

Plaatsbepaling met sextant kan nauwkeuriger

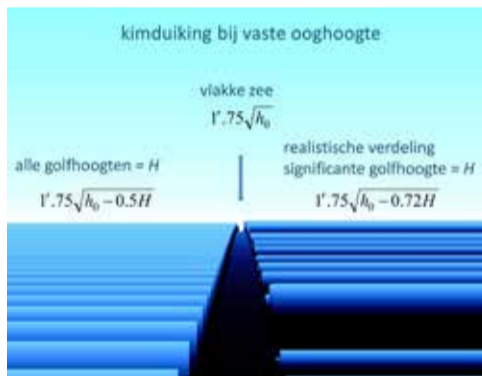
Golven en kimhoogte, vergeten correctie in astronavigatie

Door Siebren van der Werf en Igor Shokaryev

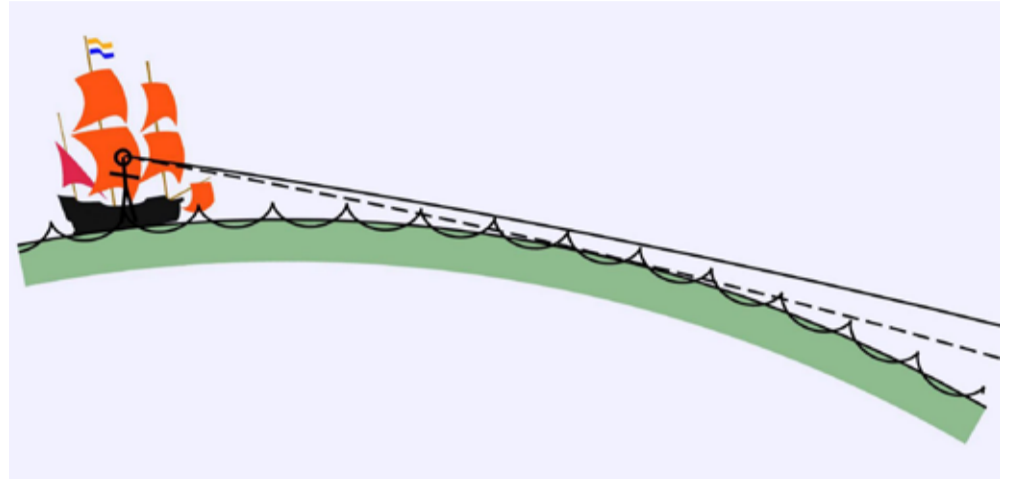
Wie met een sextant de hoogte van de zon meet, moet zijn waarneming corrigeren voor kimduiking. Almanakken geven de 'dip'-correctie in een tabel die is berekend voor een perfect vlakke zee. De invloed van golfhoogten op de kimduiking is nooit echt bestudeerd. In het klassieke zeevaartonderwijs komt het niet aan de orde, met uitzondering van de Russische nautische academie. Onder zeilers en in het onderwijs voor de zeilchartervaart, wordt vaak aangeraden de meting te doen vanaf een golf-top en dan een halve golfhoogte bij je ooghoogte op te tellen. Juist of onjuist?

Golven beïnvloeden de hoogte van de kim. In de verte zijn ze niet meer individueel te onderscheiden en juist omdat het er zoveel zijn brengen ze wat we zien als de grens tussen water en lucht omhoog.

Met 'golfhoogte' wordt bedoeld het hoogteverschil tussen top en dal van een golf. Bij een vaste ooghoogte en - niet echt realistisch - als alle golven even hoog zouden zijn, dan suggereert illustratie 1 dat de navigator zijn ooghoogte moet aanpassen door er de helft van de golfhoogte vanaf te trekken, want zoveel steken de toppen boven het mediaanvlak uit. Dat is precies wat wordt aanbevolen door Krasavtsev en Klyustin in hun 'Nautical Astronomy', een vertaling van de 1970-editie van 'Morehodnaya Astronomiya'. In latere uitgaven, door Krasavtsev alleen en niet vertaald, wordt dat bijgesteld tot 1/3 golfhoogte. Hoe ze eraan komen wordt niet meegedeeld.



Gezien vanaf een vaste ooghoogte: in het midden een vlakke zee. Links: golven van gelijke hoogte. Rechts: golven met een realistische hoogte verdeling. Bij elk van de scenario's de formule voor kimduiking, in boogminuten. De ooghoogte h_0 en de golfhoogte H staan in meters.



Significante golfhoogte

Niet alle golven zijn even hoog en om de zeegang te beschrijven wordt de 'significante golfhoogte' gebruikt, vaak omschreven als het gemiddelde van de hoogste 33% van de golven. Nauwkeuriger: 86% van alle golven is lager en hoewel slechts 14% hoger is, is dat toch ruim genoeg om de horizon nog verder op te tillen. (Vergelijk de taferelen links en rechts in illustratie 2).

Voor grote schepen en als je er niet op let wanneer je je hoogte schiet, wordt dan het advies om 72% van de significante golfhoogte af te trekken van je normale ooghoogte, voordat je de formule voor kimduiking toepast of hem in een tabel opzoekt.

Kimduiking

Zeilers zitten dicht boven het water en een zonshoogte wordt het best vanaf een golf-top genomen. Gemiddeld is die 31% van

De onderbroken zichtlijn geeft aan hoe de navigator de kim ziet bij een vlakke zee en ook waar voor hem de horizon ligt. De doorgetrokken lijn scheert juist over de golf-toppen en geeft een kleinere waarde voor de kimduiking. Tegelijkertijd brengt het de horizon dichterbij.

de significante golfhoogte en dat moet bij de ooghoogte worden opgeteld. Maar ook voor een zeiler is natuurlijk de kim schijnbaar met 72% van de significante golfhoogte omhoog gekomen, zodat hij netto nog steeds 41% moet aftrekken.

Het kan nog beter: als je vijf golven vooruit kunt kijken en je meting doet vanaf de hoogste daarvan, dan hoeft je nog maar 20% af te trekken en bij de hoogste uit 10 opeenvolgende golven daalt dat percentage zelfs tot 13%.

Voorbeeld

Een significante golfhoogte van twee meter hoort bij een windsterkte van eind schaal 4 Bf. Voor een groot schip, brughoogte 15 meter, is de kimduiking ruim 0.3 hoger dan de tabelwaarde, meer dan driemaal zoveel als de afrondingsnauwkeurigheid waar stuurlieden gewoonlijk mee rekenden.

Voor een zeiler met ooghoogte 2,5 meter is het verschil veel groter: een volle boogminuut als hij er niet op let wanneer hij zijn waarneming doet. Vanaf een willekeurige golf-top gemeten is het verschil nog steeds 0.5 lager dan wat de tabel geeft.

Had hij, naar gangbaar advies, een halve significante golfhoogte bij zijn normale ooghoogte opgeteld, dan had hij juist een 0.5 hogere kimduiking gevonden.

Tot slot

In de Westerse wereld is aan de golfhoogtecorrectie op de kimduiking nooit aandacht besteed. Onder zeilers wordt vaak de foutieve gedachte gehoord dat je een halve golfhoogte moet optellen bij je ooghoogte als je een hoogte schiet vanaf een golf-top. Dat houdt geen rekening met het feit dat ook de kim zelf is verhoogd. De zeiler moet nog steeds iets van zijn ooghoogte aftrekken, want onder al die voor het oog samenlopende golven die de 'hemelrand' bepalen, zijn er nog steeds heel veel die nog hoger zijn dan die ene golf waar hij zelf op rijdt.

Siebren van der Werf is gepensioneerd natuurkundige van de Rijks Universiteit Groningen (E-mail vdwerf@kvi.nl) Igor Shokaryev is werkzaam bij Datawell BV in Haarlem (E-mail i.shokaryev@gmail.com)

Het volledige artikel: Wave height and horizon dip, NAVIGATION: Journal of The Institute of Navigation Vol. 62, No. 2, Summer 2015, is te downloaden van <http://www.ion.org/publications/journal.cfm> of <https://sites.google.com/site/siebrenvanderwerf/file-cabinet> (gratis)



De Arbeidsinspecteur

Inspectiediensten

In de jaren 1972-'75 werkte ik als shipmanager bij Lisnave, toentertijd wel zo ongeveer de grootste reparatiewerf van Europa. Er waren drie droogdokken. Het grootste voor schepen tot 1 miljoen ton, ons kleinste dok voor schepen tot 175.000 ton. Schepen tot ongeveer Panamax-grootte deed meestal één shipmanager. Bij grotere schepen of ingewikkelde reparaties werden er twee ingezet.

In 1973 kreeg ik voor het eerst een Nederlandse tanker te repareren. Een Shell-tanker uit de M-serie. Een schip van ruim 200.000 ton. De oudste shipmanager deed de machinekamer, ik het casco inclusief de tanks.

Nu deden we bij Lisnave vrij veel schepen uit Scandinavische landen. Er kwam dan meestal één surveyor aan boord, vaak van Det Norske Veritas. Die had een aantal petten bij zich en een overeenkomstig aantal stempels. Was het een ingewikkelde reparatie dan kwamen er twee surveyors.

Belangrijke mannen

Ik wist echter niet wat mij overkwam door het aantal belangrijke mannen uit Nederland. Dat waren twee inspecteurs van Shelltankers, twee surveyors van Lloyd's, een man van het Stoomwezen, drie van de Scheepvaartinspectie, een man van de PTT om de zenders te ijken en te keuren en als hekkensluiter een

heel aardige heer van de Inspectie van de Havenarbeid.

Van die laatste dienst had ik nog nooit gehoord. Wat hij kwam doen was mij een raadsel. Maar dat legde hij mij snel uit. Hij was speciaal vanuit Rotterdam naar Lissabon gekomen om mij te vertellen wat wij moesten doen bij het onderhoud van de twee laadbomen.

Ja, inderdaad, in de midscheeps nabij het manifold stond aan bakboord, zowel als aan stuurboord één laadboom van 10 ton SWL. Uit mijn informatie bleek dat ze heel sporadisch werden gebruikt, omdat voor dit soort grote schepen bijna overal laadarmen werden toegepast in plaats van slangen.

Beproeven

Wij kregen opdracht dit hele laadgerei uit elkaar te halen, alle koolstofstalen sluitingen en kettingen et cetera te gloeien en op de trekbank te laten beproeven. Daarna mochten we de boel weer in elkaar zetten. Na deze uiteenzetting vertrok deze inspecteur weer richting Rotterdam. Een dag voordat het schip weer zou vertrekken kwam hij terug. Wij hadden een proefgewicht van 12,5 ton klaarstaan. Dat moesten we even hijsen. Dat deden we aan bakboord en aan stuurboord. In mijn kantoor werden daarna de registers afgestempeld. Ik kreeg een hand en een bedankje voor het feit dat alles klaarstond toen hij na een week weer terugkwam.

In de koffiekamer van de shipmanagers zorgde mijn verhaal over het aantal surveyors op die Shelltanker voor enige hilariteit.

Ik had toen nooit kunnen bedenken dat nauwelijks drie jaar later ikzelf bij de Inspectie van de Havenarbeid zou werken. Ik zat jammer genoeg niet bij de groep technische inspecteurs. Ik deed mijn inspectiewerk gewoon lopend in Nederlandse havens.

Arboregels

In 2011 bezocht ik in opdracht van een Nederlandse rederij een werf in India. Er werden daar twee schepen voor hun rekening gebouwd. Men wilde dat ik zou kijken of de schepen volgens de Arboregels werden gebouwd. Gelukkig hoefde ik geen rapport te schrijven over de arbeidsomstandigheden van de werfmedewerkers. Die waren echt ten hemel schreiend. Wat betreft de veiligheidsvoorzieningen op de schepen was er zoveel mis, dat ik vier vellen A4 kon volschrijven. Op die werf liep één surveyor. Een man uit India. Hij was in dienst bij Bureau Veritas. Hij was gedelegeerd om namens de Nederlandse autoriteiten deze schepen af te nemen. Hij keurde alles goed. Het schrappen in bureaucratische regels kan nooit kwaad. Ik heb wel het sterke gevoel dat in dit geval de slinger wel erg ver is doorgeslagen.