

**KONINKLIJK NEDERLANDS
METEOROLOGISCH INSTITUUT**

VERSLAGEN

V - 339

E. Bouws

Vergelijking van de on-line
verwerkingsmethode van het CIC
in Hoek van Holland met de
off-line methode van het KNMI.

De Bilt 1980

Publikatienummer: K. N. M. I. V-339 (O. O.)

Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut,
Oceanografisch Onderzoek,
Postbus 201,
3730 AE De Bilt,
Nederland.

U. D. C. : 551.466.2

Vergelijking van de on-line verwerkingsmethode van het CIC
in Hoek van Holland met de off-line methode van het KNMI
(toestand januari 1980).

1. INLEIDING

Het meetnet Noordzee van Rijkswaterstaat beschikt in het Controle en Informatiecentrum (CIC) in Hoek van Holland over een on-line systeem voor de verwerking van golfmetingen, afkomstig van een gaswinningsplatform in blok K-13 (Pennzoil) en van waveriders langs de zogenaamde Eurogeul ten westen van Hoek van Holland. Deze metingen worden uurlijks verwerkt met onder meer als resultaat de significante golfhoogte H_s (cm) en de laagfrequentie golfenergie E_{10} (cm^2). Het KNMI ontvangt deze gegevens dagelijks per telex. Deze metingen worden ook op ponsband vastgelegd en op het KNMI verwerkt met het programma REGI, dat ook onder meer als uitkomst H_s en E_{10} levert. Deze ponsbanden zijn echter pas een maand later beschikbaar. Indien men snel moet kunnen beschikken over H_s en E_{10} , bijvoorbeeld voor de evaluatie van golfmodellen, dan ligt het voor de hand om gebruik te maken van de dagelijkse telex-rapporten van het CIC.

Sommige gegevens van buiten het meetnet Noordzee worden echter wel met het KNMI-programma verwerkt. Het is daarom van belang om te weten of beide verwerkingsmethoden in voldoende mate met elkaar overeenstemmen. Aangezien ze op enkele punten principieel verschillen, zoals bijvoorbeeld het oplossend vermogen, mag verwacht worden, dat de uitkomsten niet geheel gelijklopend zullen zijn.

Waarschijnlijk zal met ingang van januari 1981 de situatie veranderen, omdat dan in het CIC een nieuw verwerkingssysteem in gebruik wordt genomen. Gestreefd is daarbij naar een zo groot mogelijke overeenstemming met onder andere de KNMI-methode.

De vergelijking van de verwerkingsmethoden van het CIC en van het KNMI is uitgevoerd met behulp van golfgegevens van de meetpost K-13-A in september 1979; 82 waarden van H_s en 81 waarden van E_{10} werden met elkaar gekorreleerd.

2. Oorzaak van afwijkingen

Bij het vergelijken van beide verwerkingsmethoden doen zich enkele problemen voor als gevolg van (1) bepaalde verschillen tussen de methoden en (2) het tijdsverschil tussen de gebruikte metingen. Wat (1) betreft, de on-line verwerking in het CIC levert een groter scheidend vermogen op tussen de componenten van het frekwentiespectrum ten opzichte van de verwerking op het KNMI. Dit kan van belang zijn, als de steile laag-frekwente flank van het zeegangsspectrum zich juist rond de frekwentie $f = 0,10$ Hz bevindt; dit is het geval bij golfhoogten $H_s = 2,5$ tot 4 m. Er kunnen dan systematische verschillen voorkomen van de E10-waarden van dezelfde ordegrrootte als de feitelijke waarde.

Wat (2) betreft, de aanvangstijd van de ponsbandregistraties valt meestal niet samen met die van de on-line verwerking; de tijdreeksen zijn derhalve statistisch onafhankelijk. Bovendien kan er sprake zijn van geringe reële veranderingen van de golftoestand, gezien de tijdsverschillen van (maximaal) een half uur.

De gegevens die gebruikt zijn voor de vergelijking van de methoden hebben de voor deze vergelijking gunstige eigenschap, dat ze redelijk representatief zijn voor die gevallen, waarbij de afwijkingen als gevolg van de verschillen tussen de methoden het grootst zijn. Het is echter gebleken dat in slechts 6 van de 81 gevallen hierdoor grote verschillen kunnen zijn veroorzaakt. Hierbij blijkt de E10 (CIC) altijd kleiner te zijn dan de E10 (KNMI), hetgeen verklaarbaar is gezien het betere scheidend vermogen van de CIC-methode bij $f = 0,10$ Hz.

Kuik (1977) geeft in paragraaf 3 van zijn rapport een vergelijking van de zogenaamde DIV-methode (in dit geval praktisch equivalent met REGI (KNMI) en de TPD-methode, zoals deze in het CIC wordt gebruikt. Zijn konklusie is, dat voor een vlak spektrum beide methoden een zuivere schatting geven, mits de eindpunten van het E10-interval van het spektrum voor de helft meetellen. Dit is het geval in REGI. Het vergelijkingsmateriaal bevatte geen aanwijzingen, dat zogenaamde spektrale lek als gevolg van zijlobben van componenten met frekwenties groter dan 0,10 Hz een wezenlijke vergroting van E10-waarden hebben veroorzaakt.

3. Resultaten

De vergelijking tussen de CIC- en de KNMI-methoden is uitgevoerd voor H_s en E10 met behulp van de methode van kleinste kwadraten. Dit leverde voor H_s (in dm) op:

$$(H_s)_{CIC}^2 = 1.068 (H_s)_{KNMI}^2 \quad 0,989 \quad ,$$

met een restvariantie overeenkomstig een faktor 1,19. Het equivalente aantal vrijheidsgraden van de variantie van het golf-sig-naal m_o , dat evenredig is met H_s^2 , varieert tussen 250 en 600, afhankelijk van de vorm van het spektrum. Volgens de F-verdeling met overeenkomstig aantal vrijheidsgraden vindt men dan voor de 85 percentiel, overeenkomstig met de restvariantie, een waarde van omstreeks 1,16. Blijkbaar is de spreiding iets groter als gevolg van het niet stationair zijn van de golftoestand. Overigens komen de waarden van H_s van beide verwerkingsmethoden goed met elkaar overeen.

Iets dergelijks blijkt het geval te zijn voor E10 (in cm^2):

$$(E10)_{CIC} = 0,669 (E10)_{KNMI}^{1,043} \quad ,$$

met een restvariantie overeenkomstig een faktor 1,39. Een alternatieve methode voor de bepaling van E10 met een beter oplossend vermogen dan de standaard KNMI-methode leidt tot

$$(E10)_{CIC} = 0,694 (E10)_{KNMI}^{1,048} \quad ,$$

met een restvariantie overeenkomstig een faktor 1,36. Beide uitkomsten zijn weergegeven in figuur 1. Het verschil tussen de grovere (standaard) en de fijnere methode van het KNMI blijkt niet aanzienlijk te zijn.

Vergelijken we de restvariantie-factoren met de 85 percentielwaarde voor 60 vrijheidsgraden van beide E10-waarden, die omstreeks 1,30 bedraagt, dan zien we ook hier, dat de spreiding iets groter is dan verwacht mag worden op grond van statistische eigenschappen van E10, waarvan het equivalente aantal vrijheidsgraden varieert van 40 tot 100, afhankelijk van de vorm van het spektrum.

Uit figuur 1 blijkt verder, dat vooral bij E10 kleiner dan 200 cm^2 de uitkomsten van het CIC gemiddeld 20% lager uitvallen dan die van het KNMI. Dit lijkt ernstiger dan het in werkelijkheid is. Bedacht moet worden, dat E10 een extreem gevoelige parameter is, vooral indien de piek frekwentie van het spektrum zich in de buurt van 0,10 Hz ophoudt. Kruseman (1976) heeft niet voor niets een criterium gebruikt, dat neerkomt op een faktor 3 naar boven en naar beneden, waarbinnen de uitkomst van het model nog goedgerekend wordt.

4. Konklusies

Beide verwerkingsmethoden blijken gemiddeld nagenoeg identieke uitkomsten te geven van de significante golfhoogte H_s . De spreiding blijkt grotendeels in verband te kunnen worden gebracht met het aantal vrijheidsgraden van de varianties, waaruit de golfhoogte wordt bepaald.

De berekening van de laag-frekwente golfenergie E10 laat grotere afwijkingen zien, die ten dele veroorzaakt worden door het verschil in zuiverheid van de schatting volgens de CIC-methode en de KNMI-methode. Met name het feit, dat het eindpunt van het E10-interval, $f = 0,10 \text{ Hz}$, in de KNMI-methode precies samenvalt met de centrale frekwentie van een frekwentieband met het spektrum, in tegenstelling tot de CIC-methode, kan in speciale gevallen leiden tot relatief grote afwijkingen.

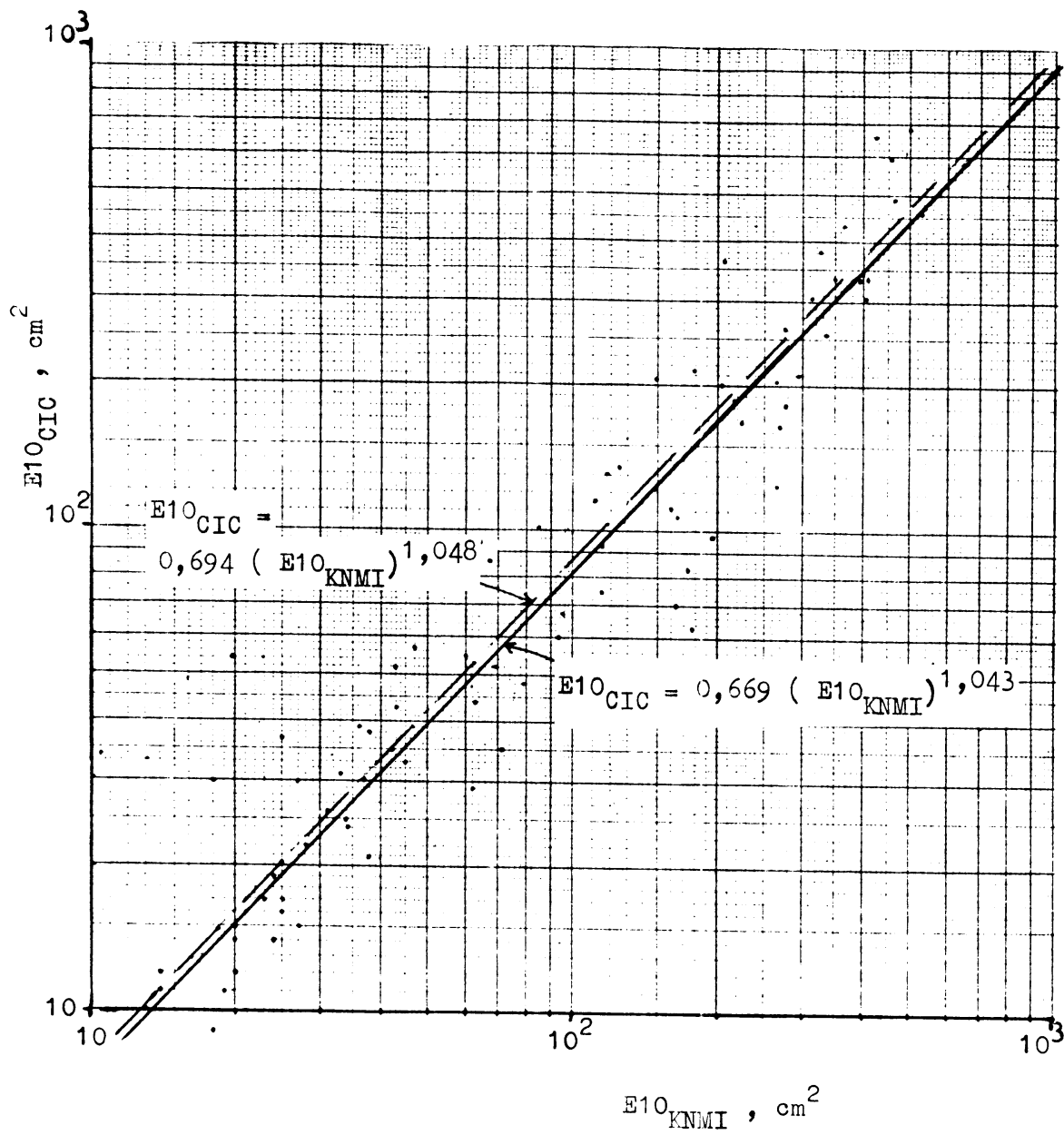
Voor de praktijk is de betekenis hiervan betrekkelijk gering, gezien de extreme gevoeligheid van E10, zie Kruseman (1976).

Er bestaat derhalve geen overwegend bezwaar tegen het gebruik naast elkaar van uitkomsten verkregen met de KNMI-methode en de CIC (TPD) methode.

LITERATUUR

1. P. Kruseman, 1976. Twee praktische methoden voor het maken van verwachtingen voor golfcomponenten met perioden tussen 10 en 25 seconden nabij Hoek van Holland; KNMI WR 76-1.

2. A.J. Kuik, 1977. Bepaling van de laagfrequentie energie bij de Eurogeul: theorie; TPD TNO-TH No. A4723 deelrapport 2 (nov. 1977).



figuur 1