

directie waterhuishouding en waterbeweging  
district kust en zee  
adviesdienst hoorn

notitie WWKZ-81.H262

projectcode						
H	8	1	.	4	5	A

aan: Marine Electronisch en Optisch Bedrijf  
van: H.Midderham e.a.  
datum: december 1981 - met 1 bijlage  
onderwerp: Meettoren MEOBH - golfhoogten Marsdiep.

INHOUD:

blz.

1	<u>Inleiding</u>	2
2	<u>Golfhoogten</u>	3
2.1	Uitgevoerde metingen en resultaten	3
2.2	Theoretische golfhoogten in de meetlocatie	4
2.3	Enige conclusies	6

LITERATUUR:

- 1 Zeegolven - Dr. P.Groen en Dr. R.Dorrestein - Staatsdrukkerij;  
's-Gravenhage; U.D.C.: 551.466.3/4.

BIJLAGE:

reg.nr.

- |   |   |        |
|---|---|--------|
| 1 | Golfhoogtemetingen Texelstroom                | 81.939 |
|   | Meetperiode: 5 november t/m 10 december 1981. |        |

behoort bij: notitie WWKZ nr. 81.H262  
datum: december 1981  
bladnr: 2

1 Inleiding

Het Marine Electronisch en Optisch Bedrijf te Den Helder (MEOBH) verricht onderzoek op het gebied van radartechnieken. In het kader hiervan zullen noordelijk van de haven van Den Helder, in het Marsdiep, proefnemingen vanaf een vaartuig worden uitgevoerd in combinatie met een meettoeren aan de wal. Het proefgebied is globaal aangegeven in bijlage 1, figuur B.

Golven zijn van invloed op het radarreflectiepatroon. In dit verband heeft bovengenoemd bedrijf, bij brief d.d. 9 november 1981 (nr. 71.993/9151), hieromtrent om gegevens verzocht. De belangstelling gaat hierbij uit naar de mate van golfhoogten veroorzaakt door wind uit diverse richtingen t/m maximaal windkracht 6 (schaal Beaufort). Om technische redenen zijn bedoelde proefnemingen boven deze windkracht minder goed uitvoerbaar.

Eén en ander is naar voren gekomen tijdens een informatieve bespreking (d.d. 5 november 1981) tussen belanghebbenden en vertegenwoordigers van de Adviesdienst Hoorn.

In de voorliggende notitie wordt op basis van recent, in de directe nabijheid van het proefgebied, uitgevoerde golfhoogte metingen en op basis van gegevens uit literatuur nader op de vraagstelling ingegaan. Hierbij wordt opgemerkt dat de gepresenteerde meetgegevens voorshands moeten worden gekwalificeerd als zijnde indicaties. In de meetduur (ca. 5 weken) hebben zich namelijk niet alle varianten voorgedaan. Voorts was deze te kort voor een statistisch verantwoorde bewerking. De gestelde tijdslimiet inzake het uitbrengen van het antwoord liet geen diepgaand onderzoek toe.

behoort bij: notitie      WWKZ    nr. 81.H262  
datum:      december 1981  
bladnr:      3

## 2      Golfhoogten

### 2.1    Uitgevoerde metingen en resultaten

In het kader van een onderzoek naar de golfdoordringing in het Zeegat van Texel onder stormcondities, zijn voor het stormseizoen 1981-82 drie zogenaamde Datawell-golfmeetboeien geïnstalleerd. Eén hiervan ligt in de nabijheid van het proefnemingsgebied van MEOBH (zie bijlage 1, fig. B). Normaliter wordt met deze boeien alleen gemeten onder windcondities boven 7B, veelal voorkomend uit de 2 westelijke kwadranten. De meetresultaten worden telemetrisch overgebracht naar een walstation en vervolgens via telefoonkabel doorgegeven naar Hoorn. Opslag van de gegevens vindt plaats op ponsbanden en analoog op een recorder.

Vanaf 5 november t/m 10 december werd laatstgenoemde boei geprogrammeerd om onder alle mogelijke windcondities het golfpatroon met een tijdsinterval van maximaal 3 uur ca. 15 minuten te "bemonsteren". Deze meetperiode leverde 180 bruikbare reeksen op. Doordat de adviesdienst inzake de automatische verwerking afhankelijk is van derden, zijn in verband met het gewenste verwerkingstijdstip de analoge gegevens "handmatig" verwerkt. Met medewerking van het K.N.M.I.-meteo station De Kooy kon dagelijks, simultaan met de metingen, worden beschikt over windgegevens afkomstig van het waarnemingspunt Texel Hors.

De verwerkte meetresultaten zijn opgenomen in figuur A in bijlage 1. Ter toelichting diene het volgende:

In golfvelden komen scala's aan golven met verschillende hoogten en frequenties voor. Als maatstaf van berekeningen, onderlinge vergelijkingen, etc. worden onder andere de begrippen maximale golfhoogte ( $H_{max}$ ) en de significante golfhoogte ( $H_s$ ) gehanteerd.

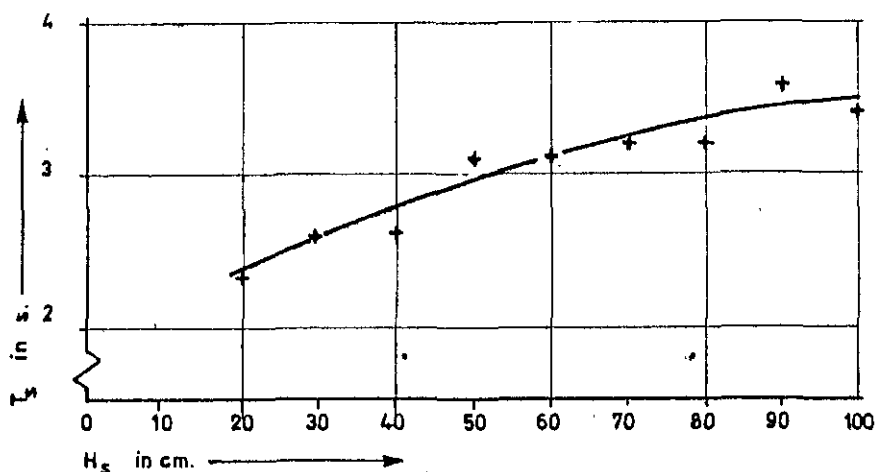
Het eerst genoemde begrip spreekt voor zichzelf. Onder de  $H_s$  wordt de gemiddelde golfhoogte verstaan van 1/3 van de hoogste golven van een "pakket" van n golven. De  $H_s$  bedraagt ca.  $2/3 H_{max}$ . In het onderhavige geval zijn in bijlage 1 de significante golfhoogten ( $H_s$ ) ingetekend. Deze zijn ontleend aan de  $H_{max}$ . Op basis van de factor 2/3. Dit is gedaan om verwerkingstechnische redenen. De analoge registratie heeft namelijk een papiertransport van maximaal 25 mm/min.

-Afhankelijk-

behoort bij: notitie WWKZ nr. 81.H262  
 datum: december 1981  
 bladnr: 4

Afhankelijk van de hoogte ligt de golfperiode in de betrokken locatie tussen ca. 2 en 4 seconden. Bij handverwerking zijn bij deze hoge frequenties de afzonderlijke golven niet meer te detecteren, wel de opgetreden hoogten waaronder de  $H_{\max}$ .

De golfhoogten  $H_g$  zijn naar windsectoren gesorteerd. Hiertoe is de kompasroos van  $360^\circ$  verdeeld in 9 gelijke sectoren van  $40^\circ$ . Doordat windrichtingen worden opgegeven in tientallen graden zijn de begrenzingsen van de sectoren op oneven veelvouden van  $5^\circ$  gelegd. (zie figuur C, bijlage 1). Het gevolg hiervan is dat elke windrichting binnen een sector valt en nooit een grensgeval kan zijn. De golfhoogten zijn tevens gesorteerd naar het vermoedelijk opgetreden getijverschijnsel: eb, vloed en kentering. Dit verschijnsel is bepaald aan de hand van de opgetreden getijlijn Den Helder. Hierbij is kentering gedefinieerd aan het tijdstip dat ca. 1 uur later valt dan hoog- of laagwater.



figuur 1. Verband tussen significante golfhoogte en golfperiode

Het grafiekje in fig. 1 geeft een indruk omtrent het verband tussen de gemiddelde significante golfperioden ( $T_s$ ) en de golfhoogten ( $H_g$ ).

## 2.2 Theoretische golfhoogten in de meetlocatie

De factoren die bij golfgroei een rol spelen en de uiteindelijke golf-

-afmetingen-

behoort bij: notitie WWKZ nr. 81.H262  
 datum: december 1981  
 bladnr: 6

na een half tot twee uren bereikt. De in de aanhef van deze paragraaf genoemde factoren d en e zijn ter plaatse van het proefnemingsgebied en de meetlocatie niet van belang. De verhouding van de  $H_g$  tot de diepte is te gering. Wel is bij de strijklengtebepaling, met name voor wat betreft wind uit de oostelijke sectoren (2, 3 en 4) rekening gehouden met ondiep water. De op deze manier bepaalde significante golfhoogten zijn door middel van onderbroken lijnstukken ingetekend in figuur A in de bijlage 1.

### 2.3 Enige conclusies

De verwerkte meetgegevens geven globaal een indruk omtrent te verwachten significante golfhoogten onder de diverse windcondities. De meetduur is echter te kort. Dit blijkt met name uit de grafieken: sectoren 3 t/m 5. Er blijkt voorts geen duidelijk significant verschil in golfhoogten tijdens vloed, eb of kentering onder gelijkblijvende windcondities.

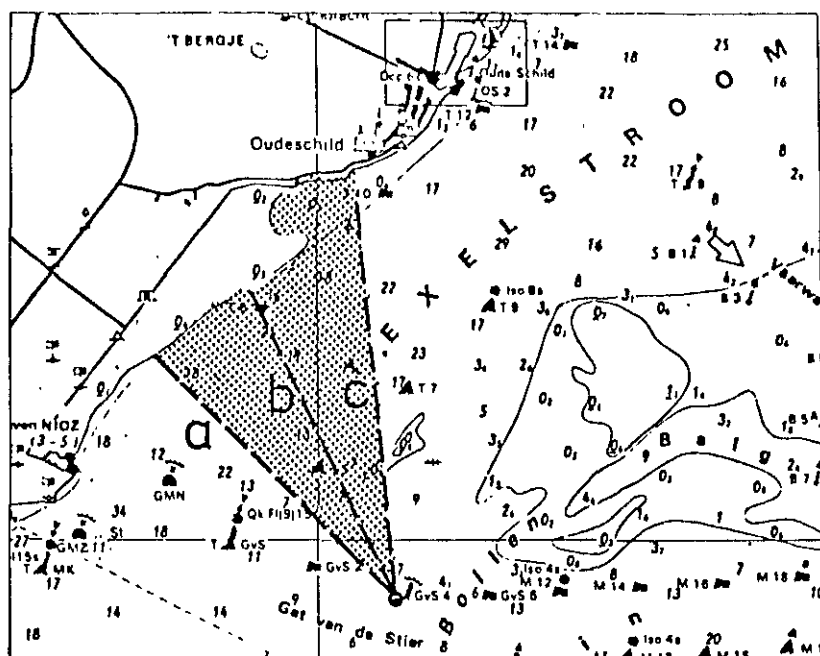
De met behulp van diagram I [1] bepaalde  $H_g'$  liggen systematisch hoger dan de gemeten waarden. Zij vormen als het ware de "bovengrens" van de gemeten  $H_g$ . De oorzaak hiervan is niet geheel duidelijk. De gedachten gaan enerzijds uit naar "veiligheidsmarges" in de golfgroeigrafieken. Anderzijds dient op de gehanteerde strijklengten mogelijk een reductiefactor te worden toegepast in verband met het gecompliceerde gebied.

Opgemerkt dient te worden dat de gemeten waarden betrekking hebben op de positie van de meetboei (zie figuur B, bijlage 1). Afhankelijk van de plaats in het meetgebied en de heersende windcondities, zijn geringe afwijkingen in golfhoogten ten opzichte van het meetpunt zeer wel mogelijk.

afmetingen bepalen, zijn:

- de windsnelheid;
- de strijklengte van de wind;
- de windduur;
- de gemiddelde waterdiepte gerekend over de strijklengte in de betreffende windrichting;
- energieverliezen (bodempwrijving, turbulentie, breking e.d.)

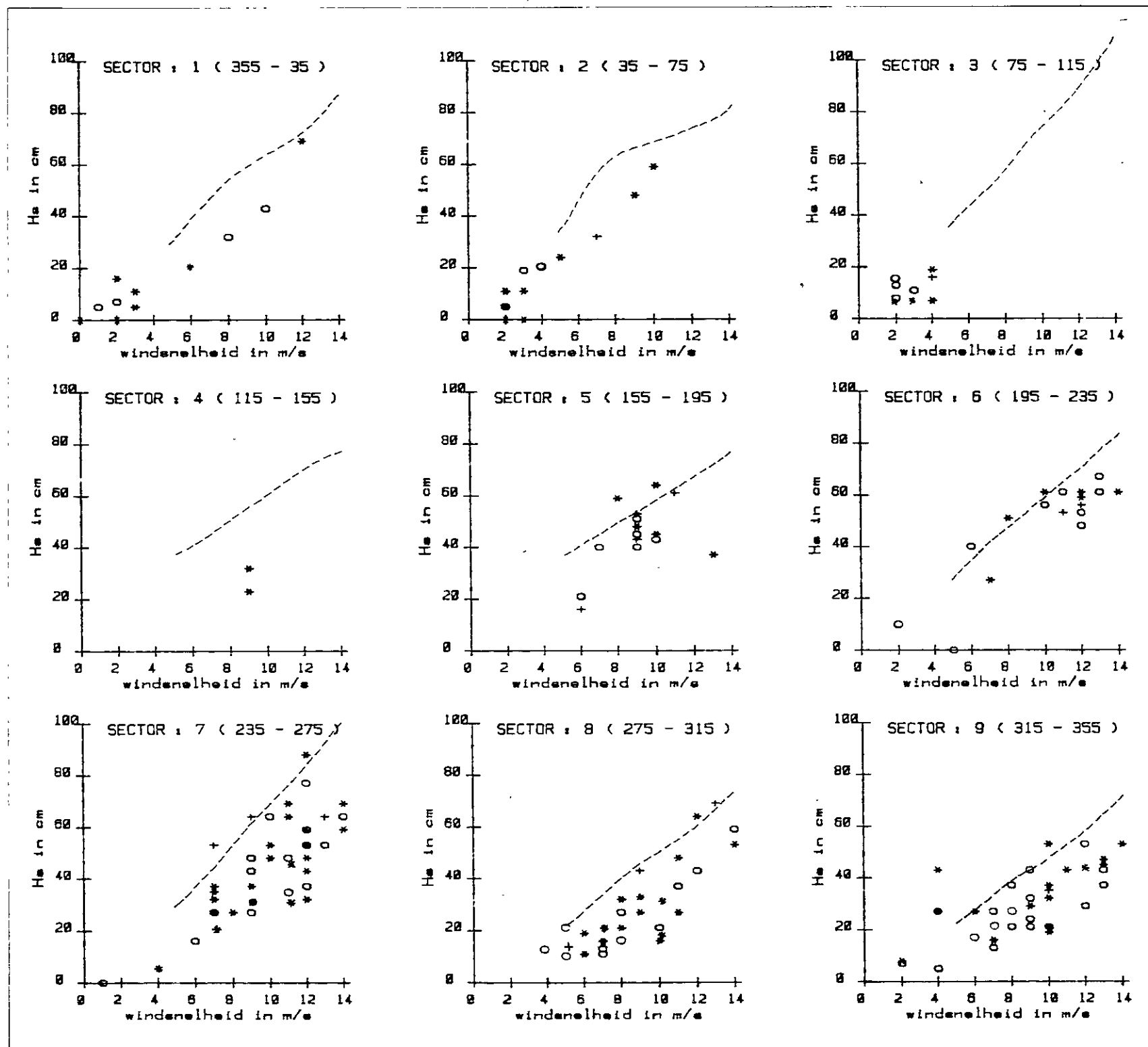
Voor de vaststelling van golfhoogten, bijvoorbeeld in het kader van dijksverhogingen, wordt gebruik gemaakt van zogenaamde golfgroeigrafieken. Met behulp van een zodanige grafiek [I, diagram I], zijn voor de positie van de golfmeetboei voor windsnelheden t/m 14 m/s de theoretische significante golfhoogte ( $H'_s$ ) bepaald voor de diverse sectoren. Als strijklengte voor elke sector werd uitgegaan van de volgende benadering  $l/2$  ( $\frac{1}{2} a + b + \frac{1}{2} c$ ).



figuur 2. Strijklengtebepaling van sector 9

Uitgegaan werd van volgroeide golven. Dit stadium wordt, afhankelijk van de strijklengte en windkracht, in de onderhavige positie

A

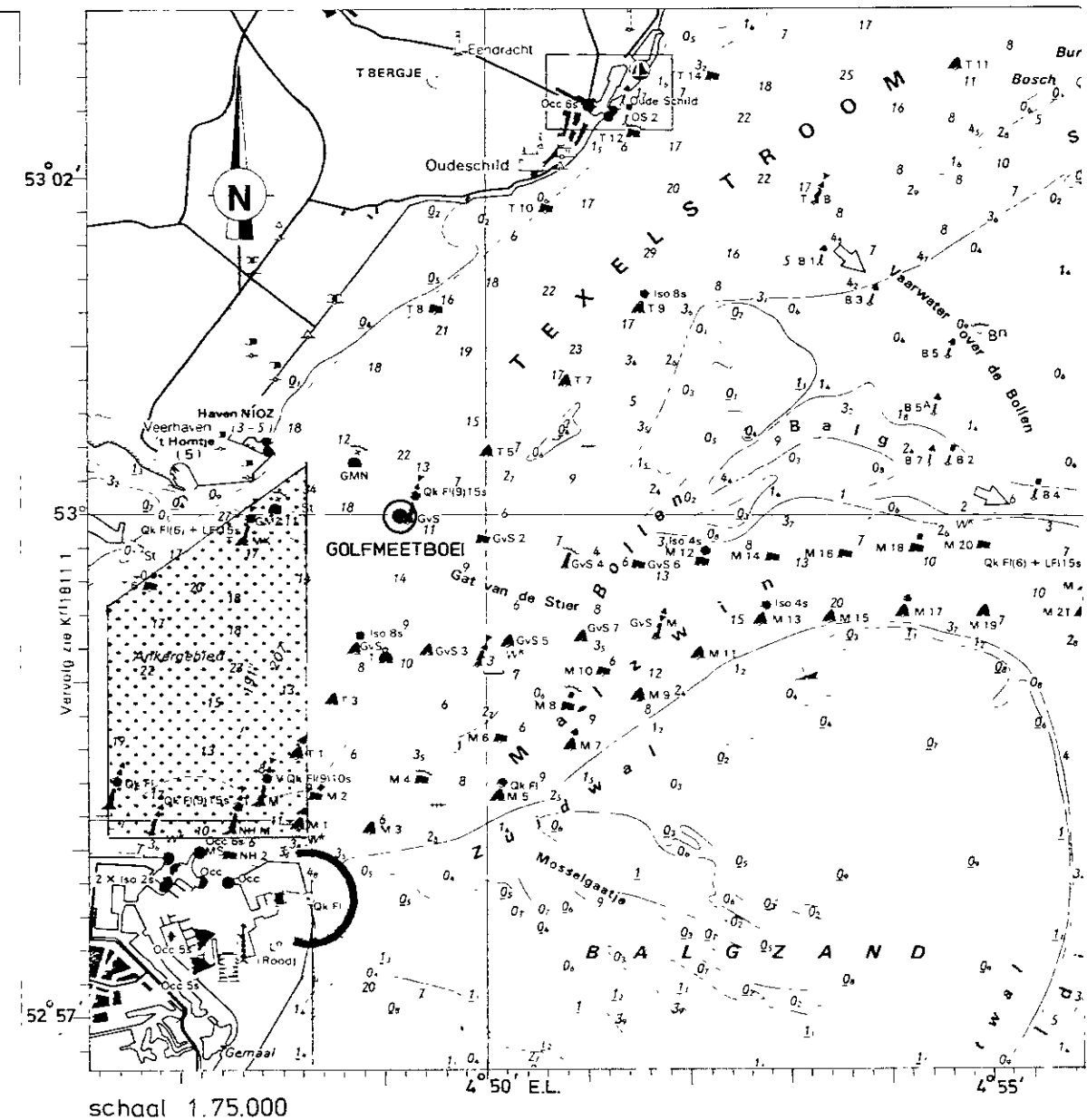


\* = EB  
o = VLOED  
+ = KENTERING

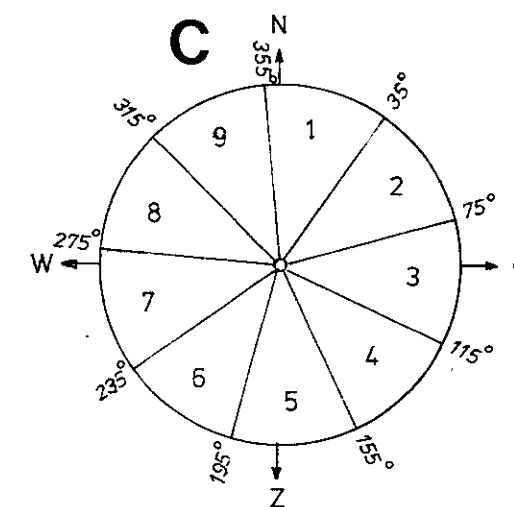
H<sub>s</sub> bepaald uit golfhoogtemetingen

H'<sub>s</sub> = (theoretische H<sub>s</sub>)

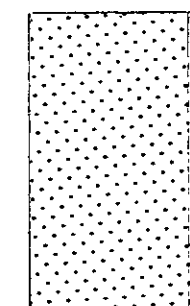
B



C



fragment uit krt. 1811.2, uitgave 1980  
van de zeil- en motorjachtkaart waddenzee  
westblad. (uitgegeven door Hydrografie)



proefgebied

<b>rijkswaterstaat</b> directie waterhuishouding en waterbeweging district kust en zee - adviesdienst hoorn <b>ZEEGAT VAN TEXEL</b> <b>GOLFHOOGTEMETINGEN TEXELSTROOM</b> MEETPERIODE: 5 november t/m 10 december 1981	get. G <sub>K</sub>	notitie WWKZ_81.H262bijl 1	
	gec.	Proj nr H 8145 A	
	gez.	schaal -	
	akk.	A3	nr 81 939