

# rijkswaterstaat

directie waterhuishouding en waterbeweging  
district kust en zee  
studiedienst vlissingen

notitie WWKZ-80.V259

|             |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|
| projectcode |  |  |  |  |  |  |  |
|             |  |  |  |  |  |  |  |

aan : Hoofd Kust en Zee

van : ir. E.H. Ebbens

datum : april 1980

onderwerp :

Onderzoek statistieken wind, golven en  
waterstanden in de Westerscheldemond in  
het kader van de versterking van de  
zeeweringen langs de kust van Zeeland.

behoort bij: notitie      WWKZ    nr: 80.V259  
datum:      april 1980  
bladnr:      i

INHOUDSOPGAVE

|                                                                                                         | <u>blz</u> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.      Inleiding.                                                                                      | 1          |
| 2.      Algemene beschrijving onderzoek.                                                                | 3          |
| 2.1    Astronomisch getij.                                                                              |            |
| 2.2    Bepaling windinvloed.                                                                            |            |
| 2.3    Golven en wind lichtschip Noordhinder.                                                           |            |
| 2.4    Stormenanalyse.                                                                                  |            |
| 2.5    Combinatie waterstanden, golven en de<br>voor lokale golfopwekking maatgevende<br>windsnelheden. |            |
| 3.      Afwikkeling van het onderzoek.                                                                  | 5          |

behoort bij: notitie      WWKZ    nr: 80.V259  
 datum:      april 1980  
 bladnr:      1

# 1.    Inleiding.

Voor het ontwerp van de waterkeringen in het kader van de Deltawet is het van belang om te beschikken over gecombineerde statistieken van wind, golven en waterstanden. Bij de tot nu toe gebruikelijke ontwerppraktijk wordt bij de in het Delta-rapport gegeven ontwerp waterstand een golfhoogte geschat via extrapolatie van overschrijdingsfrequenties en/of berekeningen.

In verband met de beperkte kennis wordt meestal een behoorlijke veiligheidsmarge in acht genomen. Desondanks blijft onzekerheid bestaan over de kans van bezwijken van de betreffende waterkering mede omdat de kansverdeling van optreden van de waterstanden en golfhoogten buiten beschouwing blijft. Het gevolg is dat er enerzijds te duur wordt ontworpen en er anderzijds veel onzekerheid over de veiligheid blijft bestaan.

In de toekomst zal dit worden verbeterd door toepassing van de zogenaamde probabilistische ontwerpmethode. Hierbij wordt uitgegaan van zowel de kansverdeling van de randvoorwaarden als van de bezwijkmechanismen. Alvorens dit toegepast kan worden moet met name van de bezwijkmechanismen nog veel kennis verzameld worden.

Een goede tussenstap is het mede in beschouwing nemen van de gecombineerde statistiek van de randvoorwaarden wind, golven en waterstanden om de risico's bij het afwijken van de berekende waarden hiervan mede in beschouwing te kunnen nemen.

Tevens geeft de beschikbaarheid van deze gecombineerde statistiek betere mogelijkheden om de zwakke plekken in de ontwerp methodiek aan te geven en kunnen er dientengevolge beter prioriteiten gesteld worden betreffende uit te voeren onderzoek.

Kort samengevat levert de beschikbaarheid van de gecombineerde statistiek van wind, golven en waterstanden de volgende voordelen op:

- Er kan goedkoper worden ontworpen.
- De risico's van fouten bij de bepaling van de randvoorwaarden kunnen beter worden ingecalculleerd.

behoort bij: notitie      WWKZ nr: 80.V259  
datum:      april 1980  
bladnr:      2

- Het stellen van prioriteiten voor toekomstig onderzoek is beter mogelijk.

Als bijkomende belangrijke voordelen kunnen nog genoemd worden de verbetering van de mogelijkheden van bepaling van de kustontwikkeling en de effecten hierop van verdedigingswerken als paalrijen, strandhoofden en zandsuppleties.

De bepaling van de gecombineerde statistiek sluit aan op reeds verricht onderzoek voor het lichtschip Goeree in continuatie met het getijstation Hoek van Holland.

De verschillende onderdelen van het benodigde onderzoek worden nader besproken in hoofdstuk 2.

Het ligt in de bedoeling om het onderzoek stap voor stap uit te voeren waarbij elke volgende stap vooraf wordt omschreven aan de hand van de resultaten van het reeds verrichte onderzoek. De voorgenomen eerste stap van het onderzoek, welke beschouwd kan worden als een vooronderzoek, wordt beschreven in hoofdstuk 3.

behoort bij: notitie      WWKZ nr: 80.V259  
datum:      april 1980  
bladnr:      3

## 2. Algemene beschrijving onderzoek.

Het onderzoek heeft betrekking op de waterstanden van het getijstation Vlissingen en de wind- en golfgegevens van het lichtschip Noordhinder voor de jaren 1950 t/m 1970. Voor het getijstation Hoek van Holland en het lichtschip Goeree zijn de gegevens over dezelfde periode reeds verwerkt in het kader van een opdracht van de Deltadienst. Dit onderzoek sluit hier bij aan.

### 2.1 Astronomisch getij.

Met de waterstandsgegevens van Vlissingen (en eventueel Hansweert) worden een harmonische analyses en voorspellingen uitgevoerd teneinde de windinvloeden te kunnen bepalen.

### 2.2 Bepaling windinvloed.

Uit waargenomen en voorspelde waterstanden worden de windinvloeden bepaald (verhoging, verlaging, fase verschuiving).

De frequentie-verdelingen van de windopzet van de waterstand overeenkomstig het astronomisch getij en van de combinatie van beide worden bepaald. Deze worden vergeleken met de frequentieverdelingen van de waargenomen waterstanden.

### 2.3 Golven en wind lichtschip Noordhinder.

Voor de periode 1950 t/m 1970 wordt een compleet bestand gemaakt van de golf- en windgegevens van het lichtschip Noordhinder door middel van aanvulling van de ontbrekende gegevens met behulp van de gegevens van het lichtschip Goeree. De gegevens worden gecorreleerd met die van lichtschip Goeree. Het verband tussen windsnelheid en golfhoogte wordt onderzocht.

### 2.4 Stormenanalyse.

Een aantal stormen wordt geselecteerd naar opzet. De voor de opzet maatgevende windparameters b.v. overschrijdingsduur van

behoort bij: notitie      WWKZ nr: 80.V259  
datum:      april 1980  
bladnr:      4

- . een bepaalde snelheid of het gemiddelde van de snelheid over een aantal uren worden vastgesteld.

De frequentieverdelingen van de maatgevende parameters voor respectievelijk windopzet en golven worden in onderlinge samenhang bepaald.

2.5 Combinatie waterstanden, golven en de voor lokale golfopwekking maatgevende windsnelheden.

Per richtingssector wordt een gecombineerde statistiek van waterstanden, golven ter plaatse van het lichtschip en de voor de lokale golfopwekking maatgevende windsnelheden bepaald.

behoort bij: notitie      WWKZ nr: 80.V259  
datum:      april 1980  
bladnr:      5

. 3.    Afwikkeling van het onderzoek.

Van het jaar 1973 worden de gegevens nader geanalyseerd. Nagegaan wordt hoe de in hoofdstuk 2 beschreven onderdelen het beste uitgewerkt kunnen worden. De kosten van dit eerste onderdeel, dat beschouwd kan worden als een vooronderzoek, worden geraamd op f 18.000,= inclusief B.T.W. Aan de hand van de resultaten hiervan wordt besloten wat de volgende stap zal zijn. Op basis van een omschrijving en een kostenraming wordt dan eventueel opdracht voor dit volgende onderdeel gegeven. Op deze wijze zal het onderzoek in gedeelten worden afgewikkeld.