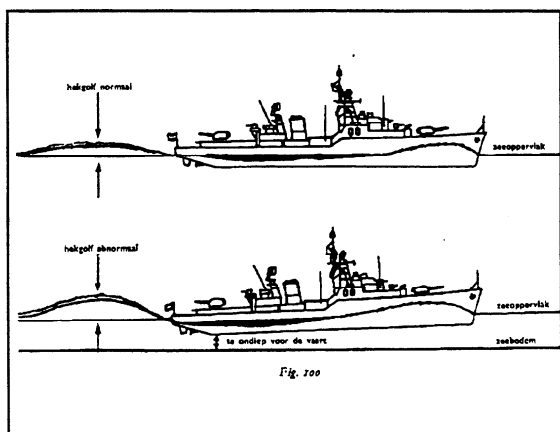
Bij varen op rivier of stroom moet de schipper, om te voorkomen dat zijn schip uitgiert, niet alleen letten op de zuigingsverschijnselen in verband met de zich voortbewegende vaartuigen. Ook moet hij letten op de zuiging die een gevolg is van het stromende water, zoals:

- neerstream bij de koppen van kribben en dammen van havenmonden;
- onderstroom, vaak daar, waar zich zoet en zout water nog niet hebben vermengd zoals op de Schelde tussen Lillo en Antwerpen - met de bekende duvel in het water;
- onderstroom ook als gevolg van andere omstandigheden, zoals in de mond van de haven van Hansweert, waar deze zich bij eb dwars van de westhavendam afzet. Ook hierom is het niet goed de haven aan bakboordszijde uit te varen.

Bij het invaren van een haven moet de schipper er rekening mee houden dat, terwijl de kop van het schip zich al in stil water bevindt, de volle stroom nog op het achterschip staat. In Terneuzen is deze neer zo sterk dat een bij eb aankomende sleep binnen de zwarte tonnen ten anker gaat om eerst bij stil water de haven aan te doen. Een bij eb uitvarend vaartuig houdt in de haven de bakboordswal vast. Anders zou het zelfs zonder uitgieren maar al te gemakkelijk met de oostdam kennis maken.

De snelheid

Snelheid is in de vaart een economische noodzaak. Een naar omstandigheden te grote snelheid kan gemakkelijk voor het schip zelf en voor de andere vaart noodlottig zijn. De snelheid van dicht bij elkaar varende vaartuigen vermeerderd de zuiging. Zonder een onderzoek naar de wederzijdse snelheden kan een goed inzicht in zuigingsverschijnselen niet verkregen worden.



Afbeelding 31

Uitgieren is -wanneer andere vaart er geen rol bij speelt- maar al te vaak een gevolg van het niet aanpassen van de snelheid van het schip aan de (beperkte) mogelijkheden van de vaarweg. De kracht van de zuiging hangt vooral af van de snelheid waarmee gevaren wordt. Een snelle vaart bij beperkt vaarwater (beperkt in breedte of in diepte) brengt gevaar. Verdubbelde snelheid roept niet een tweemaal sterkere zuiging op maar verhoogt de zuigingsverschijnselen kwadratisch. Wervelingen kunnen ontstaan en zo heftige waterbewegingen, dat op breed vaarwater een op veel meer dan 50 meter dwars meevarend beladen vaartuig van voor tot achter wordt overspoeld.

Diepgang

Als een vaartuig, zonder dat er een ander vaartuig in de buurt is uitscheert, kan dat komen doordat de bodembeplating van het schip de kanaal- of rivierbodem 'rook' of dat de kim van het schip het talud te dicht was genaderd. In het eerste geval hebben wij te doen met een fout van de schipper bij de belading. Het is de plicht van de schipper zijn schip niet dieper te laten beladen dan veilig varen over het ondiepste

gedeelte van de vaarweg op zijn reis naar de losplaats toelaat. Deze plicht staat haaks op de wens zoveel mogelijk lading mee te nemen: hoe meer lading, hoe hoger de opbrengst. Als hij gaat laden is het z'n nautische plicht ervoor te zorgen dat het schip niet meer diepgang krijgt dan de route in redelijkheid toestaat. Hij bedingt dan afladen op waterstand.

Cursus varen met grote schepen 1996

De schipper weet dat de diepgang van een stilliggend vaartuig niet gelijk is aan de diepgang van een varend vaartuig. Het onderdrukgebied langs de zijden en onder een varend vaartuig is zoveel groter dan het overdrukgebied aan het voorschip, dat het schip zakt. Bij een vaartuig dat niet op eigen kracht vaart (een sleepschip) zal tijdens de vaart het achterschip niet veel dieper komen te liggen. Bij een motorschip ligt de zaak anders, dan krijgt de negatieve stroom er een impuls bij. De tegenstroom onder het vaartuig ondervindt de zuigkracht van de werking van de schroef of de schroeven. Deze stroom is het sterkst onder het achterschip. Hoe sneller de stroom, des te meer onderdruk. Rekening moet ook gehouden worden met het volgende: een leeg motorschip is door de plaats van de machine in het achterschip stuurlastig. Door de geringe inzinking (wegens het leeg-zijn) zal het niet gauw uit zijn roer lopen en het kan gemakkelijk in de gestrekte koers worden teruggebracht. Een beladen motorschip is vaak koplastig en komt daardoor eerder tot het maken van een gier en is moeilijker op zijn koers terug te krijgen.

In de kringen van de grote handelsvaart wordt dit verschijnsel ook wel "Squatt" genoemd. Bij het ondieper worden heeft het water minder ruimte om onder het schip door te stromen. Hierdoor neemt de stroomsnelheid toe en ook de weerstand, het schip zal dus vaart verliezen. Ook is de druk onder het schip afgenomen (Bernoulli) en zakt het schip dieper in met kans op stoten.

Verschijnselen welke squatt inleiden, bij binnenvaren van ondiep water:

- boeggolf en hekgolf worden hoger, tevens is er meer turbulentie in het water rond het achterschip.
- Hoek van de hekgolf wordt groter.
- De vaart loopt terug (bij gelijk aantal omw.) en het schip wordt sloom in zijn manoeuvres, de koersstabiliteit neemt ook af en uit het roerlopen behoort tot de mogelijkheden.
- Kort daarna daalt het toerental van de motor (duidelijk hoorbaar) en het echolood gaat sterk variëren.
- Soms toename van trillingen in het achterschip en vibraties door de romp.

Remedie: vaart minderen!!

Een voorbeeld ter illustratie:

$$\delta = C_b/30 * S^{2/3} * V^{2,08}$$

$$S = A_s/A_w$$

C_b = blokcoëfficiënt

V = relatieve snelheid v/h water langs de romp.

Stel: $A_s = 48 \text{ m}^2$

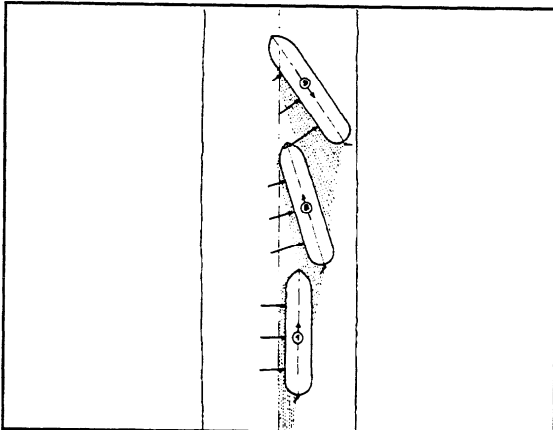
$A_w = 950 \text{ m}^2$

$V = 12 \text{ km/h}$

$C_b = 0.7$

De Squatt wordt nu: $\delta = 2.60 \text{ (m)}$ Stel nu: afslacken (snelheid terugnemen) tot 6 km/h $\delta = 0.60 \text{ (m)}$

Talud



Afbeelding 32

Bij het uitgieren (door te dicht varen over of bij het talud of de zijkant) hebben wij te doen met een navigatiefout.

Bij varen op kanalen moet de schipper niet alleen bekend zijn met de maximum toegelaten diepgang en de maximum snelheid, maar ook met het verloop van het talud onder water.

De dwarsdoorsnede van een kanaal lijkt niet op de doorsnede van een leeg lucifersdoosje. Het water is niet even diep over de gehele breedte. In het midden ligt een strook waar op volle kanaaldiepte kan worden gevaren. Aan beide zijden daarvan lopen de taluds omhoog. Zijn kanalen te smal ontworpen dan worden beschoeiingen aangebracht om het talud te beperken. Zo krijgt het over een zo groot mogelijke breedte voldoende diepte (Amsterdam-Rijnkanaal).

Het talud speelt een niet onbelangrijke rol bij uit het roer lopen. Zodra een vaartuig de oever nadert ontstaat er verschil in de zijdelingse onderdrukgebieden. Het onderdrukgebied onder het schip zal zich in de lengterichting in twee delen splitsen. Hoe dichter het vaartuig de wal nadert des

te meer zal de onderdruk aan die kant optreden. Het water aan de walzijde zal sneller wegstromen dan aan de andere kant. Aanvulling aan de andere kant is rijkelijk mogelijk, aan de walzijde is deze minimaal. Het varende schip doet een verschil in waterstand ontstaan waardoor het vaartuig de neiging heeft naar de wal verzet te worden. Geeft de schipper, om van die stuurboordswal af te komen, nu bakboordroer, dan gaat zijn achterschip naar stuurboord en je zit in de problemen. Het achterschip gaat kleven, het voorschip giert naar bakboord uit en als er een tegenligger is kan die worden aangevaren.

Cursus varen met grote schepen 1996

Te dicht bij het talud varen wordt dubbel gevaarlijk wanneer een tegenligger er het water wegzuigt. Dan is de kans op een gier maximaal. Daarom varen tegenliggers in een nauw kanaal zo lang mogelijk allebei in het midden.

Bij een bochtig vaarwater zal een voortjakkende schipper nu eens aan stuurboord, dan weer aan bakboord de ondieptes dichtbij naderen. Het water tussen schip en talud zal nu eens aan bakboord en dan weer aan stuurboord in onderdruk staan. Hoe druk de schipper dan ook met het draaien van het stuurwiel in de weer zal zijn, als hij niet goed oplet, loopt het schip op een kwaad ogenblik uitgierend uit zijn macht.

Hoe reageren bij uit het roer lopen

Net als bij een kleine afwijking uit de koers, die door tegenroer kan worden opgevangen, is de eerste reactie van de schipper bij het uit het roer lopen tegenroer geven. Zijn eerste reactie moet uit twee handelingen bestaan: zoveel mogelijk tegenroer (hij heeft immers al een hand aan het roer) en met de andere hand de handel op stop zetten. Er is maar één goede remedie bij het uit het roer lopen en dat is het schip vaart te doen verminderen. Bij zuiging op het achterschip brengt een tijdelijk volle kracht achteruitslaan de gewenste vermindering van de vaart. Bij vermindering van de snelheid neemt de zuiging af met de kwadraten van de snelheden. De onderdruk verdwijnt, water vloeit terug naar daar waar er voor het schip te weinig was, het schip luistert weer naar het roer.

Bij veel schippers bestaat de reactie bij het uitgieren door tegenroer plus méér gas te geven, de machine dus meer toeren te doen maken. Het op volle toeren brengen van de machine is een fout, want de zuigingsverschijnselen, welke de oorzaak waren van het uitgieren, worden er door vergroot.

Loopt een gesleept beladen schip uit zijn roer dan is het enige redmiddel het achteranker te laten vallen, maar met niet méér ketting dan dat het anker krabt. Het sleepschip wordt achter iets vastgehouden, de vaart wordt geremd, de sleepdraad trekt harder aan en de kop wordt in gestrekte richting getrokken.

Wat zeggen de reglementen

BPR

1.04 Voorzorgsmaatregelen

...teneinde te voorkomen dat:

b. schade wordt veroorzaakt aan andere schepen of aan drijvende voorwerpen, dan wel aan oevers of aan werken en inrichtingen van welke aard ook die zich in de vaarweg of op de oevers daarvan bevinden....

1.06 Gebruik van de vaarweg

Een schip of een samenstel mag niet deelnemen aan de scheepvaart, indien de lengte, de breedte, de hoogte boven water, de diepgang, de manoeuvreerbaarheid en de snelheid van dit schip of dit samenstel niet verenigbaar zijn met de karakteristiek en met de afmetingen van de vaarweg en van de kunstwerken.

1.21 Bijzondere transporten

1. Een schip dat op een vaarweg niet voldoet aan artikel 1.06 en deswege aldaar niet zelf kan varen mag zich slechts met toestemming van de bevoegde autoriteit doen slepen of assisteren. Een duwstel of een gekoppeld samenstel dat op een vaarweg niet voldoet aan artikel 1.06 en deswege aldaar niet zelf kan varen mag zich slechts met toestemming van de bevoegde autoriteit doen assisteren.

2. Een drijvende inrichting en een drijvend voorwerp mogen zich slechts met toestemming van de bevoegde autoriteit doen voortbewegen. Dit geldt niet voor een drijvend voorwerp waarvan het voortbewegen klaarblijkelijk geen hinder of gevaar voor de scheepvaart en geen schade aan de kunstwerken kan veroorzaken.

6.21 Manoeuvreerbaarheid van schepen en van samenstellen

1. Een motorschip dat zorgt voor de voortbeweging van een samenstel moet een vermogen hebben dat voldoende is om de goede manoeuvreerbaarheid daarvan te verzekeren.

2. Een motorschip, een duwstel en een gekoppeld samenstel waarvan de lengte meer dan 110 meter bedraagt alsmede een motorschip, een duwstel en een gekoppeld samenstel die op een vaarweg waar stroom loopt voor stroom varen niet kan keren, moet tijdig zonder te keren kunnen stilhouden en zij moet tijdens en na het stilhouden volledig manoeuvreerbaar blijven.

9.02 Afmetingen

1. Een schip of een samenstel moet zich voor wat betreft de in bijlage 13 vermelde vaarwegen en kunstwerken houden aan de daar aangegeven grootste lengte, breedte en diepgang.

2. De bevoegde autoriteit kan ontheffing verlenen van het eerste lid. Deze kan onder beperkingen worden verleend en hieraan kunnen voorschriften worden verbonden.

RPR

6.21 Samenstelling van samenstellen

1. Een motorschip dat zorgt voor de voortbeweging van een samenstel moet een vermogen hebben dat voldoende is om de goede manoeuvreerbaarheid daarvan te verzekeren.

Cursus varen met grote schepen 1996

2. Behalve bij werkzaamheden, of bij het bieden van hulp aan een in nood verkerend schip, mag een motorschip slechts worden gebruikt om te slepen, te duwen of voor de voortbeweging van een gekoppeld samenstel te dienen, voor zover zulks is vermeld in het certificaat van onderzoek.

Het motorschip dat hoofdzakelijk voor het voortbewegen van een gekoppeld samenstel dient moet zich aan stuurboordzijde van dit samenstel bevinden. Wanneer echter een of meer duwbakken gekoppeld worden voortbewogen, mag een hiervan zich aan stuurboordzijde van het samenstel bevinden.

3. Een passagiersschip dat passagiers aan boord heeft mag niet gekoppeld varen. Het mag niet slepen of zich laten slepen, behalve ingeval het verhalen van een beschadigd schip zulks noodzakelijk maakt.

Gemeenschappelijke Maas

1.06 Gebruik van de vaarweg

1. Een schip of een samenstel mag niet deelnemen aan de scheepvaart indien:

de lengte meer is dan 100 meter;

de breedte meer is dan 12 meter of

de diepgang meer is dan 2,80 meter.

2. In geval van vloed, van waterschaarste, van werken of van maatregelen genomen in het algemeen belang kunnen de afmetingen voorzien in het eerste lid door de bevoegde autoriteit verminderd worden.

3. De bevoegde autoriteit kan van dit artikel ontheffing verlenen.

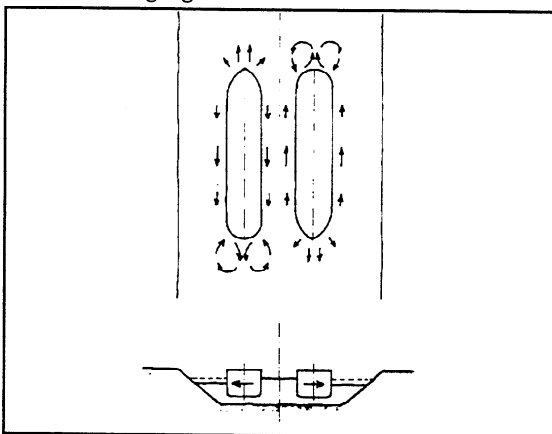
6.21 Manoeuvrerbaarheid van schepen en van samenstellen

Een motorschip dat zorgt voor de voortbeweging van een samenstel moet een vermogen hebben dat voldoende is om de goede manoeuvrerbaarheid daarvan te verzekeren.

Zuiging bij tegenkomen en oplopen

Het volgende stukje over zuigingsverschijnselen bij tegengestelde en oplopende koersen gaat uit van het hierbij betrokken zijn van vaartuigen welke even groot zijn. Beide ook met een bolle of scherpe kop en beide met evenveel diepgang. Zij moeten met dezelfde snelheid varen omdat zij alleen in dat geval op dezelfde wijze op elkanders zuiging zullen reageren. Bij verschil in grootte, diepgang of snelheid zal het grotere of snellere vaartuig in het algemeen meer last door waterbeweging veroorzaken dan een kleiner vaartuig en zelf minder last van de zuiging ondervinden. Op de Westerschelde veegt een zeeschip een tegemoetkomend binnenvaartuig, dat geen gepaste dwarsafstand aanhoudt, eenvoudig met zijn boeg golf opzij.

Naderen in tegengestelde koersen



Afbeelding 33

We weten dat op kanalen en ander nauw vaarwater een schip zich op de nautisch goede plaats bevindt wanneer het in het midden van het vaarwater vaart. De storingsverschijnselen strekken zich over de gehele breedte en diepte van zo'n vaarweg uit. We moeten dus in het midden varen omdat de storingen daar zo gelijkmatig mogelijk optreden.

Komen vaartuigen elkander tegen dan moeten zij het midden verlaten en allebei naar stuurboord wijken. Deze stuurboordmanoeuvre wordt door de gezamenlijke overdruk bij de Stevens geholpen omdat de koppen van elkander tegemoet varende vaartuigen door die overdruk allebei de neiging ondervinden zich van elkaar af te wenden.

De stuurboordmanoeuvre moet, zoals alle manoeuvres, op de goede tijd worden ingezet; beide zien elkaars verwachte manoeuvre gebeuren; een sein wordt niet gegeven.

Bij het heiderzijds stuurboord uitgaan van binnenvaartuigen, welke elkander tegemoetkomen, kan dit wijken zonder bezwaar dadelijk afgeremd worden want er bestaat geen gevaar dat de vaartuigen naar elkander toegezogen zullen worden.

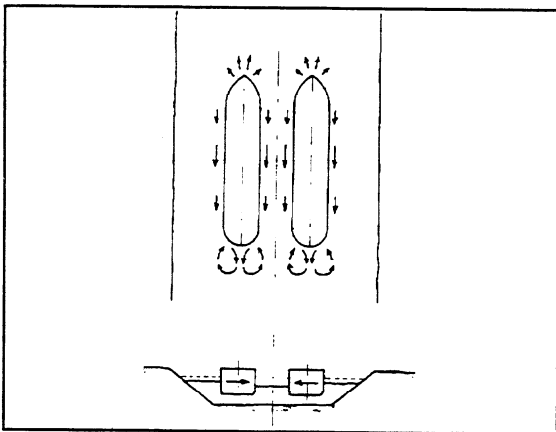
Zijn de voorstevens elkander voorbij dan raken in de binnenvaart de langsijdse onderdrukgebieden elkander. Theoretisch -op zeer ruim en zeer diep water- strekt dit onderdrukgebied zich uit tot 1,5 maal de breedte van het betrokken vaartuig. De invloed van de onderdruk doet zich dicht bij het vaartuig het meest gevoelen. De intensiteit van de onderdruk neemt geleidelijk af tot bij het bereiken van een dwarsafstand van 1,5 maal de breedte van het vaartuig. Twee kempenaars ondergaan dus, bij genoemde theoretische omstandigheden, geen invloed van elkanders onderdrukgebied wanneer zij 18 meter dwarsafstand houden. In verband met de beperktheid der vaarwaters, zowel wat de breedte als wat de diepte betreft, kan men elkander maar zelden op een veiligheidsafstand houden. Voor ieder geval apart kan de afstand wiskundig worden berekend. Voor met tegengestelde koersen varende vaartuigen is de precieze kennis van de veiligheidsafstand niet van belang. Elkander tegemoetkomende en gelijk belaste vaartuigen met gelijke snelheid kunnen elkander zonder bezwaar op geringe breedte passeren. Zij heffen elkanders onderdruk langs hun lange zijden op, de beide gelijke negatieve stromen gaan immers in tegengestelde richting. Is een der vaartuigen groter en vaart het sneller dan zal zijn onderdrukgebied dat van de ander overheersen en de ander zal aangezogen worden. Kan de dwarsafstand bij tegengestelde koersen vrij kort genomen worden, deze moet wanneer er een sleep bij betrokken is, ruimer zijn. Tussen de

tegemoetkomer en de gesleepte vaartuigen loopt er immers niet een voortdurend gelijkmatige onderdruk die wederzijds of gedeeltelijk al naar de snelheid is wordt opgeheven. De onderdruk wordt hier telkens onderbroken want iedere keer als de tegenligger de kop van een gesleept schip nadert, ontstaat er een overdruk. Ook ontstaat er een overdrukgebied wanneer het achterschip van de tegenligger het achterschip van een gesleept schip passeert. Kan in deze gevallen de dwarsafstand niet ruim genoeg worden gehouden, dan moet de veiligheid worden gediend door precies sturen op de gesleepte schepen en door vaartvermindering, ook van de sleepboot.

Vooraf op die vaarwaters waar de vaargeul smal is moet de koers vrij lang recht op de tegenkomer gericht zijn. Men moet niet en behoeft niet bang van elkaar te zijn. Wanneer een schipper te vroeg ruimte geeft en de zijkant opzoekt, zal waarschijnlijk op het ogenblik dat de sleepboot passeert het water onder het schip weggezogen worden en maakt het misschien een gier in de richting van een der gesleepte vaartuigen.

In 't kort: Bij het op een halve meter afstand voorbij varen ontstaat er een 'interactie'. Zowel om de boeg als om het hek van een vaartlopend schip spreidt zich naar voren en achteren een hogedruk veld uit, in het midden heerst er echter een onderdruk. Loopt men een ander schip te krap op dan gebeurt het volgende: is jouw boeg op de hoogte van zijn hek dan zullen de beide drukvelden er voor zorgen dat jouw boeg naar BB wordt weggedrukt. Je corrigeert dit. Naast elkaar gekomen worden beide schepen naar elkaar toe bewogen. Het water tussen de schepen gaat nog sneller stromen en dan dreigt er al aanvaring. Wanneer jouw achterschip ter plaatse van het voorschip van de ander is, drukken de beide drukvelden jouw achterschip naar BB (voorschip naar SB) en voor je het weet lig je dwars voor het schip dat je aan het oplopen was. Neem daarom altijd voldoende ruimte bij oplopen!!

Op- en voorbijlopen



Afbeelding 34

Bij oplopen komt meer dan bij varen in tegengestelde richting het uitgaan voor. Dit komt omdat de wederzijdse waterbeweging niet wordt opgeheven maar integendeel versterkt. Bovendien is de manoeuvre er een van langere duur, terwijl de snelheid van de oploper groter moet zijn dan die van de opgelopen, zodat de waterverplaatsing niet gelijk gericht is.

Bij het oplopend voorbijvaren is de invloed van de zuiging aan de lange zijden van de vaartuigen anders dan bij het tegenkomen. Bij op- en voorbijlopen heffen de zijdelingse, naar elkander toegekeerde onderdrukgebieden elkander niet op maar versterken zij elkaar. Het snel wegstromende water tussen de vaartuigen kan alleen maar van de voorzijde worden aangevuld. Het onderdrukgebied strekt zich immers ook onder de vaartuigen uit. Omdat op de binnenvaartwegen zich geen ruim en diep water onder beladen vaartuigen pleegt te bevinden kan vandaar geen toevoering plaats hebben.

Het verschil tussen de onderdruk aan de buitenzijde van de schepen en de onderdruk tussen de schepen kan zo groot zijn, dat de schepen tegen elkaar klappen. Vaartuigen kunnen nu eenmaal moeilijk nalaten een

onderdrukgebied in te varen.

Bij dit gebeuren neemt de snelle oploper de opgelopen dan waarschijnlijk mee; betreft het een gesleept vaartuig, dan ontstaan verschillende aanvaringen. Gelukt het aan de oploper om voorbij te varen, dan zal de opgelopen vaak niet aan het maken van een gier ontkomen.

Soms is een oplopend vaartuig als het vlak naast het opgelopen vaartuig is gekomen, niet in staat voorbij te lopen. De oorzaak dat het niet sneller vooruit kan komen dan de opgelopen ligt in het feit

- dat het opgelopen vaartuig zijn snelheid niet verminderde en dat de oploper daardoor de tegenstroom van de opgelopen niet overwinnen kan, of
- dat de oploper zijn koers niet op voldoende dwarsafstand neemt, of
- dat hij de zuiging, die het andere schip veroorzaakt, heeft onderschat.

Een verstandige oploper laat in dit geval zijn schip achteruit zakken om op de gelegenheid te wachten wel te kunnen voorbijlopen. De dwaas geeft na het afgezakt zijn vol gas om het voorbijvaren dadelijk nog eens te beproeven. Deze schipper is nog niet ontgroeid aan het instinct van de voorhistorische jager op buit: het voor de andere in de sluis zijn. Hier krijgt de gier een prachtige kans.

Bij de oploop- en voorbijvaarmanoeuvre behoort de oploper vroegtijdig in een aan de opgelopen evenwijdige koers te gaan varen. Die koers moet zodanig genomen worden dat deze op een verantwoord ruime afstand van die van de opgelopen ligt.

Een oploper komt vaak te lang opzetten in de koerslijn van de opgelopen. Om voorbij te gaan varen verlaat hij zijn koers recht achter zijn voorganger soms pas als hij vlak bij de opgelopen is gekomen. De overdruk voor de kop van de oploper kan dan als gevolg het wegzetten van het achterschip van de opgelopen hebben. Met als gevolg daarvan dat de kop van de opgelopen naar de zijde van de oploper draait. Dan is immers een diep onderdrukgebied ontstaan tussen de opgelopen en de snellere voorbijvaarder met als gevolg tegen elkaar klappen.

De opgelopen die zijn snelheid niet in de vereiste mate verminderde zal getrokken worden naar de plaats waar de tegenstroom het sterkst zal lopen. Het is verbijsterend hoe dikwijls een opgelopen zijn plicht tot vaartvermindering niet nakomt. De opgelopen die de oploper geen gelegenheid tot voorbijlopen biedt maakt zich aan een strafwaardige misdraging schuldig en is even schuldig als de oploper.

De opgelopen moet vaart verminderen, hij moet kalm-aan doen. De oploper krijgt dan immers de gelegenheid de manoeuvre met minder vaart te volvoeren, waardoor de veiligheid gediend wordt. Die voorbijvaart moet niet verplicht zijn met volle vaart door te karren.

Het feit dat een oplopend vaartuig, naast een opgelopen vaartuig gekomen, niet in staat is voorbij te lopen geeft op de rivier aan de opgelopen gelegenheid om zich over een afstand van kilometers lekker te laten meenemen. Het is een soort sport. De taal waarmee zij elkaar om de oren slaan is alles behalve sportief. Je lang te laten meetrekken door de kracht van de zuiging en geen ongeluk veroorzaken is een hele kunst - maar oh wee als het mis gaat.

Het is nautisch beschouwd duidelijk dat de oploper daar moet kunnen varen waar er voor dat schip het meeste en ruimste water staat.

Bij een smalle vaarweg met bruggen met twee openingen is het verleidelijk voor een oploper de kans waar te nemen om -terwijl de opgelopen door het stuurboordsgat vaart- het bakboordsgat te nemen, altijd wanneer er geen tegenkomeer te bekennen is en de politie niet in de buurt is.

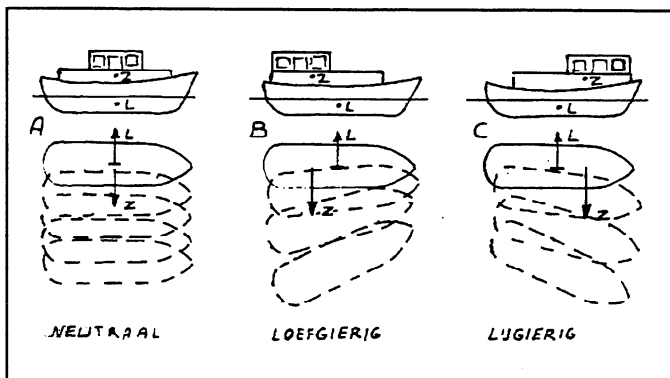
Waterbeweging bij sluisen

Bij sluisen treedt door het vollopen van de sluis waterbeweging op, zoals dit evenzeer gebeurt door het leeglopen van de sluis. Modern ingerichte sluisen met hun ondergrondse toevoer en afvoer geven het schip in de sluis alleen een opwaartse of nederdalende beweging.

De stoot water die een sluis verlaat, verplaatst zich soms in het kanaal tot op aanmerkelijke afstand van de sluis. Trekt dan juist een lager gelegen sluis -kilometers lager- vol, dan gebeurt het dat van in dat pand gemeerd liggende vaartuigen de draden breken, dat vooral roer- en andere schade ontstaat wanneer ter plaatse een aantal schepen bijeen lagen.

Het koppelen van een uitwateringssluist met een scheepvaartsluis bespaart kosten, maar verplicht de schippers tot meer dan gewone oplettendheid bij het naderen van het sluis-complex. De stroom trekt het vaartuig dwars-uit naar de uitwateringssluist, of men wordt dwars wegzet wanneer water in de polder wordt ingelaten. De vaarweg behoort ter plaatse aan de zijde van de spuissluist door een doorlopend remmingswerk beveiligd te zijn.

INVLOED VAN DE WIND



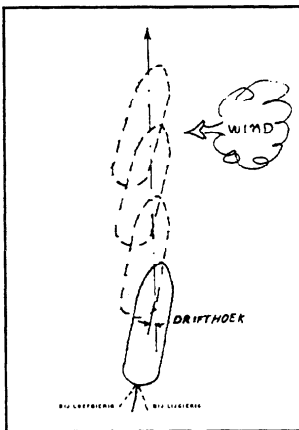
Afbeelding 35

De wind heeft invloed op een schip. Zeilers weten daar alles van, maar veel motorbootvaarders denken dat zij, wat de wind betreft, door de aard van hun vaartuig in een uitzonderingspositie verkeren. Een denkfoutje, want wind heeft invloed op elk schip, het motorschip in het bijzonder. De invloed van wind op een schip is afhankelijk van de verhouding tussen het bovenwateroppervlak van de boot en het onderwateroppervlak. Waar het gaat om het manoeuvreren op de motor is die verhouding bij zeilschepen gunstiger dan bij motorschepen vanwege de relatief lage rompen en kleine opbouwen, en een onderwaterschip met vaak diep stekende kiel. Bij motorschepen ligt dat anders. Deze hebben doorgaans forse opbouwen en, in verband met een gewenste kleine diepgang, relatief kleine onderwateroppervlakken. Veel windvang derhalve en weinig steun in het water. En ook het gewicht -de massa van het schip- speelt een rol bij de

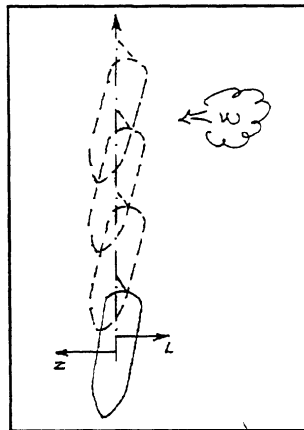
windgevoeligheid. De windgevoeligheid wordt groter naarmate schepen lichter van gewicht zijn. Planerende motorboten met kleine waterverplaatsing zijn met enige wind dan ook veel moeilijker te manoeuvreren dan zware, diep stekende verplaatsingsschepen. Net als bij het tuig van zeilschepen kan men bij motorschepen denken dat de windinvloed geconcentreerd is in een centraal aangrijpingspunt, het winddrukpunt (Z). Tegenover de winddruk in het winddrukpunt staat de weerstand van het water die aangrijpt in het zogenaamde lateraalpunt (L). De onderlinge ligging van deze twee zwaartepunten is van invloed op de gedragingen van het schip. Afbeelding 35 toont drie gevallen. Bij schip A liggen het winddrukpunt (Z) en het lateraalpunt (L) loodrecht boven elkaar. Winddruk en weerstand werken dan in dezelfde verticale lijn en het schip drijft zonder enige koersverandering dwars op de wind weg. Schip B heeft een ver naar achteren gelegen opbouw waardoor het winddrukpunt achter het lateraalpunt is gesitueerd. De wind grijpt dus aan in het achterschip, terwijl de waterweerstand ongeveer in het midden van het onderwaterschip tegendruk uitoefent. Daardoor ontstaat een koppel dat het achterschip van de wind doet afdraaien en de kop van het schip in de wind op. Het schip draait dus naar de wind toe, of wel naar de loefkant van het schip en wordt daarom loefgierig genoemd. Zou het winddrukpunt nu vóór het lateraalpunt

liggen, zoals bij schip C, dan is de situatie tegengesteld aan die bij B en draait het schip van de wind af, naar de zogenaamde lijzijde. Zo'n schip is lijgierig. Nu zijn het winddrukpunt en het lateraalpunt net als overigens het draaipunt van het schip geen vastliggende punten. Dat geldt in het bijzonder voor het lateraalpunt dat zich met de toename van de scheepssnelheid in de vaarrichting verplaatst. Zo zal een schip, dat stilliggend of met weinig vaart neutraal is, loefgierig worden naarmate de vaart groter wordt. Een op volle kracht varende en zich neutraal gedragend schip zal lijgierig worden bij vaartvermindering. Nu zal loef- of lijgierigheid bij kruissnelheid in het algemeen geen problemen opleveren, omdat het, net als bij het wieleffect, automatisch door een roeruitslag gecorrigeerd wordt. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat roeruitslag weerstand oplevert en dus extra brandstof kost. Het is zaak dat een en ander binnen bepaalde grenzen wordt gehouden. Manoeuvrerend met zeer langzame vaart zal men echter terdege met loef- en lijgierigheid rekening moeten houden. Daarom is kennis van deze eigenschappen van groot belang, omdat het bepalend is voor de strategie die we bij het manoeuvreren moeten toepassen. Tijdens de vaart is de invloed van wind op twee manieren merkbaar, namelijk:

- 1 door het afdrijven door de wind (drift),
- 2 door loef- dan wel lijgierigheid of neutraal gedrag.



Afbeelding 36

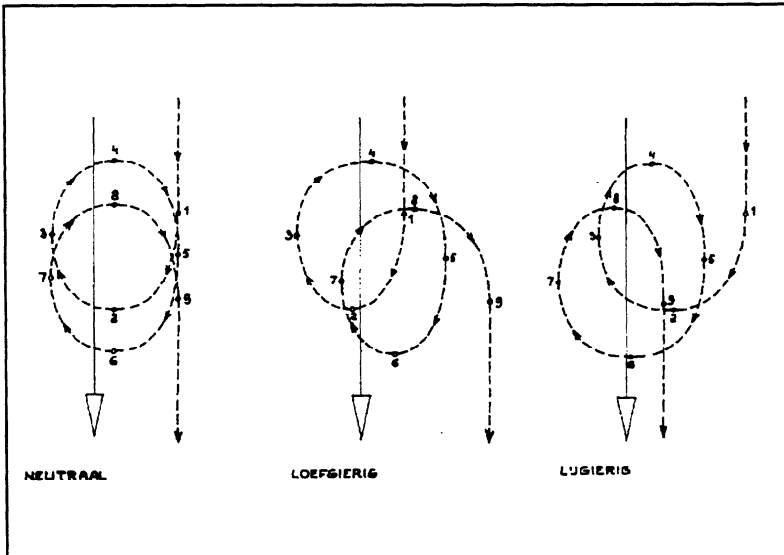


Afbeelding 37

Vooruitvarend moeten we altijd iets in de wind op varen om de drift te corrigeren, waarbij minder of meer roer gegeven moet worden om een eventuele loef- of lijgierigheid op te vangen (afb. 36). Achteruitvarend (deinzend) liggen de zaken anders. Het draaipunt en het lateraalpunt zijn dan naar het achterschip verschoven en daarmee wordt het schip sterk lijgierig. Het achterschip zoekt dan de wind (afb. 36). De invloed van de wind is zo groot, dat hij al vrij snel die van het wieleffect overheerst. Achteruitvarend moet dus altijd een bepaalde roeruitslag gegeven worden om de lijgierigheid van het schip op te vangen. In afb. 37 wordt bijvoorbeeld stuurboord roer gegeven om het naar stuurboord draaien van het schip tegen te gaan. Deze roeruitslag zal kleiner of groter zijn naarmate het wieleffect al dan niet de invloed van de wind tegenwerkt. Stel namelijk dat het schip een linkse schroef heeft, dan zal bij achteruitvaren de schroef rechtsom draaien en voor een deel de lijgierigheid opvangen.

Vaart men achteruit in de wind op, dan verkeert het schip in een vrij stabiele situatie en zijn de sterke lijgierigheid en de roer-

kracht die eveneens naar lij gericht is, de drifthoek bij een deinzend schip naar verhouding altijd groter en zijn de meeste schepen redelijk goed te sturen. Met de wind op de kop echter, hoeft de wind maar even op stuurboord- of bakboordboeg in te komen of het schip is niet meer op koers te houden. De wind heeft uiteraard ook invloed op de draaicirkel van het schip.



Afbeelding 38

In afb. 38 zijn drie draaicirkels getekend die beïnvloed zijn door wind van R. De oorspronkelijk cirkelvormige baan is een ellips geworden met de lange as in de richting van de windbaan. Bij loef- en lijgierigheid komt daar nog een zijdelingse verplaatsing bij ten gevolge van het al of niet gemakkelijk draaien in de wind op of ervan af. De getekende banen gelden voor het varen onder constant motorvermogen. Nu kan echter de wind opgevangen worden door dat vermogen op te voeren. Drift kan gecorrigeerd worden door in het indewindse gedeelte van de draaicirkel wat meer gas te geven. Ditzelfde geldt ook wanneer het schip ten gevolge van loef- of lijgierigheid niet zo vlot draaien wil. Loefgierige schepen zullen tussen de posities 3-4-5 en 7-8-9 meer vermogen nodig hebben om sneller te kunnen draaien, terwijl dit bij lijgierige schepen tussen de posities 1-2-3 en 5-6-7 het geval is. Kortom, het betekent dat met het toenemen van de wind men afwisselend meer of minder vermogen moet aanwenden om tot de kleinste draaicirkel te komen. Op de

lengte van de stopweg heeft zijwind geen invloed. Uiteraard wel met wind tegen of mee. Aangezien het met geforceerd achteruitslaan van de motor nooit precies te voorspellen is hoe het schip zal reageren, is het zaak om in zo'n situatie zeer alert te zijn met het roer, zeker met een harde wind.

Golven

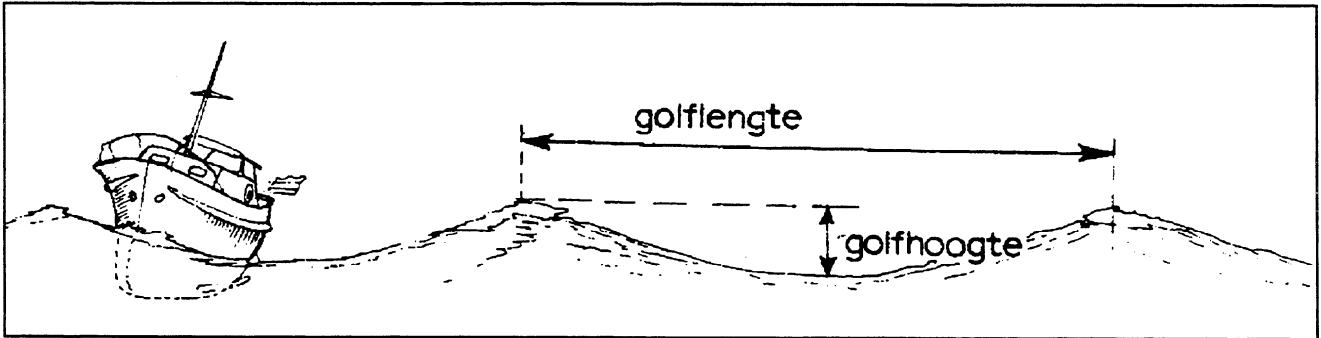
Golven hebben een directe invloed op de bewegingen van een schip. Die bewegingen kunnen we onderverdelen in slingeren, stampen, gieren en op- en neergaan.

Behalve op zee, op kustwateren en op meren hebben we ook op kanalen en rivieren met golven te maken. Hier worden golven echter niet alleen door de wind veroorzaakt, maar vooral ook door de scheepvaart zelf. Schepen wekken golfpatronen op die lang en vlak kunnen zijn, maar ook kort en hoog. Deze laatste hebben de meeste invloed op kleine schepen, zoals jachten. Niet alleen dat ze aan boord plotselinge heftige stamp- en slingerbewegingen kunnen veroorzaken, ze zijn ook in staat een schip uit het roer te laten lopen met in nauwe vaarwaters soms onplezierige gevolgen.

Hebben wij al oefenende de navigatie onder de knie gekregen en onze tocht goed voorbereid, dan komt het ten slotte zover: wij gaan groter water op. En behalve de enkele dagen in een jaar dat het water volkomen blak is, krijgen we dan ook te maken met 'echte' golven. Zijn die lang en laag in verhouding tot ons schip, dan zullen zij ons weinig last bezorgen. Maar blaast de wind ze steeds hoger op en krullen de toppen brekend om, dan moet men wel degelijk weten hoe deze aanvallen van de elementen te pareren, wil ons schip er niet door in gevaar worden gebracht.

Ruw water brengt voor schepen altijd extra gevaren met zich mee. Doch dit is allemaal relatief; het is de verhouding tussen de afmetingen van de golven en die van het schip, die in hoofdzaak de mate van gevaar bepaalt. Daarom geldt wat in dit hoofdstuk wordt gezegd net zo goed voor een kruisertje van een meter of zes dat bij harde wind de Fluessen oversteekt als voor een groot zeegaand jacht dat op zee slecht weer moet doorstaan. Wanneer men zich echter wil realiseren dat de meeste schepen er niet in de eerste plaats voor zijn gebouwd om de woedende elementen te weerstaan en dienovereenkomstig handelt, is een deel van de gevaren al in de kiem gesmoord.

Golven, deining, branding



Afbeelding 39

Golven worden opgewekt door een plotselinge plaatselijke opstuwung of wegzuiging van het water -bijv. een weggeworpen steen, een schip- of door een geleidelijke stuwung die over een groot gebied werkt, zoals de wind. Golven, zoals wij die als bewegende massa's water waarnemen, bewegen zich horizontaal voort. De waterdeeltjes in zo'n golf gaan echter hoofdzakelijk in verticale richting op en neer. Het water stroomt dus niet met de zich voortplantende golfbeweging mee, behalve een dun bovenst laagje, dat door de wind wordt voortgeblazen.

Op relatief diep water hebben de golven, of ze nu groot of klein zijn, een zelfde 'standaardmodel'. Net als van andere modellen, kunnen wij ook hiervan enige typerende maten vaststellen. Daaronder valt in de eerste plaats de golflengte, dat is de afstand tussen twee elkaar opvolgende golftoppen. Als de golven niet te lang zijn kunnen wij de lengte meestal het beste schatten in verhouding tot ons eigen schip. Voorts is ook de golfhoogte belangrijk, dat is de verticaal gemeten afstand van een dal tot een top. Wij kunnen de golfhoogte aan boord het beste bepalen door een zodanige standplaats te zoeken dat wij in een golfdal nog net over de omringende golven heen de horizon kunnen zien; de golfhoogte is dan gelijk aan onze ooghoogte boven de waterlijn. Ten slotte is ook de golfperiode een belangrijke maat; dat is het tijdsverloop tussen het passeren van twee opeenvolgende toppen langs een vast punt. Varende zullen wij die golfperiode dus niet zo gemakkelijk kunnen bepalen, maar voor anker liggend is er alleen een stopwatch voor nodig. Het vergt heel wat oefening om deze golfmaten op het oog te kunnen bepalen.

Omdat de golven een soort standaardmodel hebben, hoort er bij een bepaalde golflengte normaliter een bepaalde voortplantingssnelheid van de golf en dus ook een bepaalde golfperiode. Een golf met een lengte van 10 meter bijv. beweegt zich voort met een snelheid van 14 km per uur en heeft dan een periode van 2,5 seconde. Een golf van 20 m lengte loopt 20 km per uur, periode 3,6 seconde en een heel grote golf van 300 m raast met een snelheid van 72 km per uur voort; de periode is 15 seconden. Nog groter is de golflengte van de vloedgolf die soms bij een aardbeving ontstaat; zo'n golf loopt dan ook met een dusdanig verschrikkelijke snelheid rond een deel van de aardbol, dat vele kustplaatsen worden weggevaagd voordat men de bewoners heeft kunnen evacueren. Lopen er eenmaal golven, dan vangen de toppen daarvan als hoogste delen de meeste wind. Daardoor worden die toppen er dikwijls afgeblazen: ze krullen om en breken.

Dat verschijnsel begint zich al voor te doen bij windkracht 4; dan zien wij de eerste wit-bruisende 'skipper's daughters', zoals men

Cursus varen met grote schepen 1996

ze in Engeland noemt, op het water verschijnen. En hoe harder het gaat waaien, des te meer zien wij er om ons heen.

Een soortgelijk verschijnsel doet zich ook voor wanneer de snelheid van de golf door een of andere oorzaak wordt afgeremd, bijv. door het ondieper worden van het water of door een tegen de golven in lopende stroom. Zo ontstaan aan het strand de steeds steiler wordende brandingsgolven, waarvan de koppen ten slotte omkrullen en breken, waarna het neerstortende water het schuim met een vaartje tot aan het strand draagt. En wie ooit op stromend water meemaakte dat de wind er hard tegenin blies, weet wel hoe steil en gevaarlijk de golven dan worden en wat voor een wild water er ontstaat. Waar stromen en ondiepten samenspannen kan zich een nog gevaarlijker verschijnsel voordoen: grondzeeën. Dikwijls zonder enige aanwijsbare oorzaak komt er in een fractie van een seconde ineens een berg water omhoogrijzen, waar zelfs een reddingsboot -als hij de kans kreeg- liever een eindje voor zou omvaren. Onze kust met haar vele zeegaten, waar getijstromen over banken en platen in- en uittrekken, is berucht om haar grondzeeën. Al bij windkracht 5 kunnen zij hier en daar zonder enige waarschuwing ontstaan. Een klein scheepje kan zich tegen dit brute geweld van de natuur praktisch niet verweren en daarom is hiervoor maar één goed advies te geven: blijf als het gaat waaien uit de buurt van gebieden waar gemakkelijk grondzeeën ontstaan.

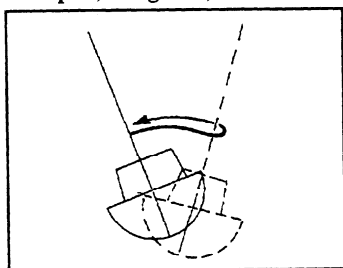
Is de wind die de golven opwekte gaan liggen, dan blijven zij toch nog over grote afstanden doorlopen. Deze deining -wij spreken ook wel van rollers, in tegenstelling tot brekers- krijgt mooie, ronde koppen. De deininggolven zijn niet meer zo gevaarlijk, behalve wanneer zij op ondiepten komen, waar zij weer steiler worden en gaan breken.

Golven lijken over het algemeen -door hun dreigende verschijning?- veel hoger dan zij in werkelijkheid zijn. Als wij ze eens proberen te meten, vallen de resultaten meestal tegen vergeleken bij hetgeen wij wel veronderstelden! De opeenvolgende golven zijn ook niet allemaal even hoog; na een of meer grote golven komt er een wat rustiger stukje met enige kleinere golven. Misschien kunnen wij het golfpatroon het beste omschrijven met 'een onregelmatige regelmaat'. Maar dat per sé iedere vijfde of zevende golf groter zou zijn dan de andere, gaat in de praktijk niet op. Telt u ze maar eens na!

Schijnbare golfperiode

Vanaf een stilstaand object, kan men de golfperiode prachtig meten, maar als een schip tegen de golven in vaart ontmoet het de toppen veel sneller achter elkaar; en vaart het met de golven mee, dan duurt het veel langer voordat het een volgende top ontmoet. De ontmoetingsperiode, die wij schijnbare golfperiode noemen, is in het eerste geval korter, in het tweede geval langer dan de ware golfperiode. Varend kunnen wij er dus zelf iets aan doen om de schijnbare golfperiode anders te maken dan de ware. Wij kunnen haar kleiner maken door tegen de golven in te varen; varen wij met ze mee, dan wordt zij groter. Haaks op de golfkammen varend kunnen wij de schijnbare golfperiode ook vergroten door de koers te wijzigen en schuin op de golven te gaan varen.

Stampen, slingeren, rollen



Afbeelding 40

Van de vele bewegingen die een schip in zeegang maakt kunnen wij als voornaamste onderscheiden het welbekende dwarsscheepse slingeren en het langsscheepse stampen. De combinatie van deze twee heet rollen.

Brengen wij op stil water ons jacht op een of andere manier aan het slingeren, dan kunnen wij met een stopwatch erbij de tijd opnemen die het vaartuig nodig heeft voor één complete slingering, bijv. van BB naar SB en terug naar BB. Als wij dat een paar keer konden opnemen, zouden wij merken dat die slingerperiode steeds even lang duurt, ongeacht of ons jacht naar beide kanten ver uitslingert of zo maar een klein beetje heen en weer wiebelt. Zo is gebleken dat ieder vaartuig een eigen slingerperiode heeft: als het vrij heen en weer kan slingeren, doet het dat altijd in een eigen tempo. Evenzo is er in langsscheepse richting voor elk vaartuig een eigen stampperiode.

Stel nu dat een schip met een slingerperiode van 3,6 seconden tegen golven in vaart van 20 m lengte, die een golfperiode van eveneens 3,6 seconden hebben. Nu maakt het schip een bocht van 90°, zodat het evenwijdig aan de golfkammen gaat varen. Het schip gaat slingeren: in 3,6 seconden heen en weer, overeenkomstig zijn slingertijd. Maar omdat de golfperiode even groot is, zal er al gauw een toestand ontstaan waarbij het schip telkens aan het eind van een slingering een duwtje krijgt van de aanrollende golf. Door dat extra zetje wordt de volgende slingering wat groter. En als er geen maatregelen worden genomen gaat dit zo door: het schip gaat steeds verder heen en weer slingeren en doordat de slingerperiode 3,6 seconden blijft, worden die slingeringen steeds wilder. Dat is niet alleen slecht voor het schip en hoogst onplezierig voor de opvarenden, maar bovendien wordt de slingering ten slotte zo groot dat het schip zich zelf pardoes ondersteboven slingert. Op deze manier is er op het IJsselmeer een keer een schip van 20 m vergaan!

Toch is de remedie vrij eenvoudig: een beetje koers wijzigen, zodat wij de golven weer onder een hoek ontmoeten en daardoor de schijnbare golfperiode groter of kleiner maken.

Een soortgelijke situatie ontstaat wanneer wij onder een hoek met de golven varen, zodanig dat de schijnbare golfperiode gelijk is aan de slingerperiode. Merken wij dat het schip te hevig gaat slingeren, dan zal een kleine koerswijziging meestal voldoende zijn om die beweging aanzienlijk te dempen. Naar welke kant men moet draaien en hoe ver - dat moet men een beetje aanvoelen en verder door ervaring leren. Is de slingerperiode korter dan de schijnbare golfperiode dan slingert het schip met elke golf mee heen en weer. Het kan daarbij wel vrij hevig gaan slingeren, maar er zal praktisch geen water aan dek komen. Is daarentegen de slingerperiode

Cursus varen met grote schepen 1996

langer dan de schijnbare golfperiode, dan beweegt het schip rustig heen en weer, zich van de golven maar weinig aantrekkelijk. Het kan dan echter gebeuren dat het een aanrollende golf juist tegemoet slingert en over de hele lengte de golftop aan dek schept. Laten wij dan hopen dat de schilden tijdig voor de kajuitramen waren gezet!

Voor stampen geldt in principe hetzelfde als voor slingeren. Als de stampperiode gelijk is aan de schijnbare golfperiode, gaat het schip steeds heviger stampen. Ten slotte komt de schroef bij elke stampbeweging boven water uit en de boeg zal zich steeds feller in de volgende golf boren - of zich eronder begraven. Alleen is de langsscheepse stabiliteit zo groot, dat over de kop stampen meestal niet mogelijk is. Wij moeten nu of koers of snelheid wijzigen om de schijnbare golfperiode te veranderen.

Is de stampperiode korter dan de schijnbare golfperiode, dan gaat het schip soepel met elke golf mee en rijdt ze rustig af. Is de stampperiode daarentegen langer, dan kan de boeg af en toe met een verschrikkelijke klap in de volgende golf vallen -paaltjes pikken- of als een onderzeeboot erin duiken.

Varen in zeegang

Zoals wij al zagen wordt de gevaarlijkheid van de golven vooral bepaald door de verhouding van hun afmetingen ten opzichte van die van ons schip. Zij zijn het gevaarlijkste wanneer:

1. de golflengte een à driemaal de lengte van ons schip is;
2. de golfhoopte groter is dan de hoogte van waterlijn tot bovenkant opbouw;
3. de golfhoopte groot wordt ten opzichte van de golflengte, zoals bij wind tegen stroom en op ondiep water;
4. de toppen gaan breken.

Hoe meer van deze factoren zich tegelijk voordoen, des te groter het gevaar dat de golven voor ons opleveren. De golflengte op zich zelf is dus niet bepalend hiervoor; golven met een golflengte van 300 m kunnen ellendig zijn voor de Nieuw-Amsterdam, maar zolang ze niet breken heeft men er op een klein schip geen last van. Integendeel, voor wie ervan houdt is het een bron van genot om in soepele regelmaat telkens weer hoog te worden opgetild met een weids uitzicht tot aan de horizon - om dan weer weg te zakken in de beslotenheid van het volgende golfdal. Menigeen vergeet daar z'n zeeziekte bij!

De zee lijkt het ruwste wanneer wij recht tegen de golven in gaan - het rustigste wanneer wij met de golven meelopen; maar vaak is zij het gevaarlijkst wanneer de golven dwars inkomen. Tegen een golf optornend steekt de boeg een ogenblik hoog in de lucht. Daardoor krijgt de tegenwind haar te pakken en probeert haar dwars weg te drukken. Wij moeten dan vaak vol gas geven om voldoende druk op het roer te hebben om te kunnen bijsturen. Maar het volgende moment duiken we over de golf heen; de schroef komt gedeeltelijk of zelfs helemaal boven water en slaat als een razende op hol en het volgende ogenblik valt de boeg met een klap en een wolk buiswater in de volgende golf: boem! Wat nu?

Aan de hand van de omstandigheden kunnen wij meestal het beste wat mogelijkheden proberen. Misschien kunnen wij door vaart minderen de schijnbare golfperiode wat groter maken, zodat wij wat soepeler over de golftop heen gedragen worden. Of wellicht wordt bij opvoeren van de snelheid de schijnbare golfperiode zo kort, dat ons schip de tijd niet krijgt om over de golftop heen te kantelen, maar horizontaal blijvend van top naar top springt. Maar is het voorschip sterk genoeg om dit lange tijd te kunnen verdragen?

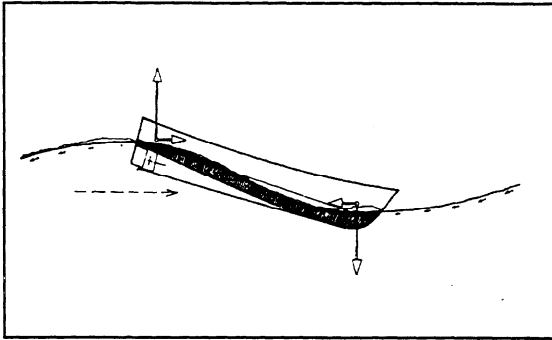
Soms is schuin tegen de golven in varen de beste oplossing. De schijnbare golfperiode wordt langer, maar het schip zal wel gaan slingeren. Daarom draaien wij telkens wanneer er een grote golf aankomt de boeg er recht tegenin, om direct daarna weer schuin op de golven te gaan varen. Nogmaals, men zal moeten proberen wat het beste gaat.

Is geen van de mogelijkheden draaglijk voor de opvarenden of acceptabel voor het schip, dan is het dikwijls het verstandigste tijdig rechtsomkeert te maken en naar het vertrekpunt terug te keren. Daarvoor moeten we dan even een slechtje afwachten, een wat rustiger stukje tussen een paar hoge golven in. Dit heet zo omdat een zeeman rustig water slecht water noemt. Zien wij dat er achter een hoge golf een slechtje aankomt, dan al in die golf het roer aan boord draaien en vol gas geven, zodat we rond zijn voordat de volgende hoge golf ons bereikt.

Met de golven meelopend beweegt een schip veel soepeler en rustiger dan er tegenin varend. De golven lijken ineens niet meer zo hoog en minder dreigend en we zijn geneigd te denken dat de snelheid belangrijk minder is geworden. Maar laten wij ons niet vergissen: de golven zijn evengoed nog gevaarlijk en met wind en golven achter lopen wij snel door het water.

Onze grote schepen gaan meestal minder snel dan de golven. Zodoende wordt het achterschip opgetild door iedere golf die het schip inhaalt. Terwijl het voorschip diep in het water wordt gedrukt, probeert de golf het achterschip dwars weg te duwen. Dat is erg gevaarlijk, want als het schip dwars valt tussen twee golftoppen in, dan zou de volgende golf over de hele lengte over het vaartuig heen kunnen breken of het misschien omgooien. Het achterschip moet dus zo recht mogelijk in de hoge golven worden gehouden, te meer omdat het roer ten gevolge van de waterbeweging in de golf veel minder effectief is dan in rustig water. Het gevaarlijkste zijn grote golven die onder een hoek van 10 à 20° met de vaarrichting achterop komen lopen, vooral als het schip een brede spiegel heeft, want de golf kan vanaf de hoek over de spiegel heen rollen - of de hoek optillen en omdrukken.

Is de eigen snelheid ongeveer gelijk aan de golfsnelheid, dan duurt de gevaarlijke situatie met een golf onder het achterschip telkens



Afbeelding 41

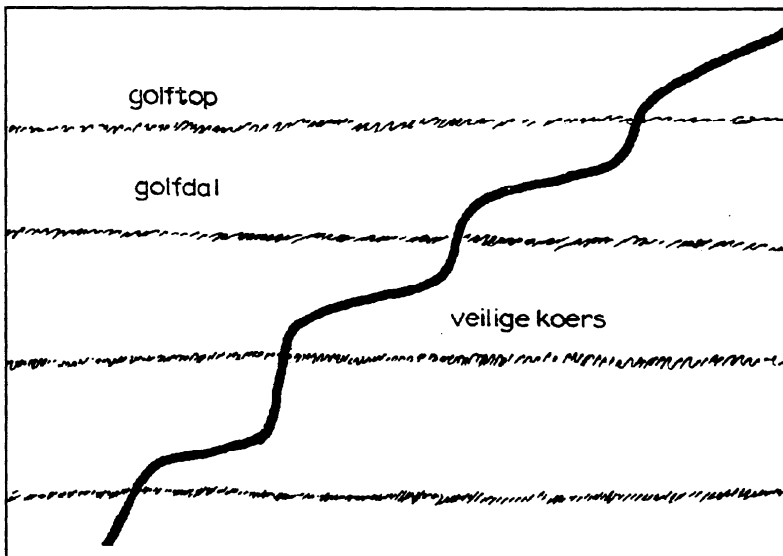
erg lang. In de eerste plaats moeten we daarom zorgen het schip telkens tijdig recht voor de langzaam naderende golftop te brengen. Gaat de golf het achterschip optillen, dan direct even vaart minderen, zodat de golf snel onder ons doorloopt.

De hekgolf die ons schip zelf opwekt loopt nu ongeveer even snel door het water als de achteroplopende golf en de top zal zich in deze situatie vaak vlak achter de romp bevinden. Maar als de top van de achteroplopende golf samenvalt met die van onze eigen hekgolf, vormen zij samen ineens een heel steile, grotere golf, die gemakkelijk zal breken. Dan zien wij vlak achter de spiegel plotseling een berg schuim met veel lawaai naar beneden bruisen en al licht die het achterschip keurig op om er soepel onderdoor te lopen, dan gaan wij ons onwillekeurig toch afvragen: 'Zou de volgende er ook zo mooi onderdoor gaan...?' Als wij door gas terug te nemen te weinig druk op het roer overhouden om nog voldoende

bestuurbaar te blijven, zullen wij door het uitvieren van trossen of een drijfanker op het achterschip vaart moeten minderen om het snelheidsverschil tussen ons eigen golfsysteem en de achteroplopende golf groter te maken.

Kunnen wij de eigen snelheid precies gelijk houden aan de golfsnelheid, dan kan het verleidelijk zijn om voor een golftop uit voortdurend van de golfhelling af te glijden, dus min of meer te gaan 'surfen'. Al sparen wij daarmee ongetwijfeld brandstof -we gaan immers steeds van een helling af- we nemen er wel erg grote risico's voor in de plaats, want de gevaarlijke golftop dreigt onafgebroken achter onze spiegel. De bestuurbaarheid is veel minder dan normaal: maar juist als wij het schip toch goed in de hand kunnen houden, dreigt het gevaar dat onze aandacht vroeg of laat een ogenblik verslapt. En net dat ene ogenblik zou funest kunnen zijn.

Daarom, als wij de golven kunnen bijhouden, dan liever vooraan in het golfdal of zelfs tegen de achterkant van de vooruitlopende golf op blijven varen. Dat kost wel wat meer brandstof, maar de gevaarlijke golftop zit op een veel minder gevaarlijke afstand van ons vandaan.



Afbeelding 42

Willen wij een koers volgen die een hoek maakt met de achteroplopende golven, dan moeten wij toch bij elke hoge golf het schip er tijdig recht voor brengen. Volgt er daarop een slechtje, dan kunnen wij waarschijnlijk wel een stukje bijna of helemaal evenwijdig met de golfkammen varen, om bij het naderen van de volgende hoge golf het schip weer op de veiligste koers te brengen. Met dit rijgen kan men dikwijls toch wel een gemiddelde koers varen die ongeveer een hoek van 45 met de golven maakt. afb 42

Bij achteroplopende golven komt het gevaar steeds van achteren. Daarom is het noodzakelijk dat naast de stuurman een tweede man onafgebroken uitkijk houdt in die richting. Hij kan dan tijdig waarschuwen voor elk opdoemend gevaar, zodat de koers daaraan kan worden aangepast. Is daar geen extra man voor beschikbaar, dan kan de stuurman zich dikwijls maar het beste omdraaien; hij kijkt dan de meeste tijd in de gevaarlijke richting en alleen zo af en toe eens naar voren.

Geeft geen van de hierboven beschreven methoden het gewenste resultaat, dan kan men nog onderzoeken wat er gebeurt wanneer men het schip gewoon voor wind en golven laat drijven. Sommige schepen bekommt dat heel slecht, andere juist heel goed. Meestal onderzoekt men deze mogelijkheid pas noodgedwongen, wanneer een keer in slecht weer de motor afslaat. Zoals bij een polyester motorkruiser van 9 m lengte -Nederlands fabrikaat- die bij mooi weer vanuit Marseille een tochtje op de Middellandse Zee ging maken. Daar werd men overvallen door een mistral met windkracht 9 à 10. Voordat men met de zescilinder diesel een veilige haven kon bereiken, begaf de motor het. Daar lagen ze, midden in een kokende zee... Een van de opvarenden raakte in paniek en wilde overboord springen. Men moest hem aan handen en voeten binden om dat te voorkomen! En verder - gebeurde er niets bijzonders. Het sloopje nam de golven praktisch zonder water over te nemen. En toen de storm ging liggen werd het gauw gevonden en teruggesleept.

Vaart u niet een stuk veiliger en geruster als u weet hoe uw eigen schip zich in zo'n situatie gedraagt?