

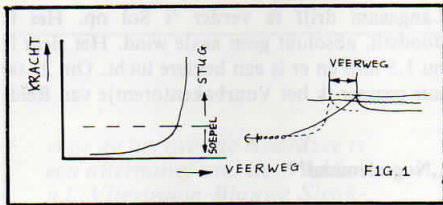
HET BALLASTEN VAN DE ANKERLIJN

door J. Alkema.

In een vorig artikel (TZ 32) is ingegaan op de verschillen tussen de ankerketting en ankerlijn of -tros.

De ketting hangt door en zorgt daarvoor in veel

gevallen dat t.p.v. het anker de hoek nul wordt. Dit is een voorwaarde voor veilig ankeren. De ketting is van zich zelf nauwelijks elastisch. De "vering" moet uit de doorhang komen. Bij kleine krachten is de doorgehangen ketting erg soepel; bij grotere krachten wordt zij al gauw zeer stug. (Zie fig. 1).



Een op het eerste gezicht eigenaardige eigenschap van de doorgehangen kettinglijn is, dat de "elasticiteit" niet toeneemt als er meer ketting gestoken wordt dan nodig is. Het teveel aan ketting gaat dan op de bodem liggen en hangt niet door.

Het kan daarom dus ook geen bijdrage leveren aan de "elasticiteit". Dus of er nu 5 of 20 m. ketting te veel wordt gestoken, deze 5 of deze 20 m. komt op de bodem te liggen. Het deel van de ketting dat wel in het water hangt is in beide gevallen even groot. Ook de vorm van de doorgehangen ketting (de kettinglijn) is in beide gevallen exact het zelfde.

De tros is wel elastisch van zich zelf. Er zijn wel grote verschillen tussen diverse soorten lijnen. Zo zijn Manilla en Polypropyleen veel stugger dan nylon.

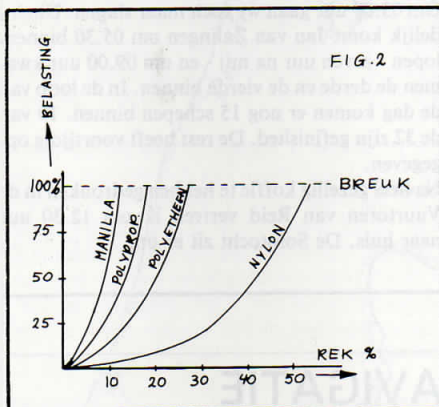
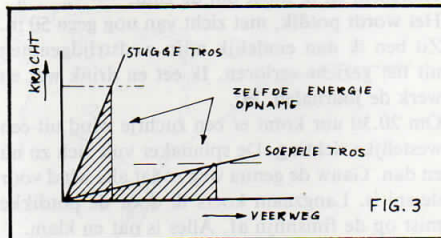


Fig. 2 is een grafiek waarin de elasticiteit (rek) van een aantal lijnsoorten getoond wordt. (Bron: Lankhorst catalogus). Als we een lijn tot 10% van de breukbelasting belasten, dan rekt Nylon ruim 20%, Polyprop. 4% en Manilla 2%.

In tegenstelling tot de ketting wordt de ankerlijn wel soepeler als er meer lijn wordt gestoken, dan nodig is.

Een voor anker liggend schip maakt onder invloed van golven horizontale en verticale bewegingen. Het bewegende schip draagt deze bewegingen over aan het ankersysteem (lijn, ketting, of combinatie lijn en ketting).

Is het ankersysteem stug, dan ontstaat bij een kleine veerweg een hoge kracht. Deze piekkracht moet het schip (de bolder op het voordek) en het anker (gevaar voor uitbreken!) beiden opnemen. Is het systeem daarentegen soepel, dan veert het schip in z'n ankersysteem zonder dat er gevaarlijke hoge krachten ontstaan. (Zie fig. 3).



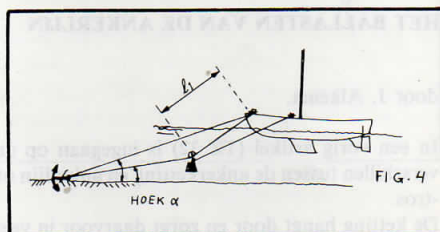
Een grote soepelheid is dus gewenst.

Trossen hebben het nadeel, dat het gewicht onder water praktisch nul is. Zelfs onder invloed van een kleine kracht strekt de lijn zich en ontstaat een ongunstige hoek bij het anker. Het ingraven wordt hierdoor bemoeilijkt, waardoor de maximale houdkracht afneemt en het gevaar voor uitbreken toeneemt.

Door nu de ankerlijn te ballasten lijkt men 2 vliegen in een klap te slaan. Het ballastgewicht laat de lijn naar beneden doorhangen, waardoor de hoek bij het anker kleiner of zelfs nul wordt. Ook kan de „vering” toenemen, omdat onder invloed van krachten het gewicht opgetild wordt. Dit laatste is juist van belang voor wat stuggere trossen. (Polyprop. Manilla).

DE PRAKTIJK.

In de praktijk is het gebruikelijk het ballastgewicht aan de ankerlijn te haken (of via een grote D sluiting). Met een aparte lijn wordt het afgevierd. (Zie fig. 4.)



De vraag is nu hoe zwaar z'n gewicht moet zijn om er plezier van te hebben. Een andere vraag is, waar het gewicht moet hangen, dicht bij het schip of dicht bij het anker of juist midden in. Om daar achter te komen zijn een aantal berekeningen gemaakt.

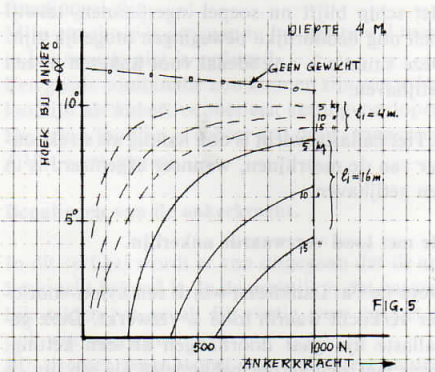
Berekeningen.

Het schip oefent een kracht uit op de tros. De horizontale component hiervan wordt de ankerkracht genoemd, omdat deze kracht ook door het anker moet worden opgenomen.

Berekeningen zijn gemaakt voor ankerkrachten tot 1000 N. (100 kg) en ballastgewichten met een massa van 5, 10 en 15 kg.

Gewichten zwaarder dan 15 kg. lijken me op een bewegend schip niet meer goed hanteerbaar. Uiteraard kan men meerdere kleinere gewichten toepassen. Uit de berekeningen kan men ook wel situaties herleiden, waarbij zowel de ballastmassa als de ankerkracht in de zelfde mate vergroot worden.

Berekeningen zijn gemaakt voor een nylonlijn van 12 mm dikte en 20 m lengte. De diepte is 4 m. Uitgerekend zijn de hoeken bij het anker afhankelijk van de ankerkracht, de ballastmassa en de plaats op de lijn. (zie fig. 5).



Zonder gewicht maakt de lijn een hoek van ongeveer 11° met de bodem. Onder invloed van het ballastgewicht wordt de hoek α kleiner en kan afhankelijk van de omstandigheden ook nul worden. Dit laatste is zeer gewenst.

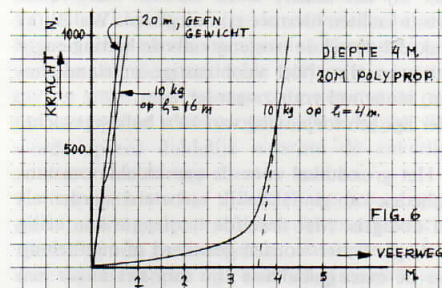
Voor dit voorbeeld geldt, dat als de ballast op ca. 4 m. afstand van het anker hangt de hoek nul blijft mits de ankerkracht (in N.) niet groter wordt dan 40x het ballastgewicht.

Als de ballast op 4 m. afstand van het schip (= de waterdiepte uit het voorbeeld) wordt gehangen, dan is de invloed op de hoek bij het anker

veel kleiner, behalve bij zeer kleine ankerkrachten. De hoek α bij het anker wordt dus nauwelijks beïnvloed.

Als gekeken wordt naar de veerweg onder invloed van de ankerkracht, dan blijkt dat het ballastgewicht dat we vlak bij het schip hangen, de ankerlijn zeer soepel maakt, althans bij kleine krachten. Bij hogere krachten is de extra „rek“ van de doorhang van het gewicht eruit en komt de oorspronkelijke elasticiteit van de lijn alleen weer terug.

Het ballastgewicht dat we vlak bij het anker hangen geeft nauwelijks extra rek. (Zie fig. 6).



Met de plaats van het gewicht op de lijn is dus te kiezen voor een kleine hoek bij het anker of een extra grote soepelheid. Uit berekeningen is ook gebleken dat wanneer het gewicht gehangen wordt op een afstand tot het schip gelijk aan de waterdiepte, de lijn de grootste veerweg heeft.

Voor beide situaties geldt dat de invloed van het gewicht slechts merkbaar is tot een bepaalde ankerkracht.

Globaal kan gesteld worden, dat voor tros lengten van 5x de diepte een ballastgewicht nuttig is als de ankerkracht maar niet groter wordt (in N.) dan 40x de massa van de ballast. (kg). Dit zijn situaties bij redelijk rustig weer. In dat geval zullen de meeste schepen echter geen problemen hebben met ankeren.

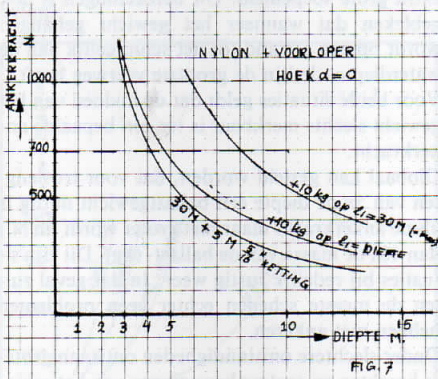
Onder slechtere omstandigheden ontstaan grotere krachten en grotere bewegingen van het schip. Dan is een minimale hoek bij het anker nodig en een grote soepelheid in de ankerlijn. Helaas zijn deze twee eisen niet te verenigen in één positie van het gewicht. Daar komt nog bij dat het effect van een gegeven ballastgewicht so wie so afneemt bij een hoger krachtniveau.

Bij zwaarder weer zouden dus aanzienlijk zwaardere gewichten nodig zijn, die echter ongewenst zijn vanwege de onhandelbaarheid. Moeten we dus concluderen dat toepassing van ballastgewichten bij nader inzien toch weinig nuttig blijken te zijn?

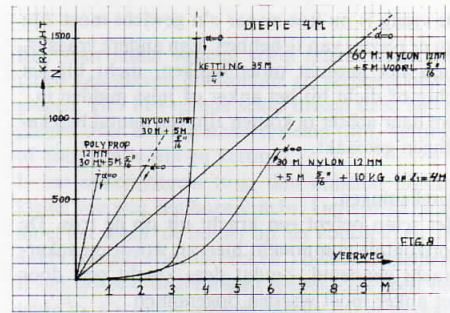
Toch wel toepassingen.

In het voorgaande is steeds gesproken over uitsluitend een lijn met een ballastgewicht. Om een andere reden, o.a. de kwetsbaarheid bij het anker, is een lijn alleen zonder meer af te raden. Eerder is gewezen op de toepassing van een ketting voorloper bij het anker. (Zie T.Z. nr. 32) Dit eind ketting dat vooral niet te kort moet worden gekozen, zorgt ervoor dat de hoek bij het anker klein blijft, of nul wordt. Als een nylon lijn wordt genomen, dan ontstaat een ideale combinatie van grote elasticiteit en voldoende gewicht vlak bij het anker. Geen wonder dus dat de meeste jachten hiermee zijn uitgerust. Wel blijkt vaak dat zowel de tros lengte als de kettinglengte wat krap zijn. Niet voor rustige omstandigheden, maar wel voor zwaarder weer. Hier ligt een toepassing van zo'n ballastgewicht.

1. Het grondtakel voor de gemiddelde omstandigheden kan gemakkelijk verbeterd worden als het nodig is. Met dezelfde tros lengte kan veilig op dieper water worden geankerd of met behulp van de extra geballaste lijn kan het anker een grotere houdkracht gegeven worden. Dit laatste ontstaat als door een ballastgewicht de hoek van de tros bij het anker verkleind wordt.



In fig. 7 wordt getoond hoe de mogelijkheden van 30 m nylonlijn, met een diameter van 12 mm en 5 m ketting voorloper (een soort modale ankerros) worden vergroot door extra ballast. Als het gewicht net boven de voorloper hangt kan men per 5 kg ballast ongeveer 2 m dieper ankeren bij de zelfde kracht. Zou men dit willen bereiken zonder ballast, dan is i.p.v. 5 kg een extra lengte nodig van 15 m. Dus in plaats van 60 m lijn te steken om 700 N. (70 kg.) op 8 m diepte te kunnen uitoefenen hangt men een gewicht van



10 kg aan de lijn van 30 m en wel zo laag mogelijk. Overigens is 60 m tros wel elastischer dan 30 m met een ballastgewicht.

In fig. 8 worden een aantal grondtakels nog eens vergeleken op kracht en veerweg. Het nut van het ballasten blijkt duidelijk.

2. Uit de grafieken blijkt duidelijk de grote vering die een gewicht geeft bij een laag krachtniveau in de tros, wanneer het op de juiste plek gehangen is.

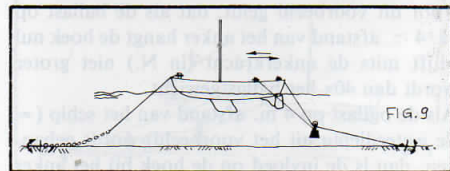
Een toepassing is daarom bij het achter-anker, wanneer op twee ankers geankerd wordt. Zie fig. 9.

Het schip blijft nu soepel ingespannen, terwijl toch nog behoorlijke bewegingen mogelijk zijn. Deze situatie is ook ideaal voor ankeren in een getijhaven.

3. Het ballastgewicht is ook handig als strakhouder van de meerlijnen, wanneer afgemeerd is in een getijhaven.

De met lood verzwaarde ankerlijn.

Door de Fa. Lankhorst wordt een nylon-voorloper verkocht waarin lood is verwerkt. Deze geballaste lijn gaat doorhangen als een ketting, maar laat zich verder behandelen als een lijn en geeft geen beschadigingen aan het schip. Dit laatste heeft de ontwerpers als belangrijkste voor ogen gestaan. De stukjes lood zijn rond de kern geknepen. Aan de buitenkant is er niets van te zien. Het wordt geleverd in lengten van 5, 7,5 en 10 m. Zo te zien lijkt het het ei van Columbus.



Hierboven is echter gebleken dat de grootte van het ballastgewicht er veel toe doet. De Lankhorst-lijn blijkt 46 kg per 100 m te wegen. De diameter is 16 mm. Een gewone nylonlijn van 16 mm weegt ongeveer 16 kg. per 100 m. Er zit dus ongeveer 30 kg lood per 100 m in verwerkt. Onder water weegt de totale lijn dan ook ongeveer 30 kg per 100 m. Dit is ongeveer 3x minder dan een ketting van 1/4" en 5x minder dan een ketting van 5/16".

Na deze vergelijkingen zijn de verwachtingen niet meer zo hoog gespannen. Uit berekeningen blijkt inderdaad dat 10 m Lankhorst loodlijn evenveel effect heeft als 3,5 m kettingvoorloper van 1/4" en 2 m van 5/16".

De breekbelasting van de loodlijn is 53000 N. (5300 kg.). Maar bij een kracht van 200 à 300 N. (20 à 30 kg.) in de lijn is het effect van de loodballast niet meer merkbaar.

Aan de Fa. Lankhorst is de vraag gesteld of het niet mogelijk is om 3 à 4x zoveel lood in de lijn te stoppen. Hierdoor zou het veel effectiever zijn. In een antwoord schrijft de Fa. Lankhorst dat het voorkomen van beschadigingen de hoofdzak is. Verder moest de loodlijn redelijk functioneel zijn.

Mijn conclusie is dat men in het eerste wel maar in het tweede niet is geslaagd.

Een goede combinatie zou kunnen zijn een nylon loodlijn als ankerros met een kettingvoorloper. De nylon loodlijn is echter vrij duur. (ongeveer f 10,— per meter).

Bepalingen van de ankerkracht.

In dit verhaal wordt er van uitgegaan dat de ankerkracht bekend is. In de praktijk is dat natuurlijk zelden het geval. Bij rustig weer zal het je ook een zorg zijn.

Bij slechter weer wordt het wel interessanter, maar wie gaat er dan met een unster naar het voordek?

Er is echter een andere methode om ruwweg iets te weten te komen over de gemiddelde kracht die

nodig is om het schip gemiddeld op z'n plaats te houden.

Leg het schip recht op de wind en de golven en houdt hem op z'n plaats d.m.v. de motor. Lees het benodigde motortoerental af. Een toerenteller is dus nodig.

Uit een groot aantal metingen op zeilboten is gebleken, dat de stuwkracht max. bij stilliggend schip ongeveer 135 N. per KW is (10 kg per pk.). Een 7,5 KW (10 pk) motor zou dus volaan draaiend ongeveer 1000 N. (100 kg) stuwkracht geven. Deze stuwkracht is evenredig met het kwadraat van de toeren. Dus 70% toeren, bij stilliggend schip, geeft voor de 7,5 KW motor 500 N. (50 kg). Door het aflezen van de toerenteller bij stilliggend schip kan dus een goede indruk gekregen worden van de gemiddelde horizontale kracht, die het anker moet leveren. Als men met de motor aan op ruw water probeert stil te liggen, dan wordt opeens duidelijk waarom de ankerlijn zo'n grote elasticiteit dient te hebben.

Het stampende schip maakt flinke bewegingen, die bij ankeren op de tros worden overgebracht. Alleen bij een zeer soepele of elastische lijn, die deze eigenschappen ook heeft bij grotere krachten, kunnen deze bewegingen opgenomen worden zonder dat er al te grote piek-krachten ontstaan op het schip en bij het anker.

CONCLUSIE.

Het ballastgewicht kan een nuttige aanvulling zijn op het bestaande grondtakel, bestaande uit tros en kettingvoorloper. Een handzaam grondtakel kan zo bij slechter wordende omstandigheden worden aangepast, waardoor de veiligheid wordt vergroot.

Bij hogere krachten in de tros (zwaar weer) is een groot ballastgewicht nodig om effectief te kunnen zijn. De grens is de handelbaarheid.

Een kettingvoorloper blijft m.i. noodzakelijk voor een effectief ankersysteem.

De Lankhorst loodnylonlijn is als voorloper te licht om effectief te zijn.

Ballastgewichten voldoen zeer goed bij het strak houden van laagbelaste lijnen, zoals de achterankerlijn.

