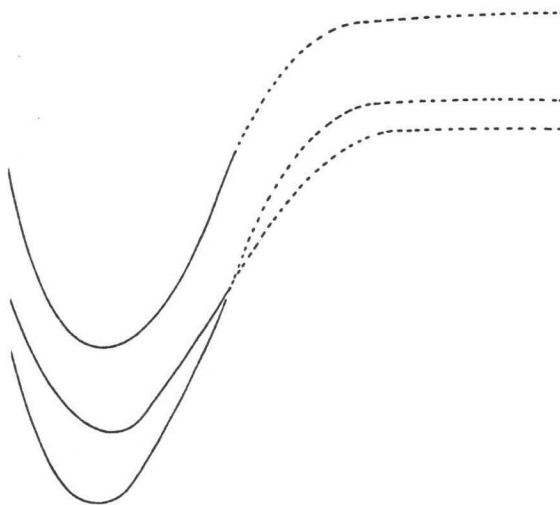


Experimenteel onderzoek naar golfkrachten in de brandingszone, veroorzaakt door onregelmatige, brekende golven

Deel 2
Bijlagen:

Juli 1988

B.A.N. Koehorst en P.A. van der Klis



Experimenteel onderzoek naar golfkrachten in de brandingszone,
veroorzaakt door onregelmatige, brekende golven.

deel 2 Bijlagen

afstudeerverslag van B.A.N. Koehorst en
P.A. van der Klis

afstudeerhoogleraar: Prof.dr ir J.A. Battjes
afstudeerbegeleider: ir M.W.J.W. Dijkman

INHOUDSOPGAVE BIJLAGEN

Deel 1 De Weibull-verdelingen

Toelichting Weibull-verdelingen.....	1
Weibull-verdeling raai 5.....	3
6.....	4
7.....	5
8.....	6
9.....	7
10.....	8
11.....	10
12.....	11
13.....	12
14.....	13
29 diep water.....	14

Deel 2 De computer-bijlage

Hoofdstuk 1	Inleiding.....	15
Hoofdstuk 2	Verwerking data.....	16
	2.1 DAS.....	16
	2.2 De laboratoriumcomputer.....	17
	2.3 Het rekencentrum.....	17
Hoofdstuk 3	De programma's.....	19
	3.1 Inleiding.....	19
	3.2 Het programma BWAVES.....	19
	3.3 Het programma OWAVES.....	23
	3.4 Het programma BODEM.....	24
Hoofdstuk 4	Invoerparameters.....	25

Hoofdstuk 5	Uitvoer.....	27
	5.1 BWAVES.....	28
	5.2 OWAVES.....	29
	5.3 BODEM.....	30
Hoofdstuk 6	Source-listing en parameterlijsten.....	31
	6.1 Inleiding.....	31
	6.2 BWAVES.....	32
	6.3 OWAVES.....	47
	6.4 BODEM.....	60
Hoofdstuk 7	Programma IJK.....	71
	7.1 Inleiding.....	71
	7.2 Source-listing, parameterlijst en structuur IJK.....	72

DEEL 1 Weibull-grafieken

LAATSTE CIJFER	NIVEAU T.O.V. STILWATER
10	+3 CM
3	+2,5 CM
9	+1,5 CM
2	0 CM
8	-1,5 CM
1	-2,5 CM
0	+2,5 CM BOVEN BODEM

tabel 1

TOELICHTING OP DE WEIBULL-GRAFIEKEN

In dit deel van de bijlagen staan de Weibull-verdelingen afgebeeld, zoals er één bij elk experiment is berekend. Om een indruk van de betrouwbaarheid van het verloop van de Weibull-lijn te krijgen, is het 95%-betrouwbaarheidsinterval berekend en in dezelfde figuur geplot. De buitenste lijnen geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval aan en de middelste lijn de Weibull-verdeling.

Om de Weibull-verdeling als een rechte af te kunnen beelden, is langs de x-as de parameter $\ln[(F-F_{\text{Fund}})/F_{\text{mean}}]$ uitgezet. Met F wordt de golfkracht in Newton aangegeven. Fund is de drempelwaarde van de Weibull-verdeling. Deze parameter geeft de ondergrens van de golfkrachten aan, die in de beschouwing zijn meegenomen. Fmean is de schaalparameter van de Weibull-verdeling. Deze parameter stelt het gemiddelde van alle krachtpieken groter dan Fund voor.

Langs de y-as is de parameter $\ln[-\ln(\text{Pr}(x > x))]$ uitgezet. Deze parameter stelt de dubbele logaritme van het waarschijnlijkheidspercentage voor. De uiterste waarden langs de y-as komen met een waarschijnlijkheidspercentage van 5% en 99.9% overeen. De waarde die op de y-as wordt afgelezen, geeft het onderschrijdingspercentage aan van de bijbehorende waarde van de krachtparameter.

Bij elke grafiek hoort een experimentnummer. Het laatste cijfer geeft het niveau aan, waarop is gemeten en de cijfers voor het laatste cijfer geven het raainummer aan (tabel 1).

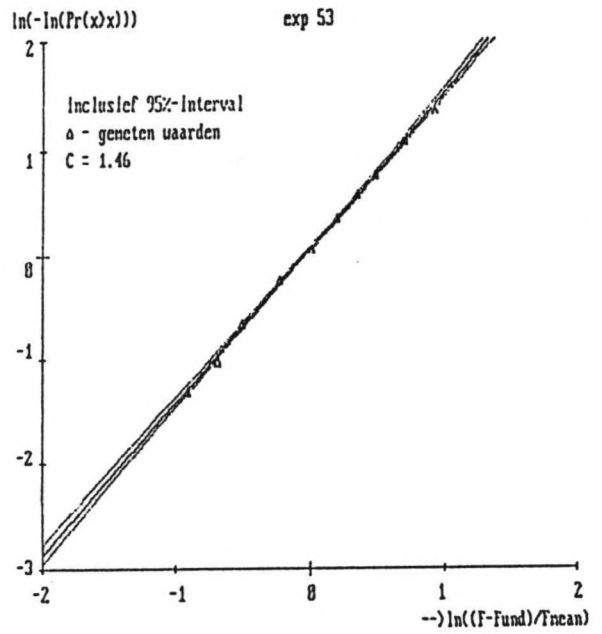
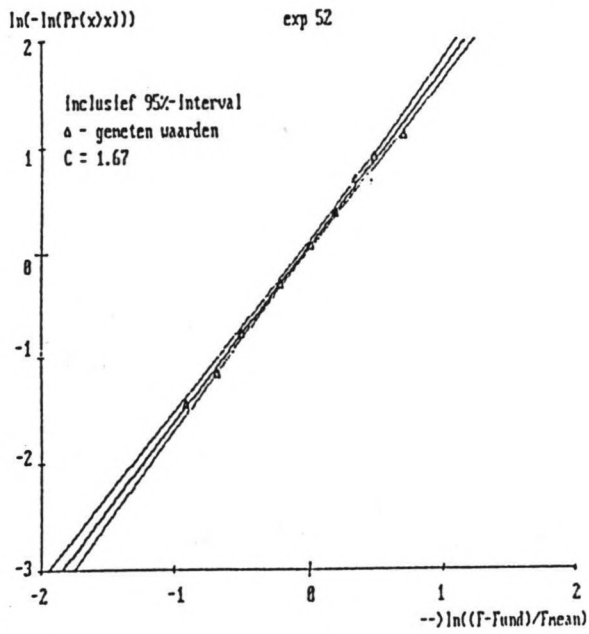
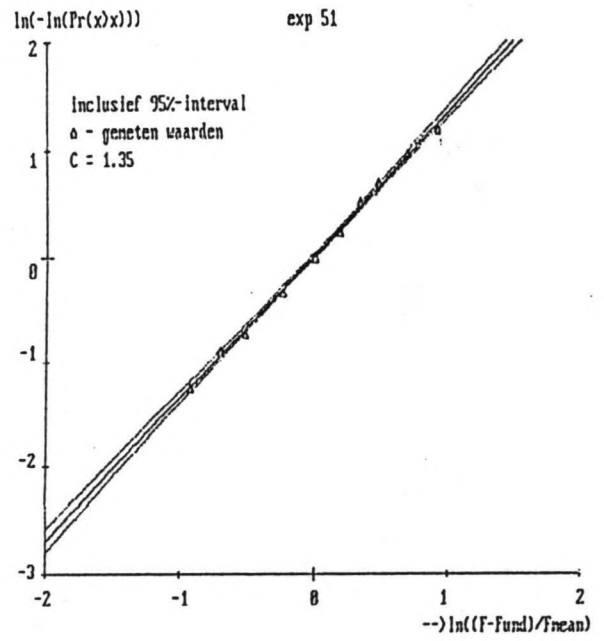
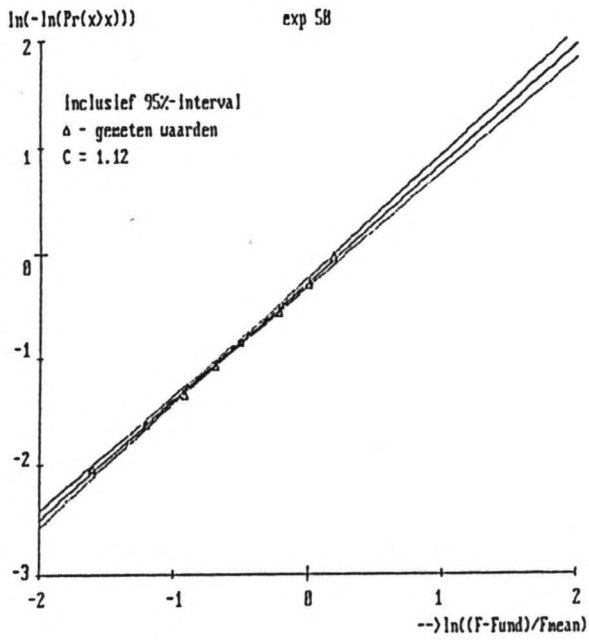
Voorbeeld: experimentnummer 131: gemeten is in raai 13 op niveau 1, dus 2.5 cm onder stilwaterniveau.

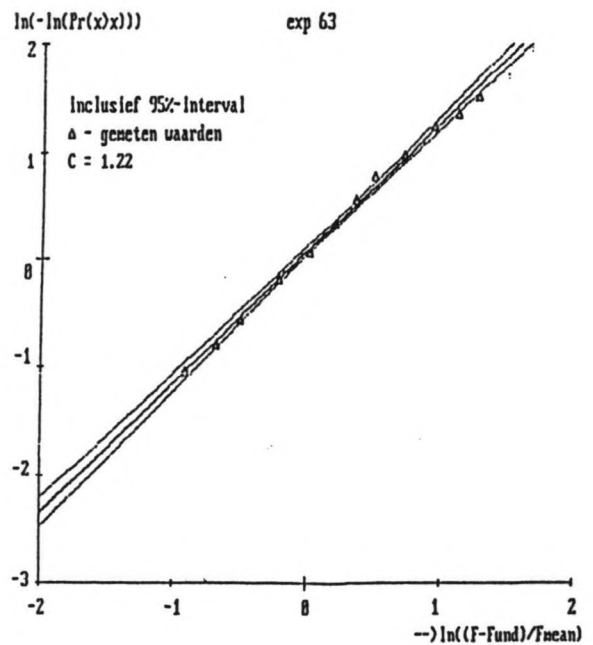
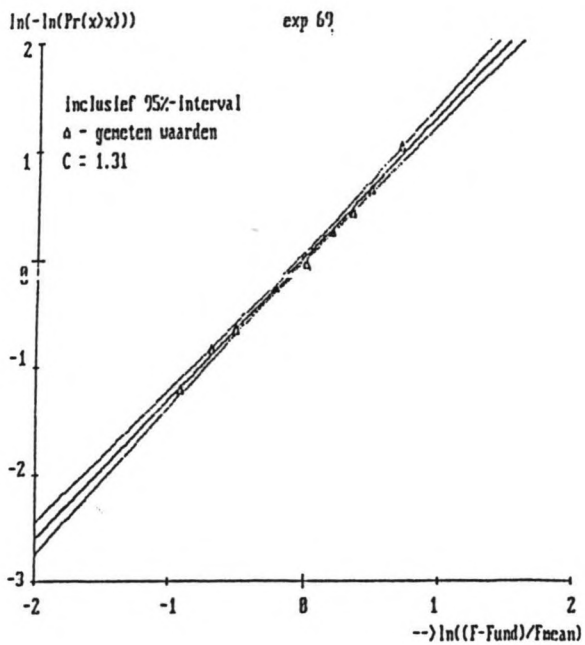
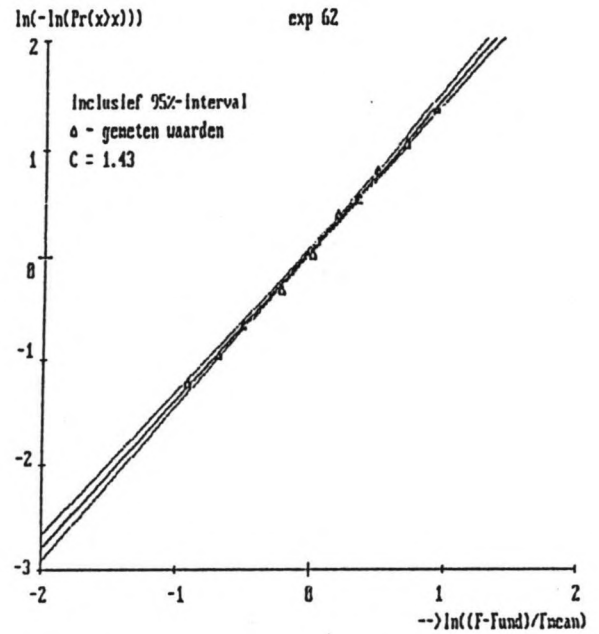
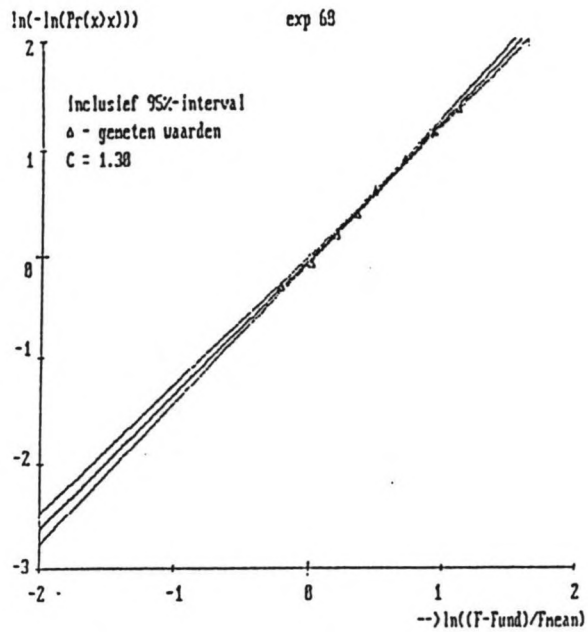
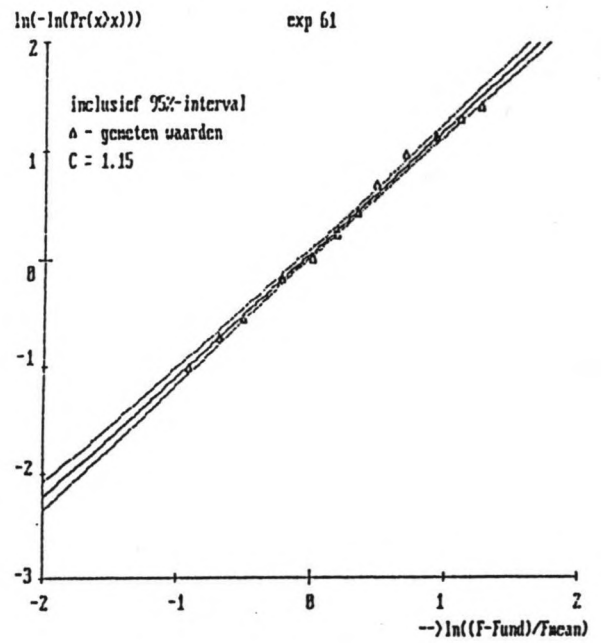
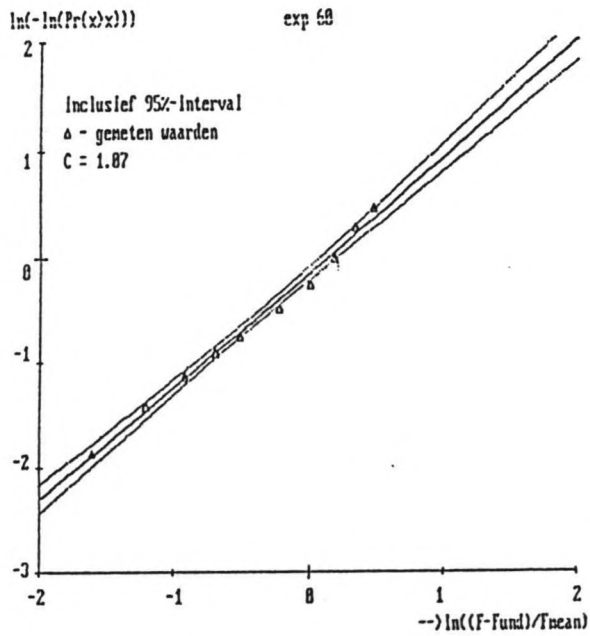
experimentnummer 1010: gemeten is in raai 10 op niveau 10, dus 3 cm boven stilwaterniveau.

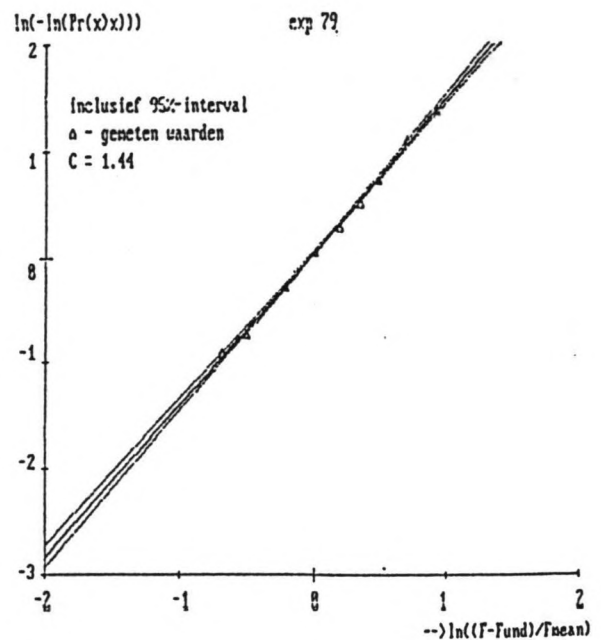
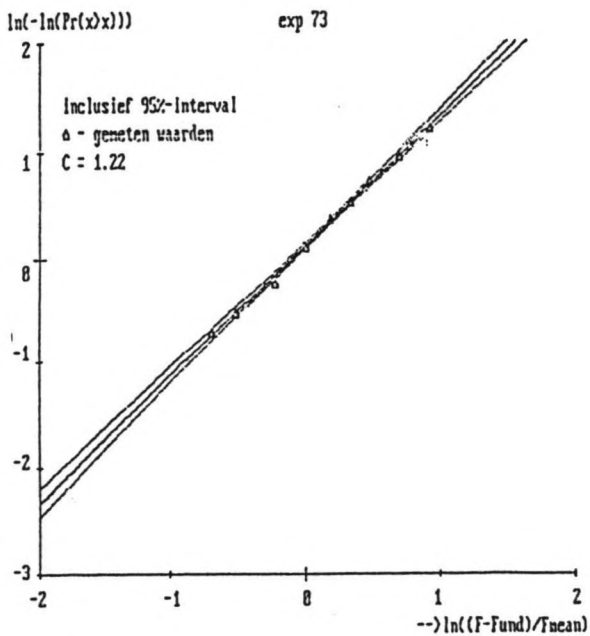
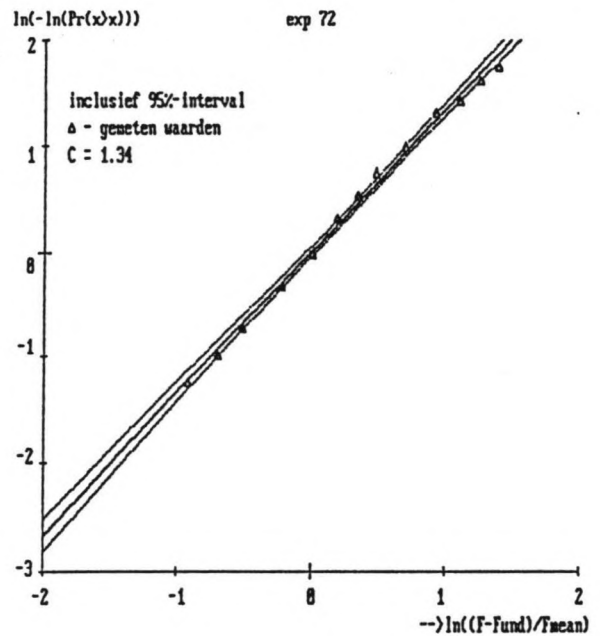
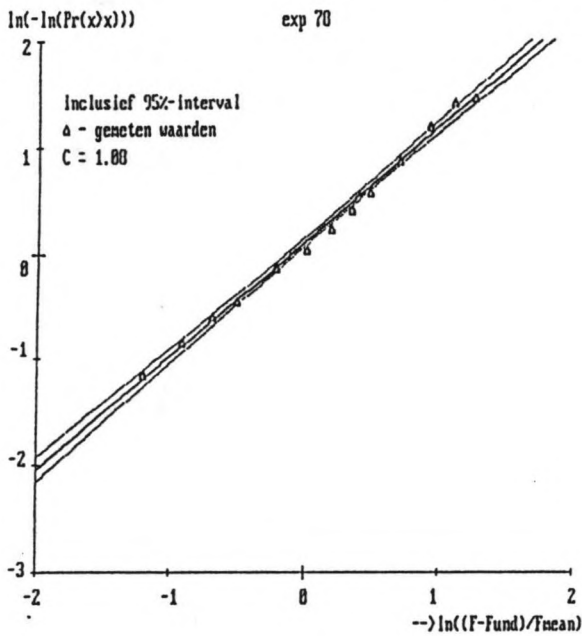
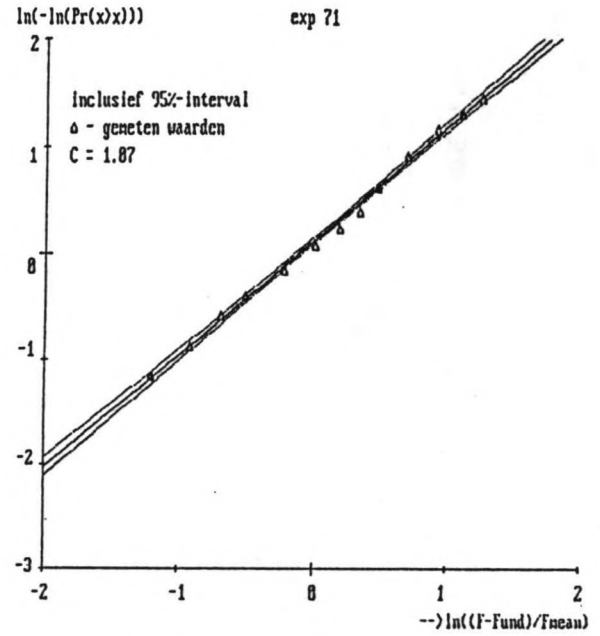
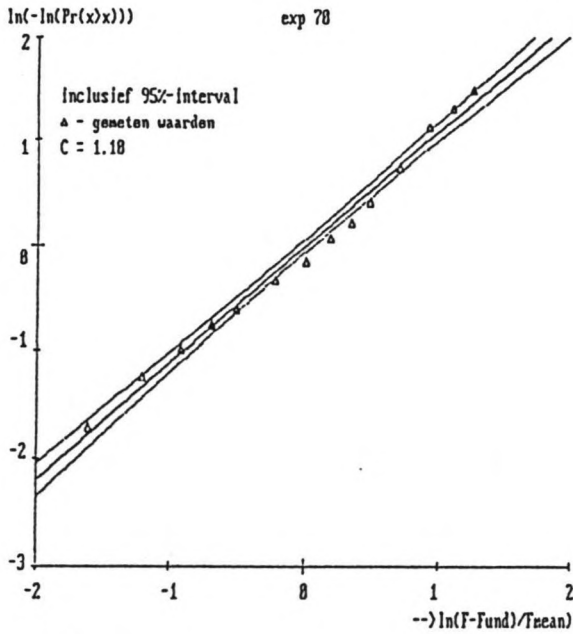
In tabel 2 staan het raainummer met bijbehorende d/H-waarde getabelleerd. Tenslotte staat in de grafiek de bijbehorende C-waarde (=helling van de lijn) vermeld.

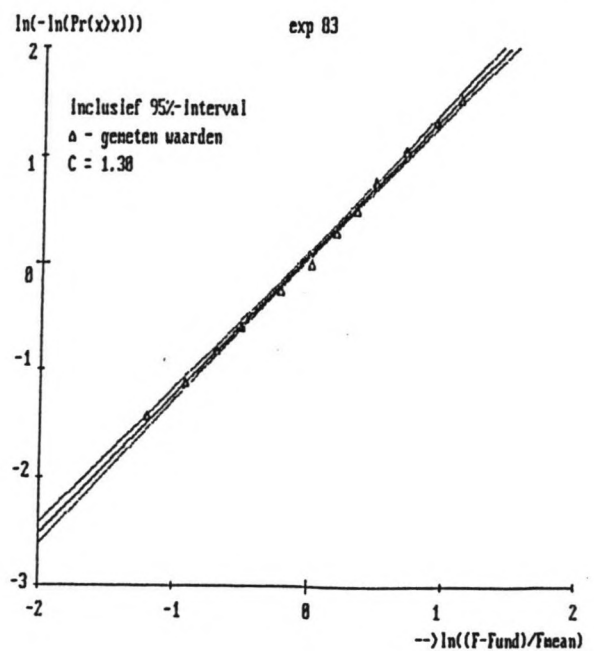
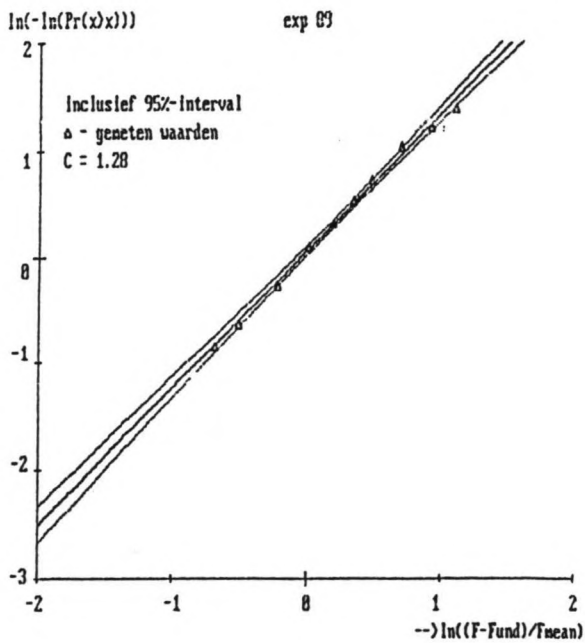
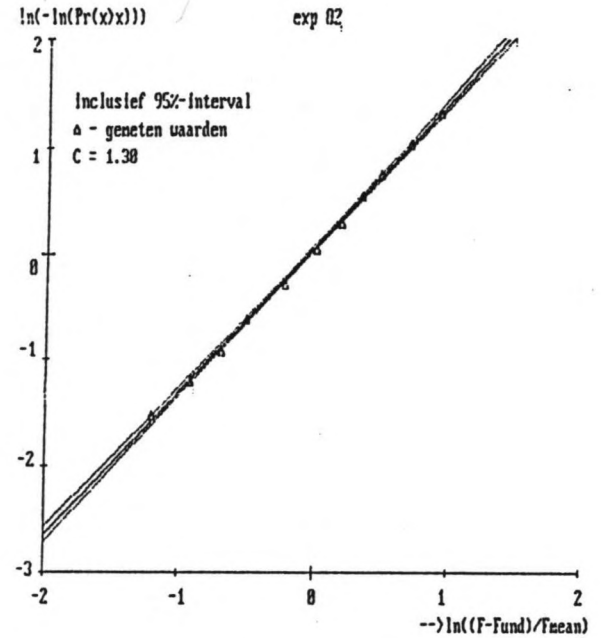
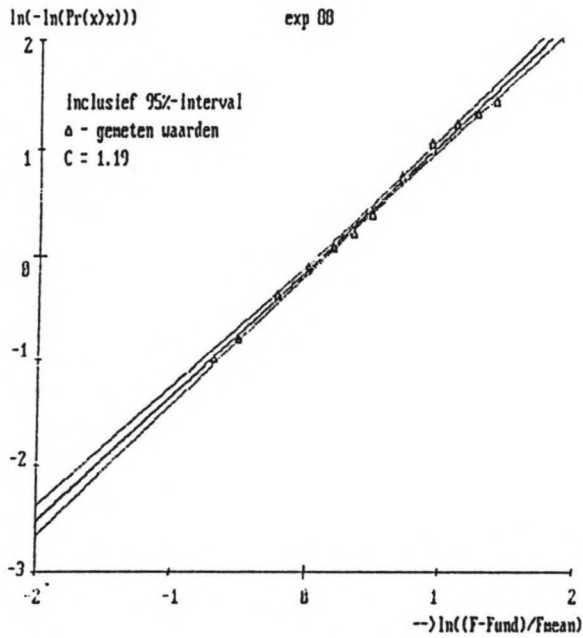
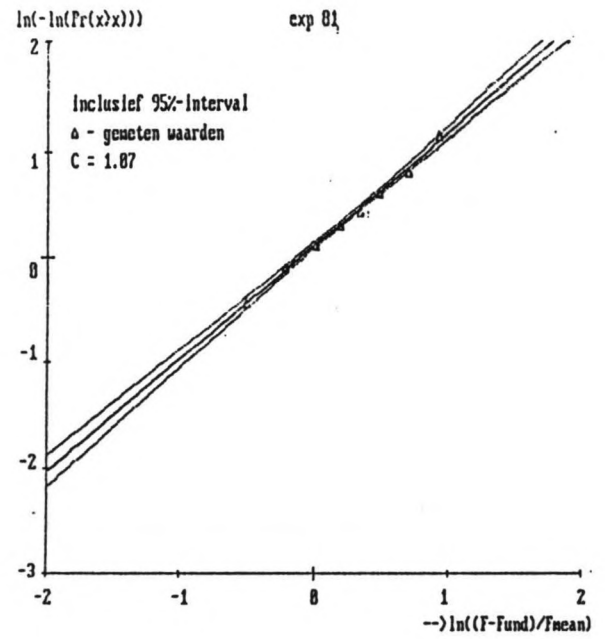
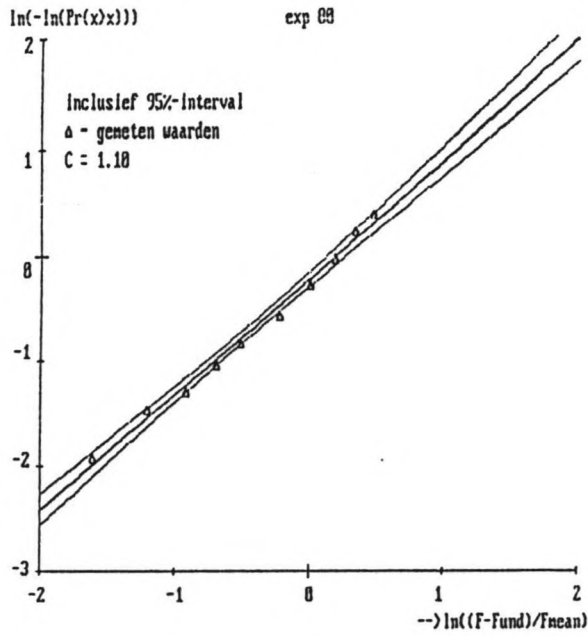
RAAINUMMER	d/H
5	3,60
6	3,88
7	4,17
8	4,46
9	4,74
10	5,03
11	5,31
12	5,60
13	5,89
14	6,17
29	10,43

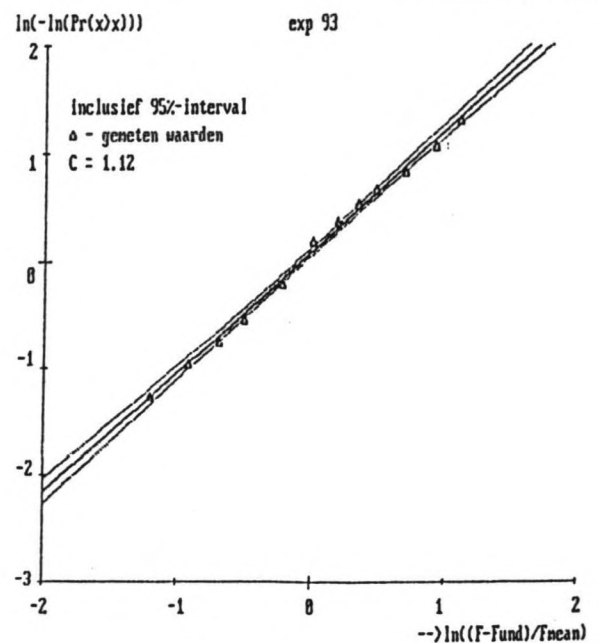
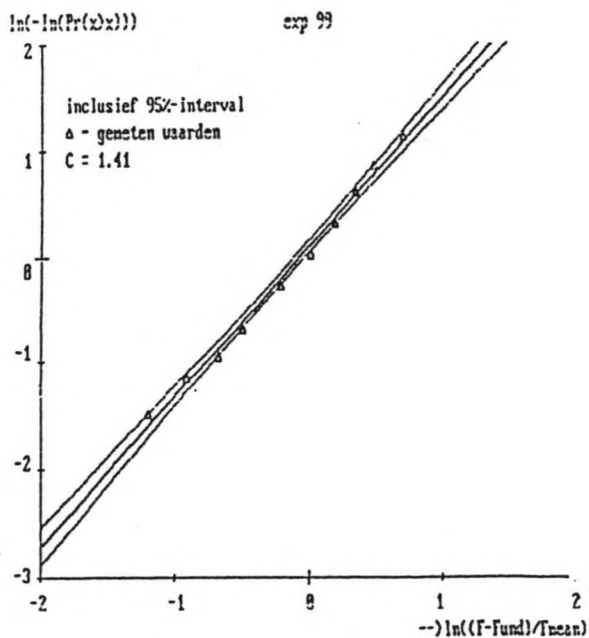
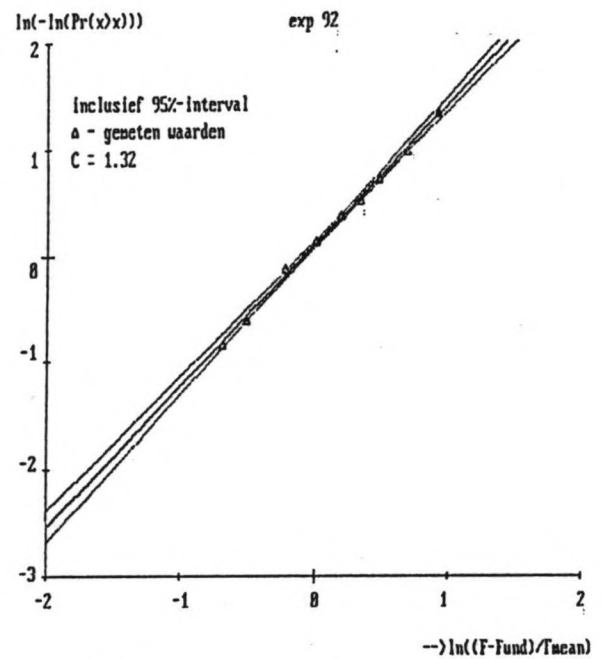
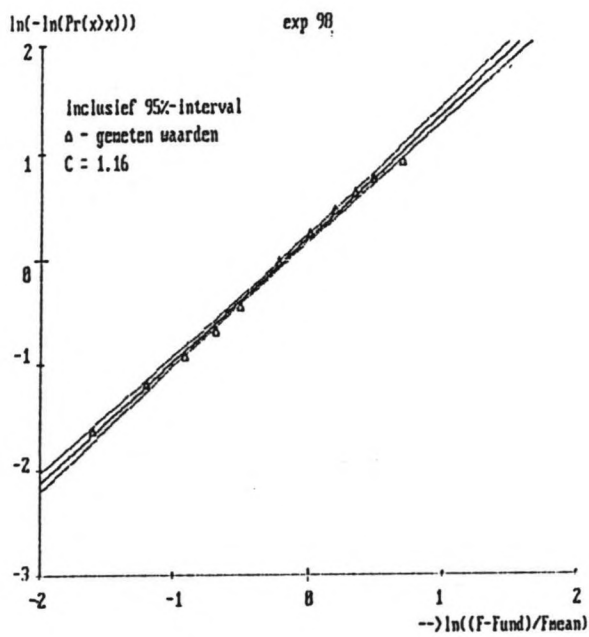
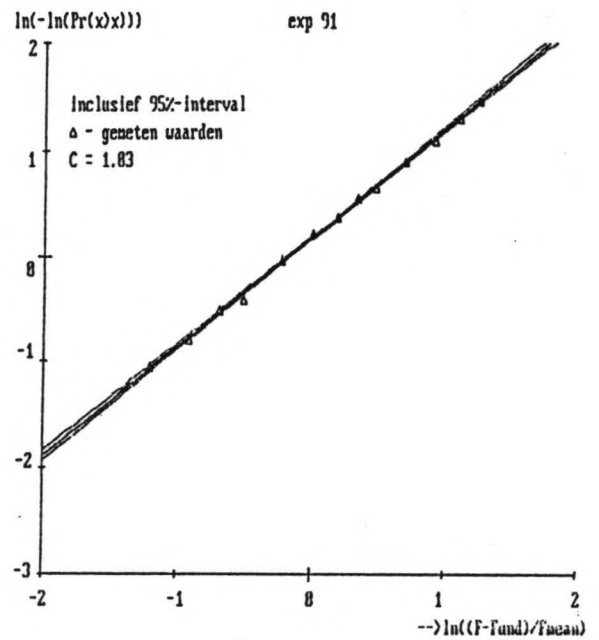
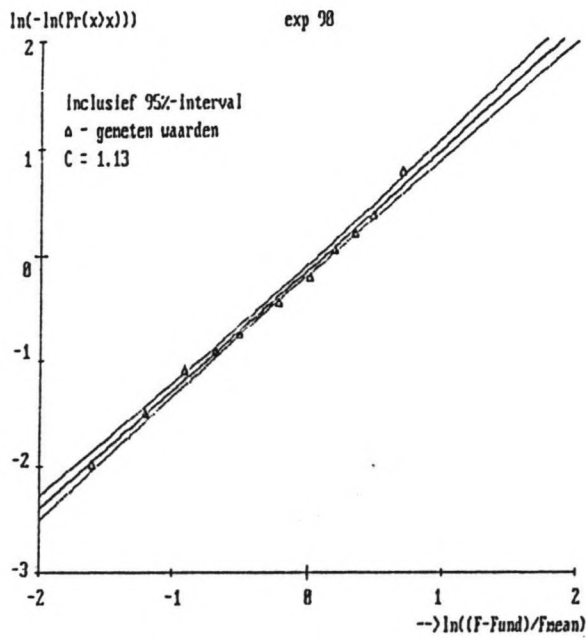
tabel 2

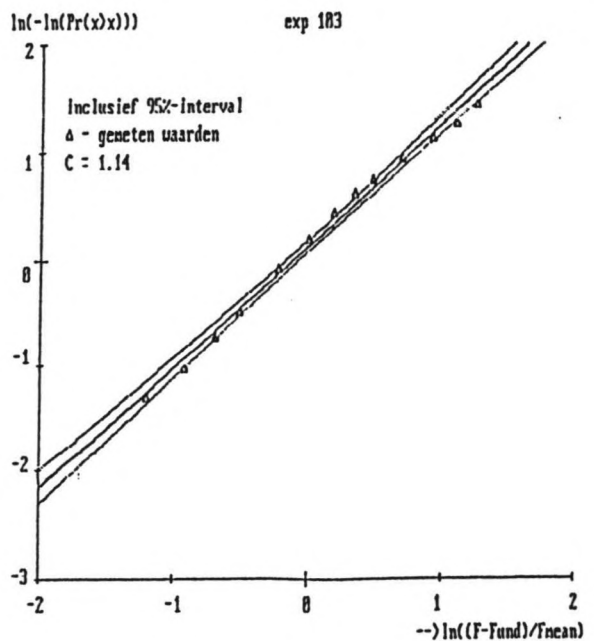
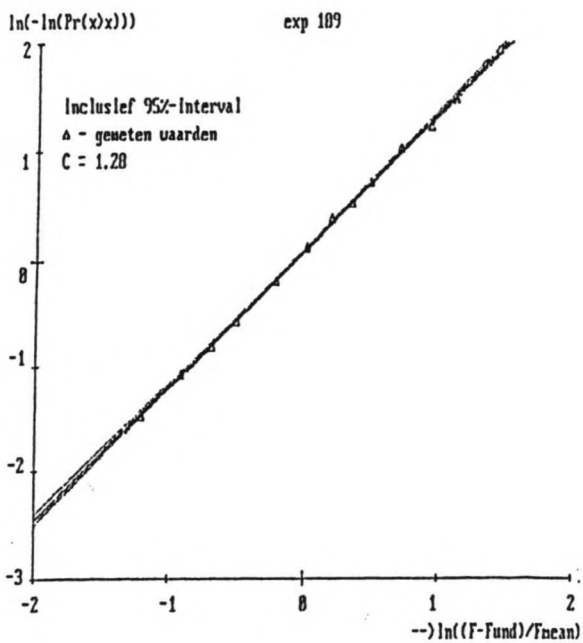
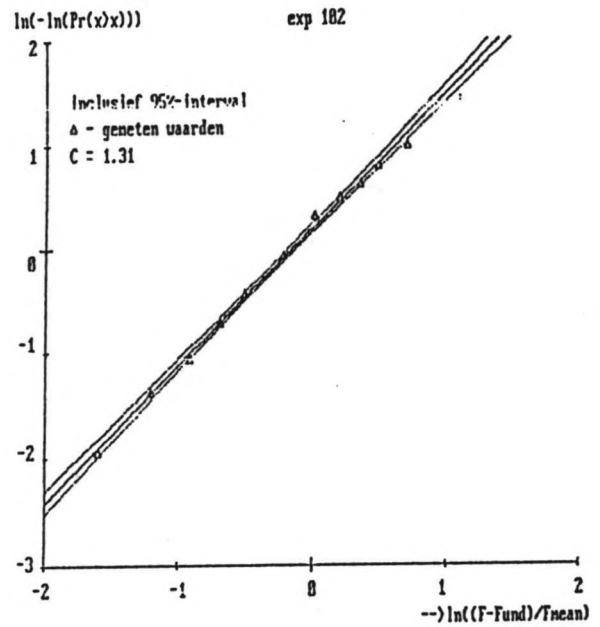
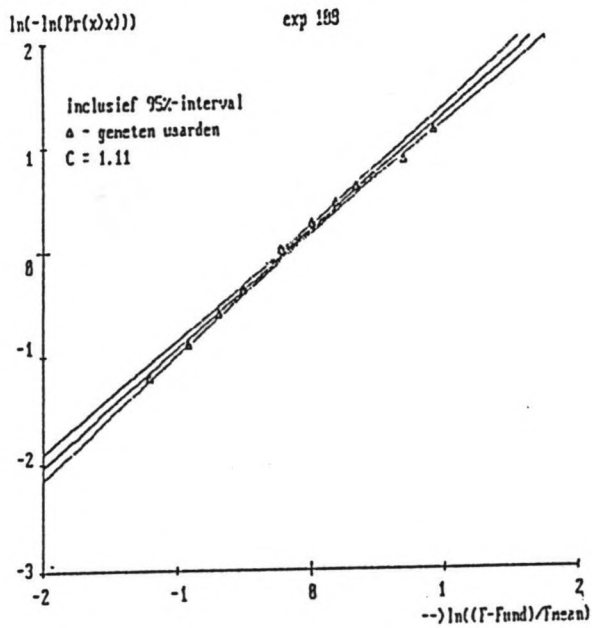
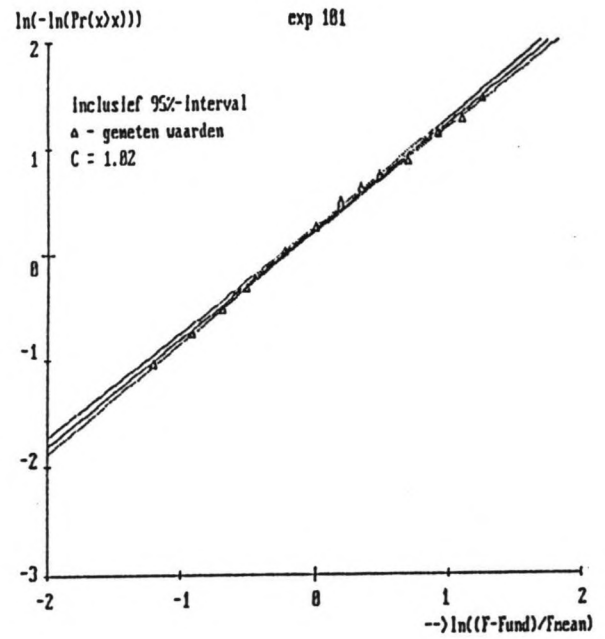
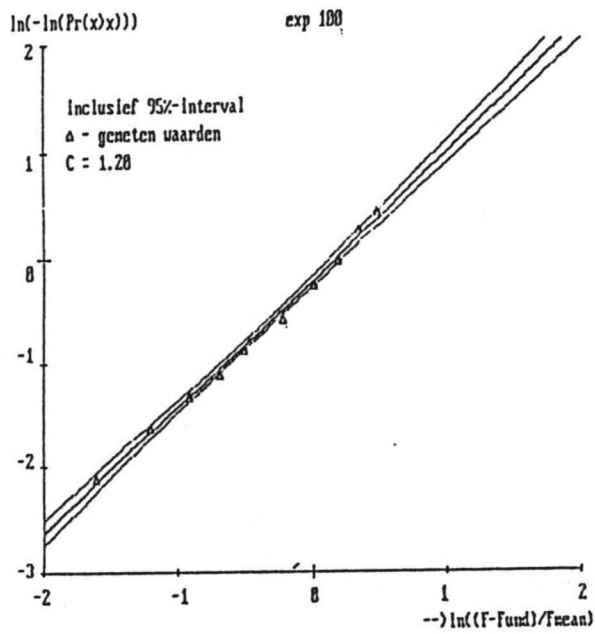


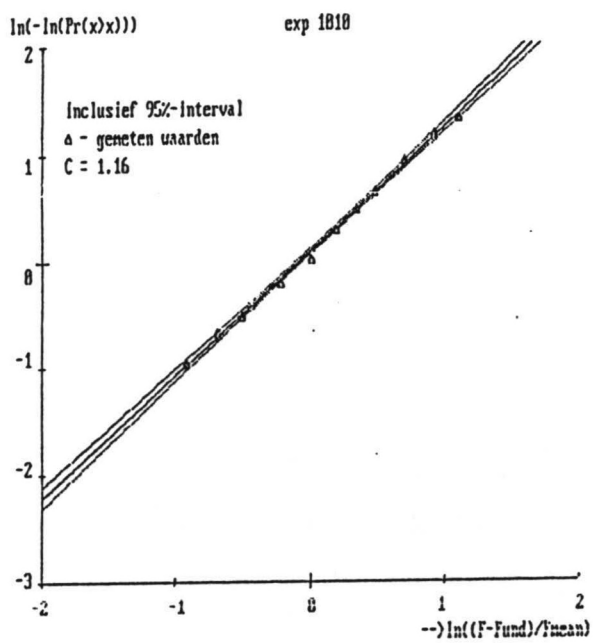


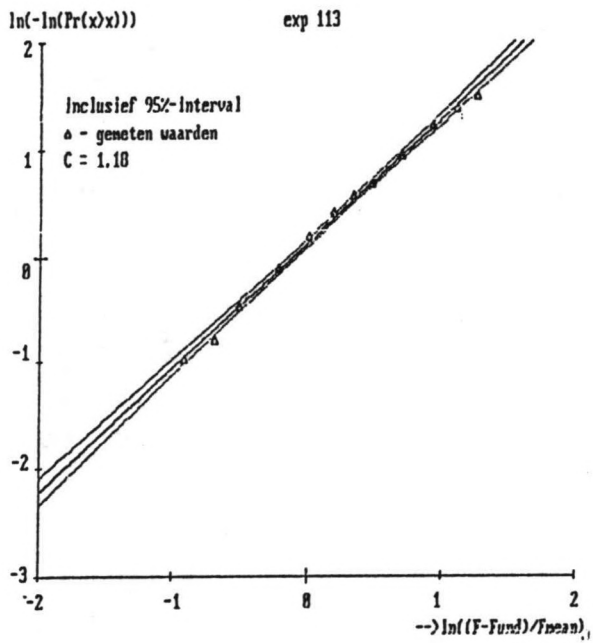
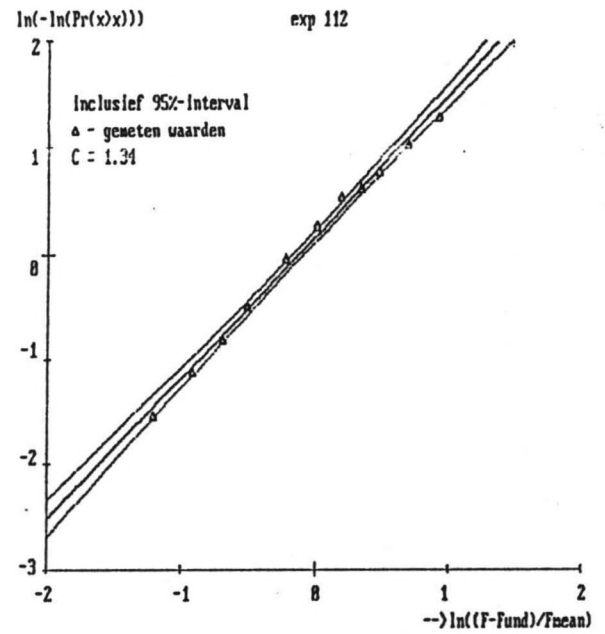
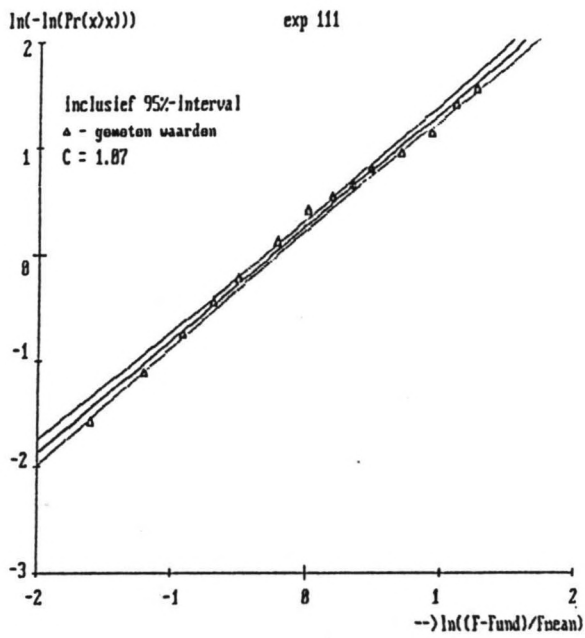


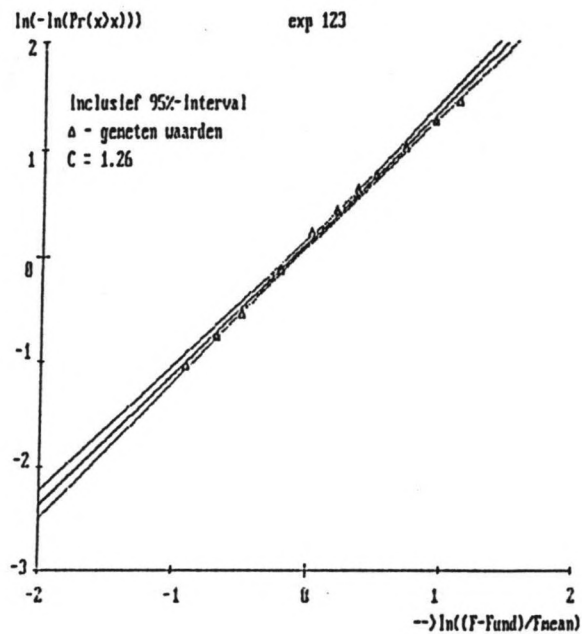
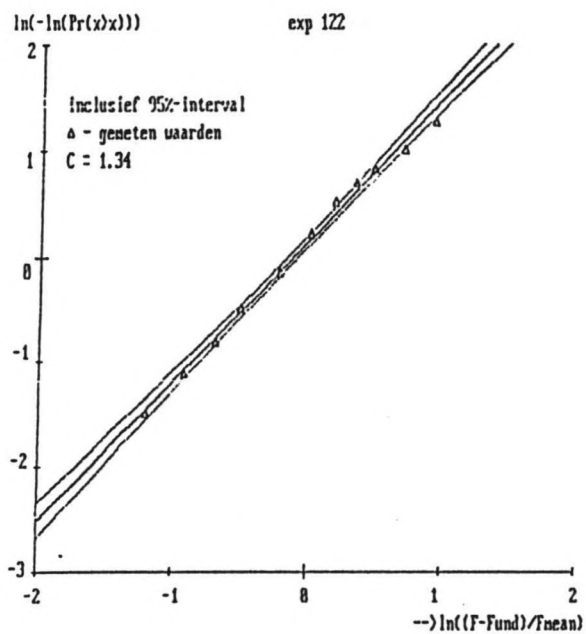
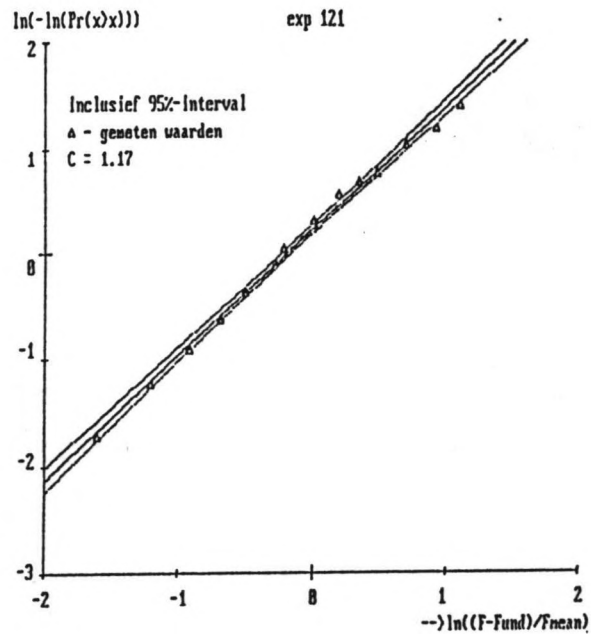
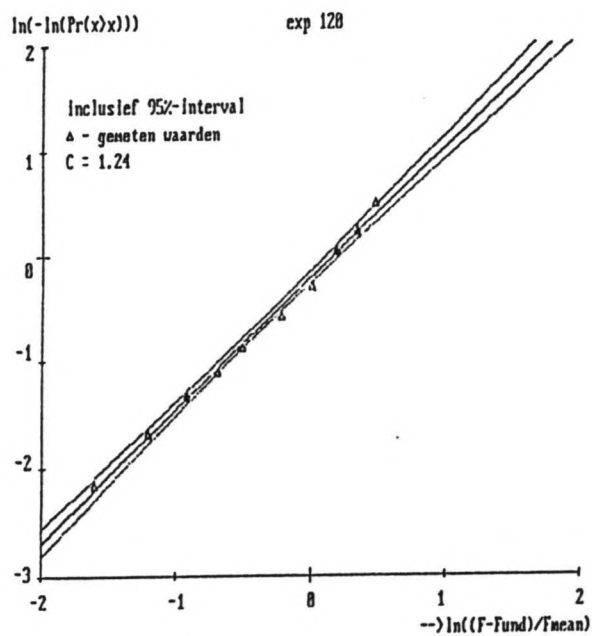


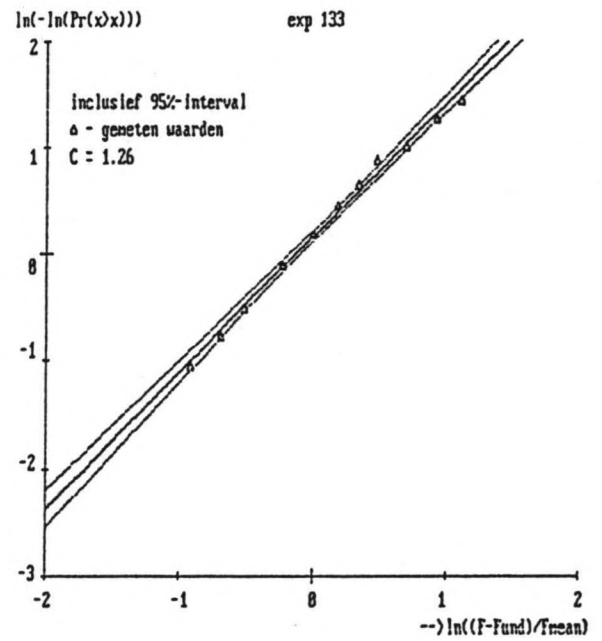
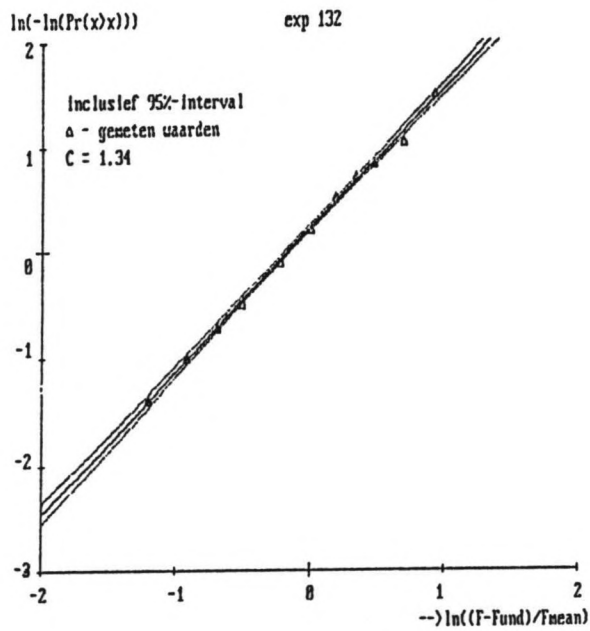
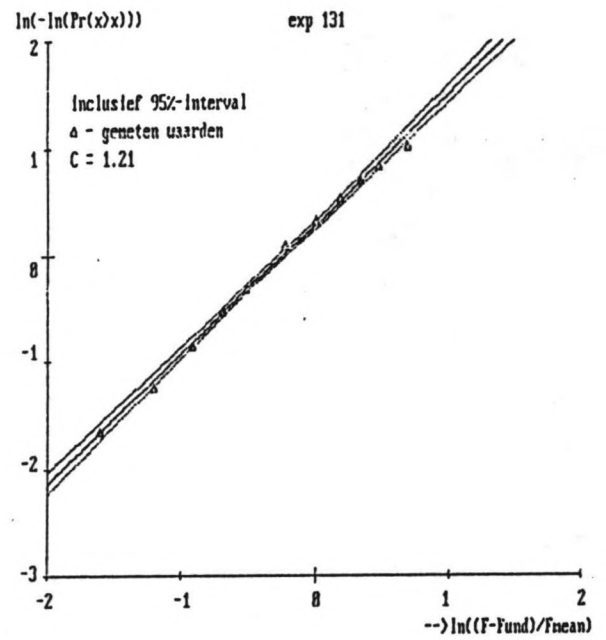
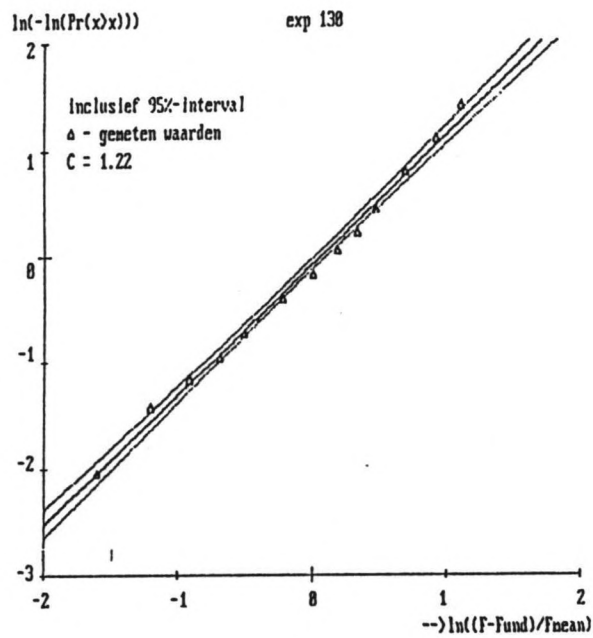


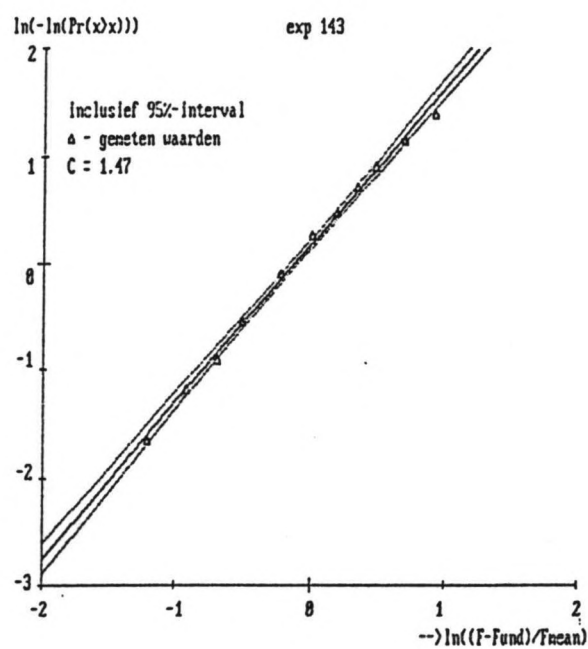
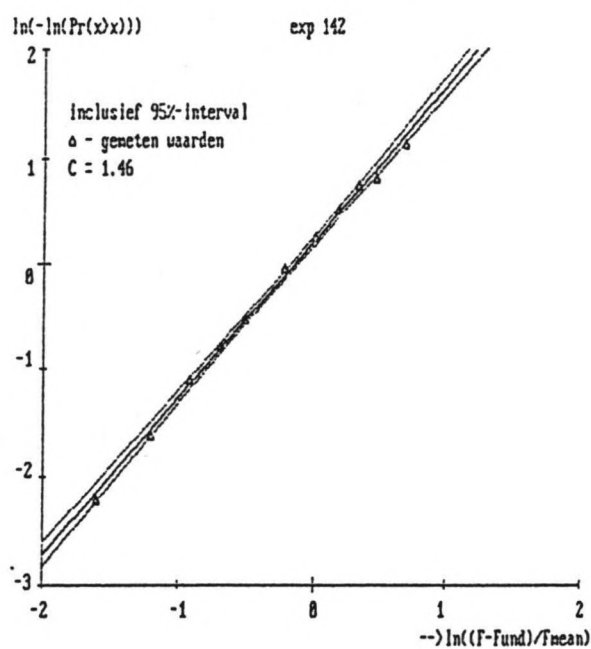
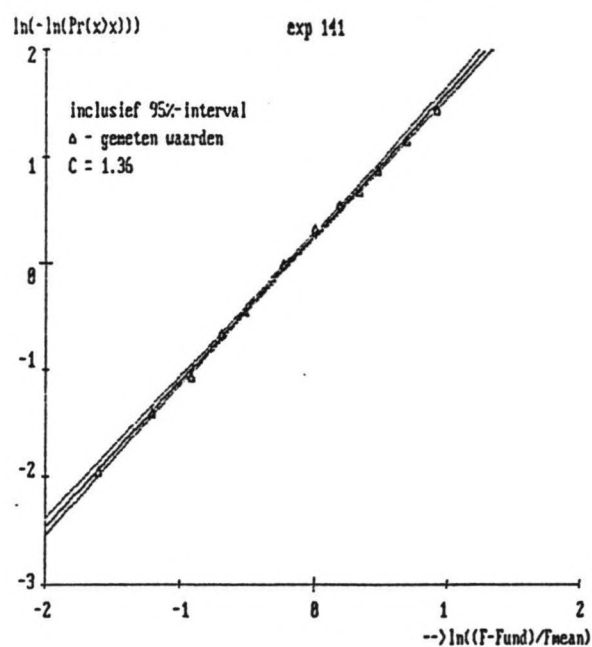
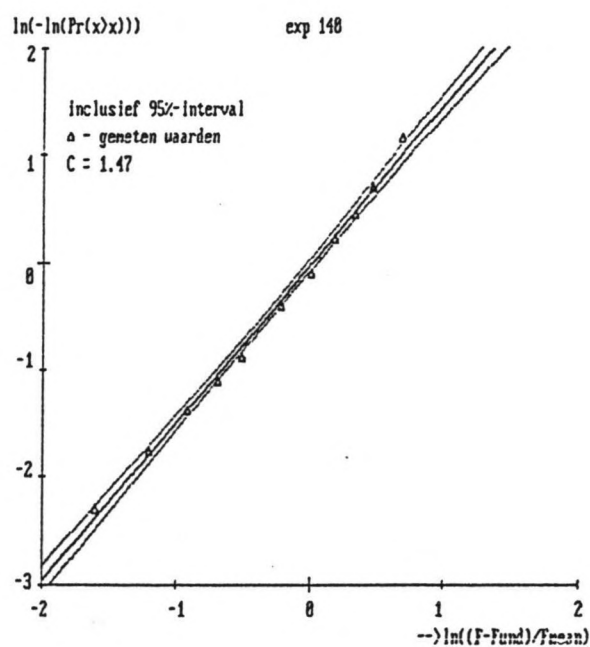




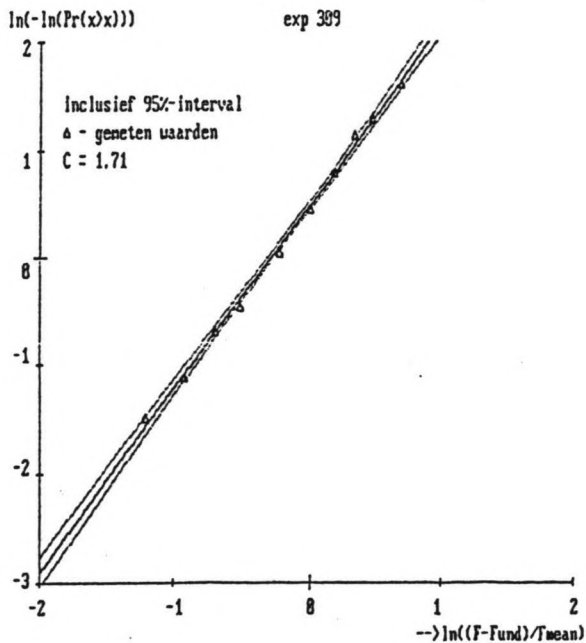
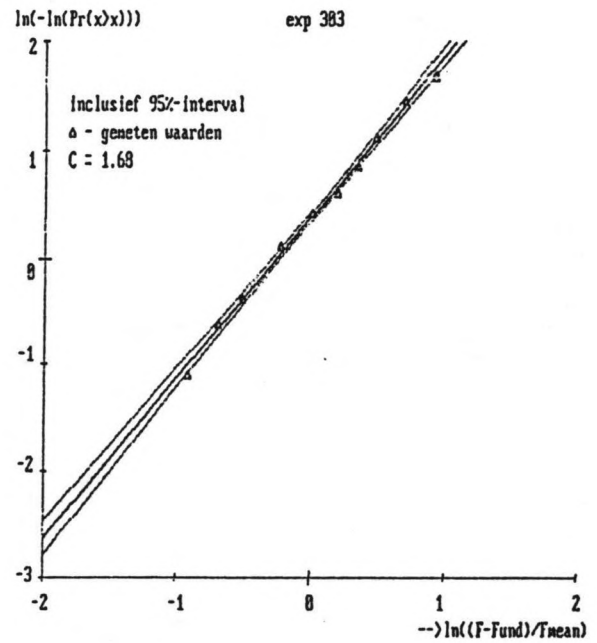
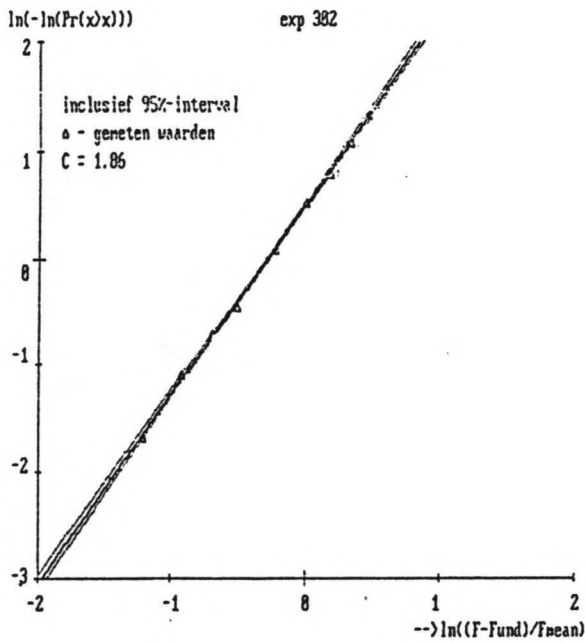
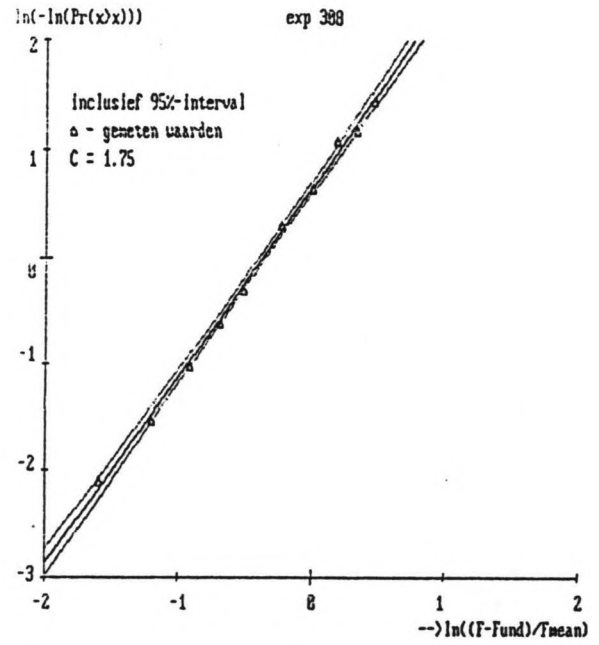
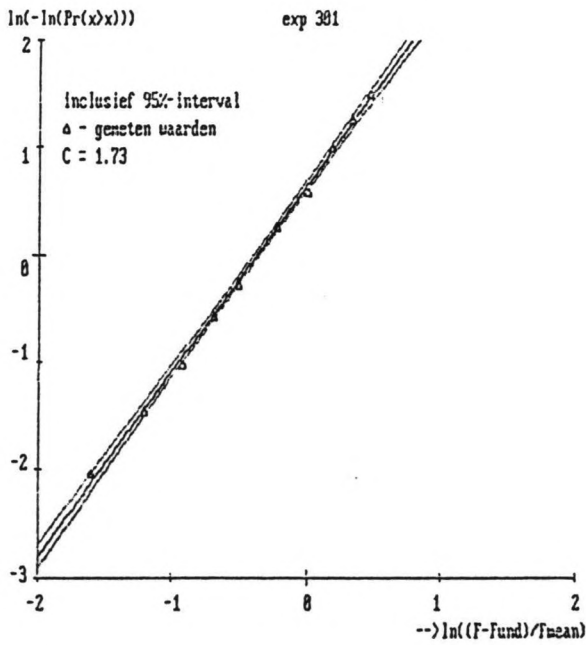








RAAI 29 (DIEP WATER d/H=10.43)



DEEL 2 Computerprogramma's

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

In dit deel van het afstudeerverslag zal uiteen worden gezet, hoe de data, verkregen uit de metingen, zijn verwerkt.

Allereerst wordt beschreven van welke apparatuur gebruik is gemaakt en zal een stroomschema worden gepresenteerd, volgens welke de data worden geanalyseerd.

In het derde hoofdstuk wordt uiteengezet van welke principes de drie verschillende computerprogramma's gebruik maken om de data te analyseren.

In hoofdstuk vier worden de diverse invoerparameters besproken.

Hoofdstuk vijf laat voor de drie verschillende programma's de bijbehorende uitvoer zien.

In hoofdstuk zes worden de source-listingen van ieder programma afzonderlijk besproken en tevens worden de gebruikte parameters per subroutine in een parameterlijst toegelicht.

Tenslotte wordt in het laatste hoofdstuk het programma IJK besproken. Dit programma is gebruikt om snel de golfhoogtemeter te kunnen iken.

HOOFDSTUK 2 VERWERKING DATA

2.1 DAS

De gemeten data bestaan uit twee verschillende signalen, namelijk een golfhoogtesignaal, geregistreerd door de golfhoogtemeter, en een golfkrachtensignaal, geregistreerd door de meetcilinder. De twee signalen worden via aparte meetversterkers verzonden naar het Data Acquisitie Station (DAS).

Dit meetstation bestaat uit een unit met 16 kanalen, waarvan alleen de eerste twee kanalen zijn gebruikt. Op kanaal 0 was de golfhoogtemeter aangesloten en op kanaal 1 de meetcilinder. Afhankelijk van de sterkte van de inkomende signalen kan met behulp van de versterkingsfactoren het ingangssignaal worden versterkt c.q. verzwakt. De versterkingsfactor kan met de knop boven de in- en uitgangen worden ingesteld. Tijdens de metingen bij de bodem stonden de knoppen ingesteld voor kanaal 1 op stand 0.5 (twee maal verzwakt) en voor kanaal 1 op stand 10 (10 maal versterkt). Bij het omrekenen van de signalen in SI-eenheden moet hiermee rekening worden gehouden. Tijdens de metingen rond stilwaterniveau werd het golfhoogtesignaal twee maal verzwakt en het krachtensignaal niet versterkt of verzwakt; de knoppen stonden respectievelijk op stand 0.5 en stand 1 ingesteld.

Het al of niet versterkte signaal wordt via een multiplexer naar een tweede unit verstuurd, de zogenaamde A/D-converter. Deze zet het analoge signaal om in een digitaal signaal. Het signaal moet dus worden bemonsterd. De bemonsteringstijd kan op het front van de unit worden ingesteld. Voor de bemonsteringstijd is 2 milliseconden gekozen, om redenen die eerder zijn uiteengezet (paragraaf 6.2). Met het venster naast de instelling van de bemonsteringstijd kunnen labels worden verstuurd, die samen met de data naar de laboratoriumcomputer worden verzonden. Voor het gebruik van de labels wordt verwezen naar de handleiding van het DAS.

Bovenin het DAS-station zit nog een derde unit ingebouwd: een controlepaneel. Het controlepaneel bestaat uit een rij schakelaars, waarmee aan het

systeem kenbaar moet worden gemaakt, welke kanalen in gebruik zijn. Verder bestaat deze unit uit een rij lampjes, die een digitaal getal voorstellen. Dit digitale getal komt overeen met een gemeten waarde van een bepaald kanaal. Wanneer alle lampjes branden op het eerste lampje na of andersom, dan betekent dit dat er iets fout gaat. Het kan zijn dat de meetwaarde buiten het schaalbereik valt. Analooq ligt het schaalbereik tussen -10 Volt en +10 Volt en digitaal ligt dit bereik tussen de getallen -16383 en +16383. Het signaal kan nu met de versterkingsfactoren worden verzwakt. Een andere foutenbron is bijvoorbeeld een losse stekkerverbinding.

Met de knop in het midden van het paneel kan het signaal bekeken (gescand) worden, zowel snel, langzaam als manueel, om te controleren of de meetwaarden van de verschillende kanalen buiten het bereik komen. Ook wordt met deze knop de meetmode ingesteld, door de knop op de stand "norm" te draaien.

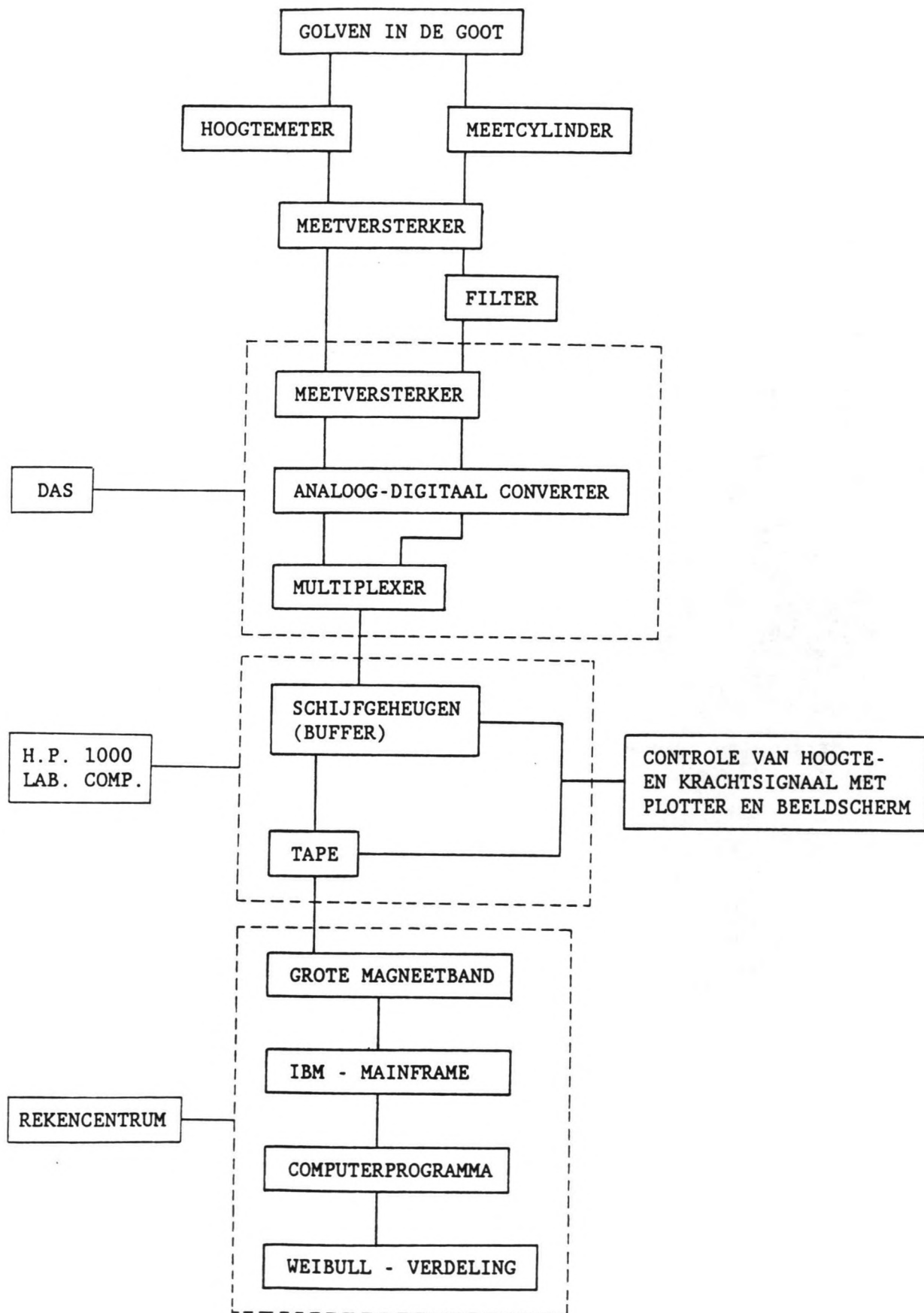
2.2 De laboratoriumcomputer

Vanuit het DAS-station wordt het signaal nu naar het buffer van de laboratoriumcomputer, een Hewlett-Packard A-1000, gestuurd. Omdat het buffer van deze computer maximaal 511 blokken kan opslaan en een proef ruim 200 blokken in beslag neemt, kunnen slechts twee metingen achter elkaar worden uitgevoerd. De data moeten nu op magneetband worden weggeschreven; dit neemt 30 tot 45 minuten in beslag.

Een deel van de data kan op eenvoudige wijze ingelezen en geplot worden op het beeldscherm of de plotter. Op deze wijze kan het signaal van beide kanalen worden gecontroleerd op eventuele fouten.

2.3 Het rekencentrum

Omdat er met 2 milliseconden is bemonsterd gedurende 10 minuten, is een zeer grote hoeveelheid data verkregen. De array's in het computerprogramma



hebben een lengte van 300000 eenheden. Om nu de data in een keer in het computerprogramma in te kunnen lezen, moet er van het IBM-mainframe op het rekencentrum gebruik worden gemaakt. Wanneer met de HP A-1000 zou worden gewerkt, moest de data in delen worden ingelezen en verwerkt. De data aan het begin en het einde van de ingelezen delen zou dan niet kunnen worden gebruikt (zie ook uitleg hoofdstuk 3 computerprogramma's). Bij de ene meting is dit niet-gebruikte deel groter dan de andere keer. Voor de onderlinge vergelijking van de verschillende experimenten is het dus beter om de data in een keer in te lezen. Daarom is gekozen voor de verwerking van de data op het rekencentrum.

De magneetbanden worden naar het rekencentrum gebracht en de gegevens worden op een grotere magneetband gezet na het starten van een job. Dit wordt geregeld door ir H. Klaasman. De verschillende nummers van de magneetbanden (zowel de grote als de kleine banden) worden op overzichtelijke wijze in een file, genaamd "DASLOG", door mevr. Klaasman bijgehouden, zodat de verwerking van de data volledig achter de terminal kan plaatsvinden.

Het inlezen van de data in het computerprogramma, gebeurt met de subroutine RDR 11, die in een gecompileerde versie in een programmabibliotheek van het rekencentrum staat. De bibliotheek wordt middels jobkaarten aangesloten op het zelf geschreven computerprogramma.

Meer informatie omtrent de gegevensverwerking kan bij Hetty Klaasman (laboratorium voor vloeistofmechanica kamer 0.06) en Levien Calle (Stevin II COSE) verkregen worden.

Tot slot is hiernaast een stroomschema van de dataverwerking afgebeeld.

HOOFDSTUK 3 DE PROGRAMMA'S

3.1 Inleiding

Om de maxima van de krachten uit het gemeten signaal te destilleren, is gebruik gemaakt van drie zelf ontwikkelde programma's: OWAVES, BWAVES en BODEM. De programma's zijn geschreven in de taal Fortran-77.

De programma's destilleren uit het krachtensignaal het krachtmaximum dat optreedt gedurende de passage van een golftop. Zo'n krachtmaximum wordt krachtpiek genoemd. Al deze krachtpieken worden opgeslagen in een array en uiteindelijk worden er onderschrijdingspercentages berekend behorend bij een bepaalde ingevoerde kracht. Het onderschrijdingspercentage is gedefinieerd als het quotient van het aantal krachtpieken dat de ingevoerde kracht onderschrijdt en het totaal aantal krachtpieken.

Het programma BWAVES is speciaal geschreven voor de uitwerking van de proeven op stilwaterniveau en daarboven; het programma OWAVES is geschreven om de metingen onder stilwaterniveau (dus op -1.5 cm en -2.5 cm) te analyseren. Om de metingen op 2.5 cm boven de bodem te kunnen verwerken is het programma BODEM ontwikkeld.

Hieronder zullen de verschillen tussen de drie programma's worden behandeld samen met de verschillende principes waarop de programma's zijn gebaseerd.

3.2 Het programma BWAVES

Om te weten te komen in welk interval naar een krachtenmaximum moet worden gezocht en of twee geregistreerde maxima ook werkelijk door twee verschillende golftoppen zijn veroorzaakt, is van het volgende principe uitgegaan.

In het programma wordt met de variabele MPOS gewerkt. Dit stelt de positie van de meetring boven (of onder bij het programma OWAVES) het stilwater-

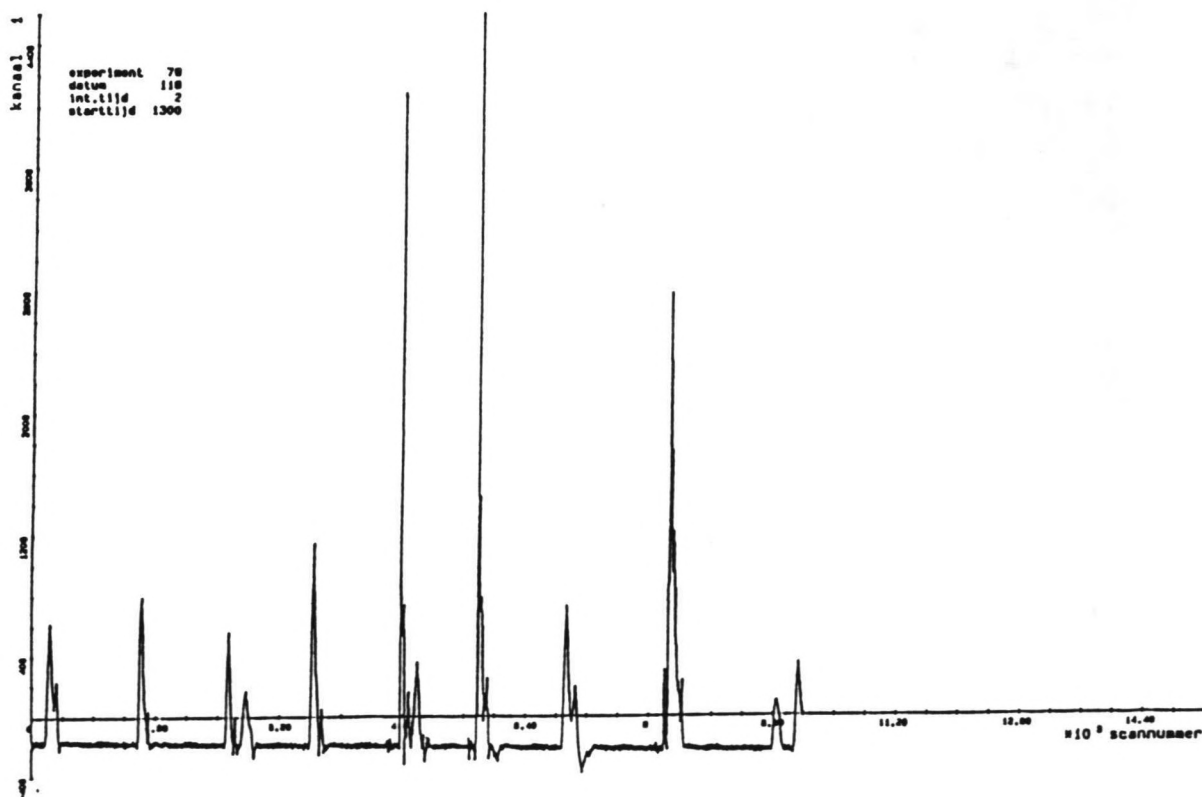
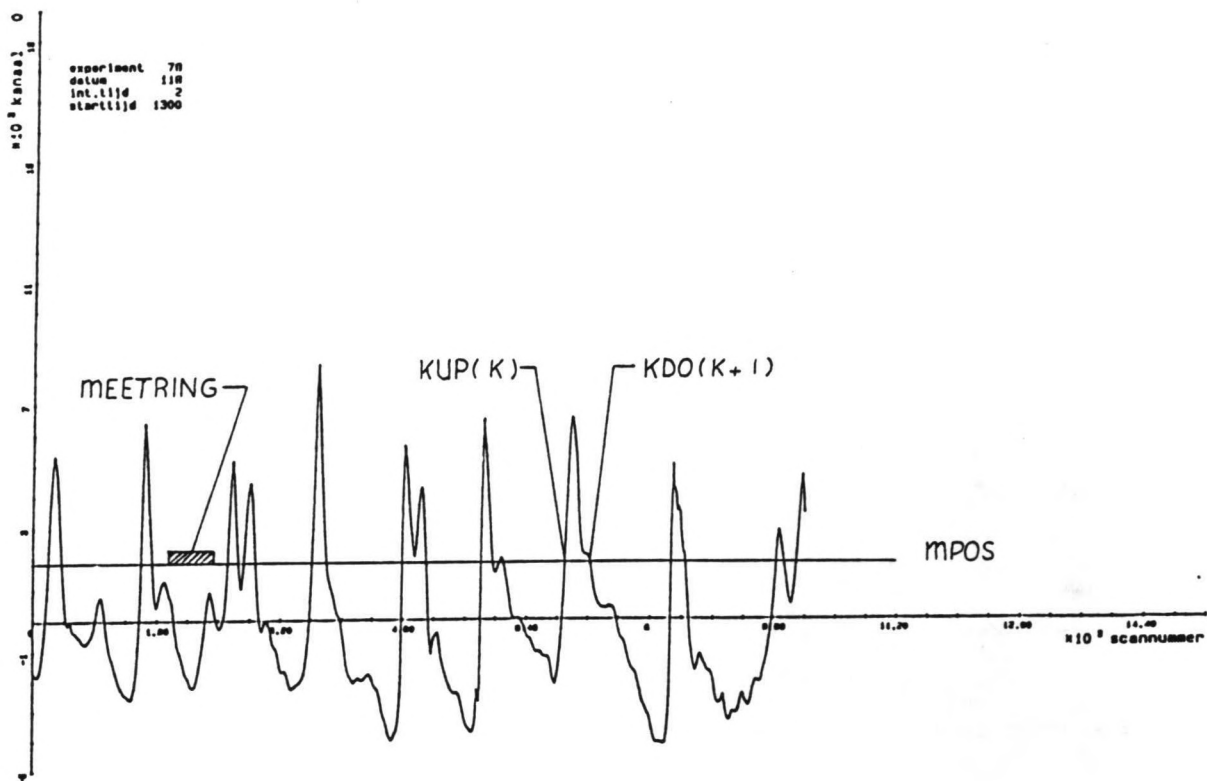


fig. 1

niveau voor, uitgedrukt in een waarde tussen -16383 en +16383 (fig. 1). De positie van de meetring wordt met een lineaal gemeten van stilwaterniveau tot de onderkant van de meetring. Deze waarde in centimeters wordt omgerekend met de ijkfactor uit het programma IJK in een waarde uit het interval -16383 en +16383. Dit laatste getal wordt in het programma ingevoerd en aan de parameter MPOS toegekend. De positie van de meetring ten opzichte van stilwaterniveau is nu in het programma bekend. Deze procedure is voor de programma's BWAVES en OWAVES identiek.

De volgende stap is om de intervallen te bepalen, waar de meetring zich onderwater bevindt en waar de meetring zich bovenwater bevindt. De grenzen van de intervallen worden opgeslagen in de integer-array's KDO en KUP (fig. 1). Wanneer de meetring zich onderwater bevindt, betekent dat, dat er een golftop tegen de meetring aankomt, die een kracht op de ring uitoefent. Wanneer daarentegen de meetring zich bovenwater bevindt, dan wordt er geen kracht uitgeoefend op de meetring en hoeft dus niet naar een maximum worden gezocht (fig. 1). Omdat de golfhoogtemeter direct naast de meetcylinder is geplaatst en op een lijn met de cylinder staat (fig. 2), wordt bereikt dat

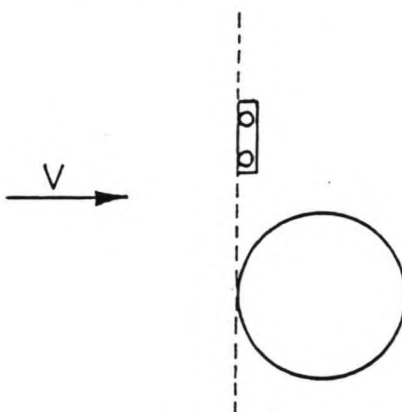


fig. 2

wanneer de waterstand het niveau van de positie van de meetring passeert (opgaande MPOS-doorgang) er gelijktijdig een kracht wordt geregistreerd. Omgekeerd geldt dat wanneer de waterstand daalt en het niveau van de meetring passeert (neergaande MPOS-doorgang), er vanaf dat tijdstip (KDO ge-

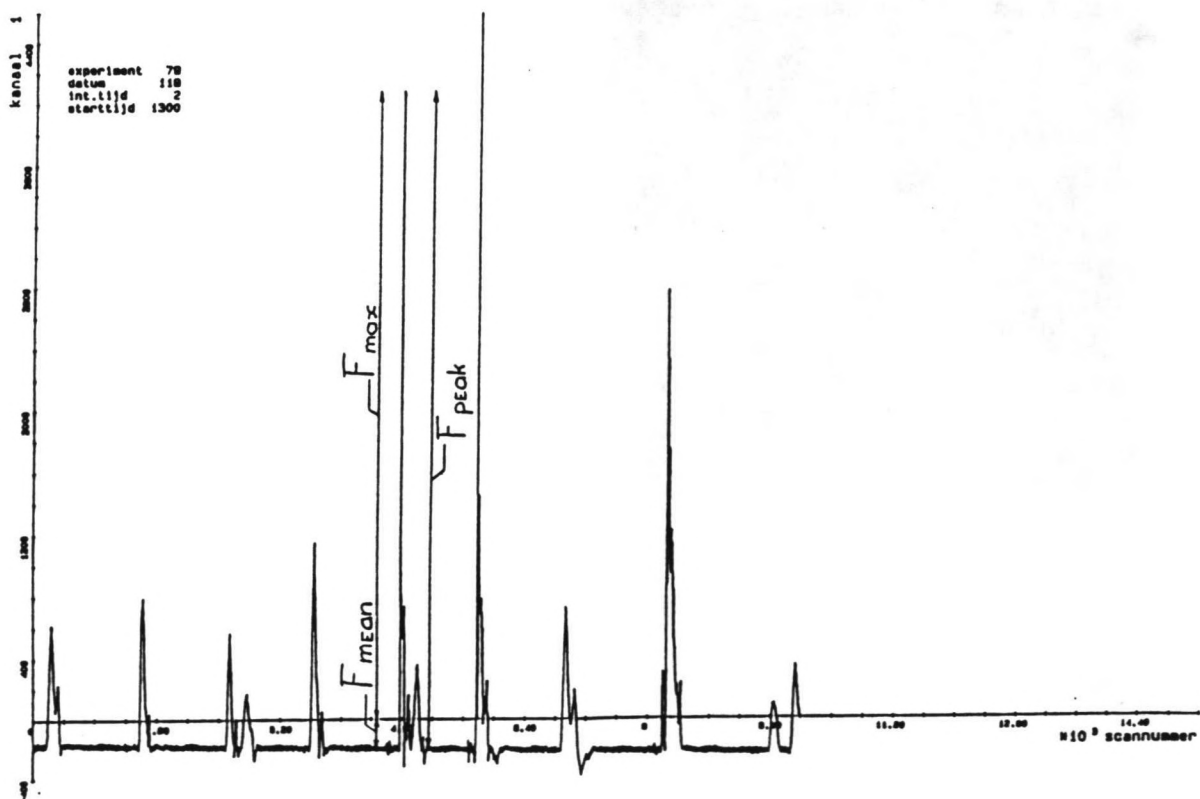
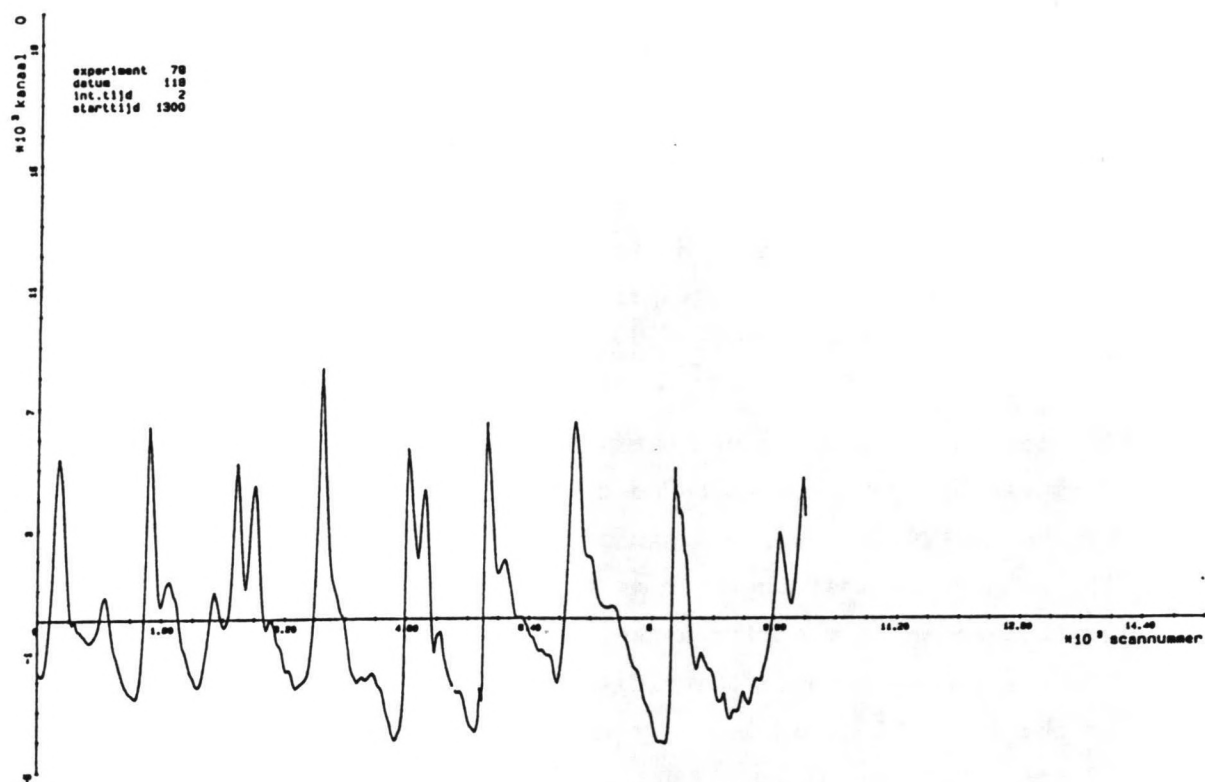


fig. 3

naamd) geen kracht meer op de ring wordt uitgeoefend. Het zoeken naar een maximum (real-array FMAXM) kan nu worden gestaakt tot de volgende opgaande MPOS-doorgang.

Het programma gaat altijd eerst op zoek naar een neergaande MPOS-doorgang. Het signaal voor de eerste KDO wordt dus niet in de analyse betrokken.

Uit de registraties van het krachtsignaal bleek, dat wanneer de meetring bovenwater was er toch krachten werden geregistreerd, die schommelden om een bepaald gemiddelde, ongelijk aan nul. Deze offset van het krachten-signaal moet dus bij het gezochte maximum worden opgeteld om de werkelijk opgetreden kracht te vinden (fig. 3). De offset wordt in het interval KDO+100, KUP-100 berekend en aan de real-array FMEAN toegekend. Het interval is aan weerszijden met 100 samples versmald om eventuele onregelmatigheden in het signaal niet bij de berekening van de offset te betrekken. Deze onregelmatigheden worden veroorzaakt door het niet exact synchroon lopen van het golfhoogte- en het golfkrachtsignaal. Het is namelijk praktisch onuitvoerbaar om de golfhoogtemeter exact op een lijn met de meetcylinder te plaatsen. Daar komt nog bij dat de golfhoogtemeter tijdens de meting om een evenwichtsstand langzaam heen en weer beweegt. Dit wordt door de golven veroorzaakt, die een wisselende belasting op de hoogtemeter uitoefenen.

De real-array met gecorrigeerde golfkrachtmaxima (dus na correctie van de off-set) heet FPEAK (fig. 3).

Voordat de integer-array's KDO en KUP met waarden zijn gevuld, is eerst het golfhoogtesignaal geanalyseerd. Dit is met een bestaande subroutine van ir G.Ph. van Vledder gedaan. De routine is enigszins aangepast en gaat uit van de volgende definities.

De golfperiode van een golf wordt gedefinieerd als het verschil in tijd tussen twee opeenvolgende, opgaande nul-doorgangen. De periode wordt vastgelegd in de real-array WP.

Een golfberg is het gebied tussen een opgaande en een daaropvolgende neergaande nul-doorgang.

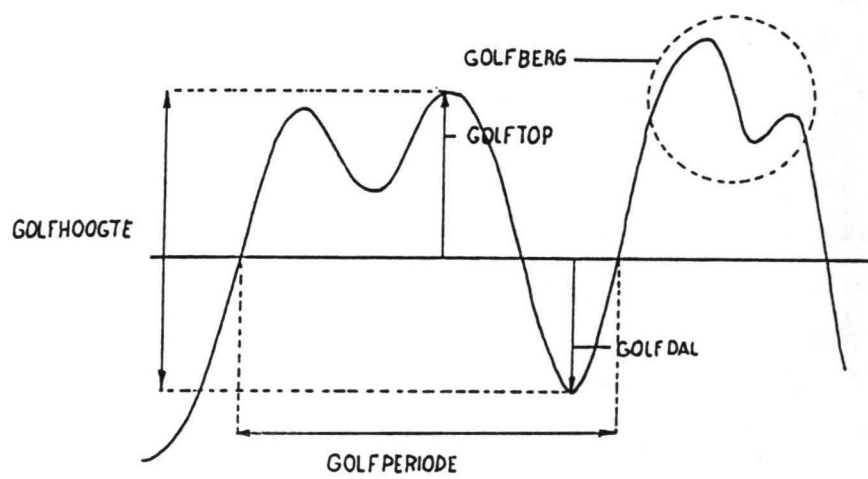


fig. 4

Een golfdal is het gebied tussen een neergaande en een daaropvolgende opgaande nul-doorgang.

Een golf begint per definitie met een golftop. De golftop plus het daaropvolgende golfdal vormen samen de golf.

De maximale hoogte van een golftop en de maximale diepte van een golfdal vormen bij elkaar opgeteld de golfhoogte. In het programma is dit de real-array WH. De golftoppen en golfdalen worden respectievelijk in de variabelen XPOS en XNEG opgeslagen.

Voor definitieschetsen zie figuur 4.

De volgende stap is om de verschillende array's om te rekenen in SI-eenheden. Dit gebeurt in de subroutine SI, tevens worden hier de array's gereduceerd. Krachten kleiner dan 15% van het gemiddelde van alle krachtmaxima worden uit de array's verwijderd en de index van de array wordt aangepast. De namen van de array's krijgen een r (van gereduceerd) als toevoeging.

Verder worden een aantal statistische grootheden, in subroutine WSTAT, berekend en in subroutine KANS worden de diverse onderschrijdingspercentages bepaald.

Tot slot nog een opmerking betreffende het aantal geregistreerde krachten per golftop.

Omdat wordt gewerkt met onregelmatige golven, komen golftoppen voor met twee maxima (fig. 1). Wanneer de meetring zich in de positie bevindt als getekend, worden twee krachtmaxima geregistreerd, terwijl er maar één golf is langsgekomen. Dit komt, omdat het zoeken van de krachtmaxima is gebaseerd op de intervallen, waarin de meetring onderwater zit. In de getekende situatie is de meetring dus twee keer boven- en twee keer onder water geweest. Er worden dus twee maxima geregistreerd. Het is voor de verdeling van belang, dat deze allebei worden meegenomen!

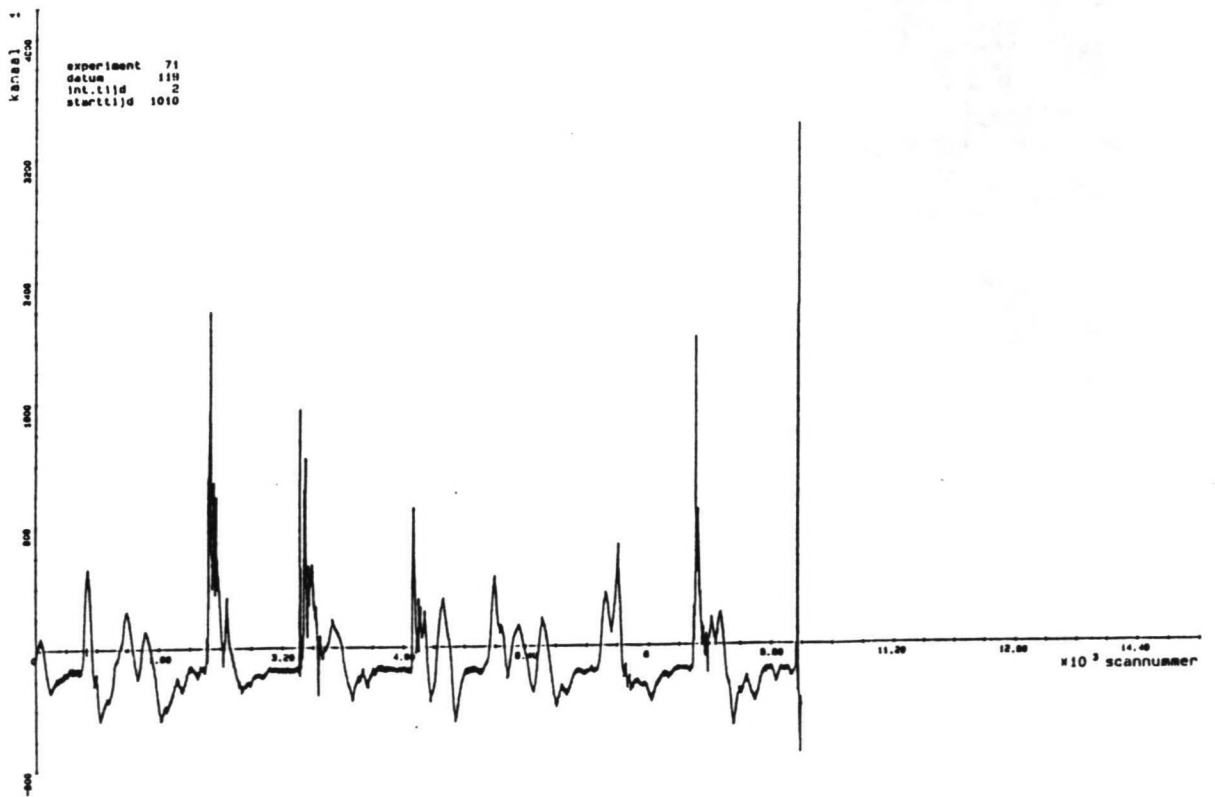
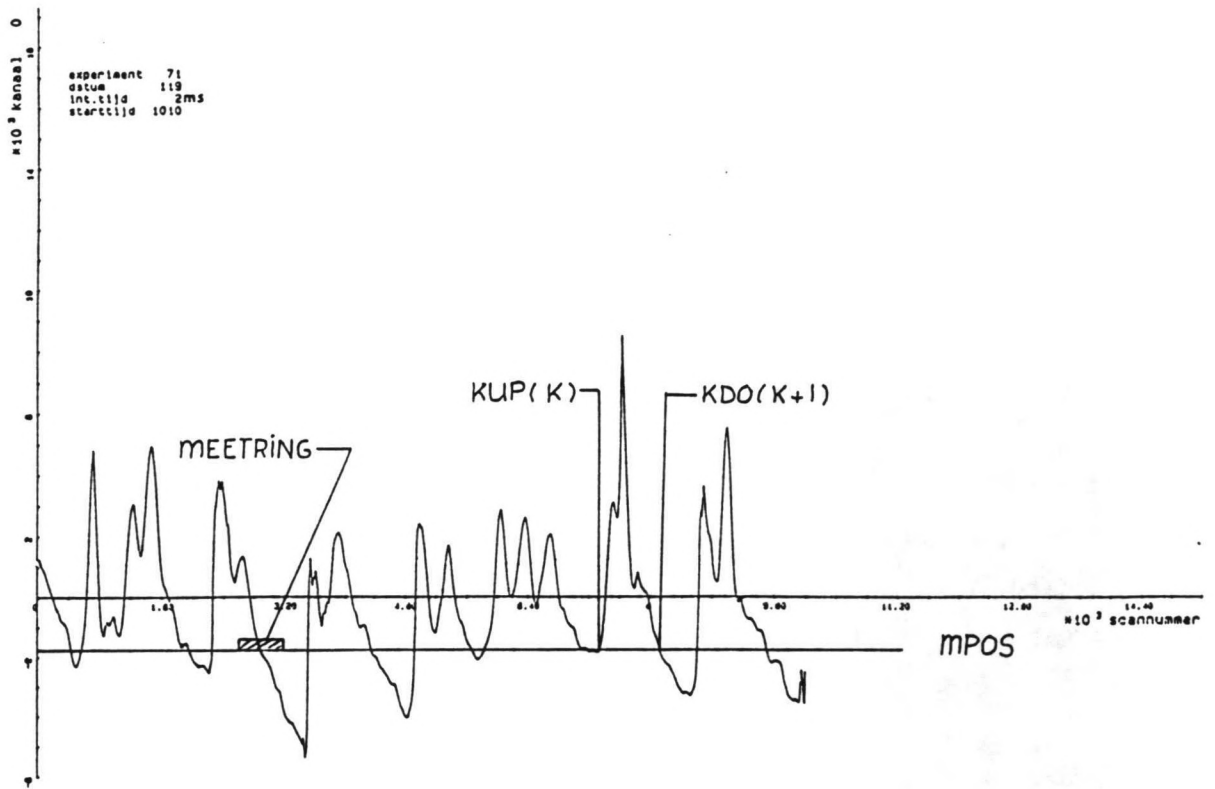


fig. 5

3.3 Het programma OWAVES

Door de cnoïdale vorm van de golven kunnen de intervallen waarin naar maxima wordt gezocht, niet met de MPOS-doorgangen worden gevonden. Het zoeken zou dan te laat beginnen, omdat het maximum net voor het interval ligt. Na bestudering van de signalen (fig. 5), zowel hoogte- als krachten-signaal, is gekozen voor de volgende oplossing.

Bij de analyse van de golfhoogte worden nu ook alle maxima van de golftoppen en golfdalen onthouden met behulp van de real-array's XPOS en XNEG. De bijbehorende scannummers worden in de array's IPOS en INEG opgeslagen.

De maxima van het golfkrachtsignaal worden nu opgezocht in het interval met de grenzen: INEG-60 als ondergrens en IPOS+60 als bovengrens. Ook hier is het interval dus gecorrigeerd door het aan weerszijden met 60 samples te verbreden. Het bleek namelijk dat in een aantal gevallen het interval iets te krap was om de juiste maxima te vinden.

De array's KDO en KUP worden nu alleen gebruikt om de offset van het krachtsignaal te bepalen.

Omdat de meetring nu veel minder bovenwater komt, door de cnoïdale vorm van de golven, zijn de tijden dat de offset van het krachtsignaal te zien is veel kleiner. Om nu toch over minimaal 300 samples te kunnen middelen, voor het bepalen van de offset, zijn de intervallen langer dan 300 samples, waar de meetring bovenwater is, in een aparte array verzameld (de integer-array KG300). Deze array bevat alleen de indices van de KDO- en KUP-array's, waarvan het verschil groter is dan 300 samples. Het verloop van de offset wordt nu benaderd door een lineaire functie tussen het eerste en het laatste interval groter dan 300 samples te berekenen. Met interpolatie en extrapolatie wordt de bij een krachtmaximum behorende offset berekend. Dit gebeurt door het scannummer (opgeslagen in de array IFMAX) van het bijbehorende maximum in de functie in te vullen. Het aldus gecorrigeerde maximum wordt weer in een array, genaamd FPEAK, opgeslagen.

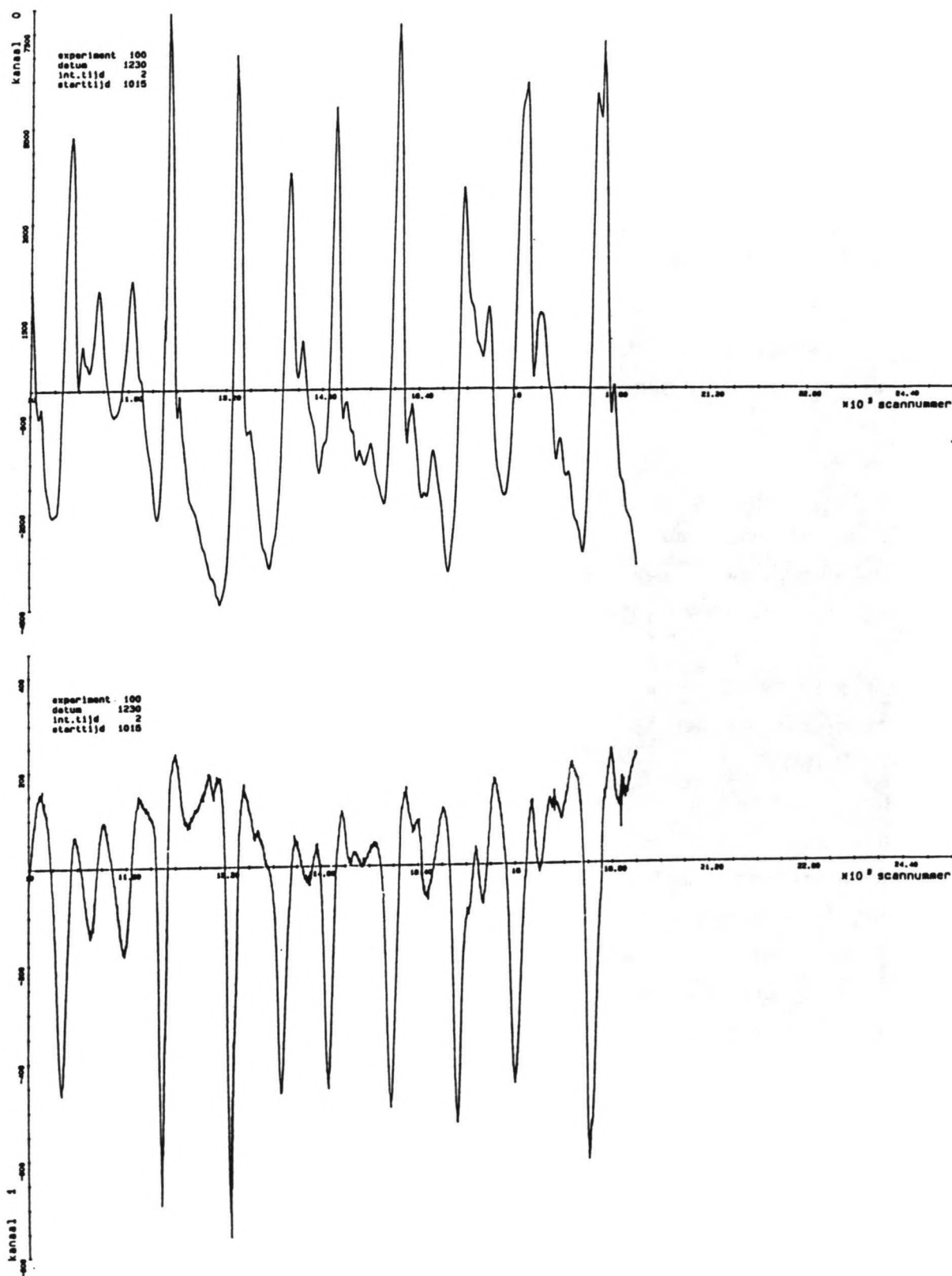


fig. 6

Ook in dit programma wordt de array in de subroutine SI gereduceerd. Echter er geldt hier een extra voorwaarde: niet alleen krachten kleiner dan 15% van het gemiddelde van alle krachtmaxima worden geëlimineerd, ook krachten waarvan de offset groter is dan de berekende maximale kracht worden geëlimineerd. Deze laatste voorwaarde is nodig, omdat een kleine slingering van de waterstand rond stilwaterniveau optreedt. Dit wordt door het computerprogramma herkend als een golf. Echter dit is niet juist. Het programma gaat dus op zoek naar een maximum, en vindt dat altijd, terwijl dit fysisch niet juist is. Vandaar dat deze kracht uit de array wordt verwijderd.

3.4 Het programma BODEM

Het zoeken van de krachtmaxima gebeurt op dezelfde wijze als bij het programma OWAVES. Alleen het bepalen van de offset is achterwege gelaten, omdat bij deze metingen geen offset geconstateerd kan worden (fig. 6). De KDO- en KUP-array's verliezen nu hun betekenis evenals de parameter MPOS.

Het overige deel van het programma is identiek aan het programma BWAVES.

HOOFDSTUK 4 INVOERPARAMETERS

Allereerst moet worden gezorgd, dat de meetgegevens van magneetband worden ingelezen in het computerprogramma. Dit inlezen gaat sneller wanneer de data op schijf in plaats van magneetband staat. Een bijkomend voordeel is, dat wanneer men het programma een aantal keren met dezelfde meetgegevens wil laten draaien, de operator op het rekencentrum niet telkens opnieuw de magneetband hoeft op te zetten. De gegevens op schijf blijven namelijk voor de rest van de dag toegankelijk.

Om te zorgen dat de gegevens van magneetband op schijf terecht komen, moet er een job, genaamd TAPESDS, worden gestart. In deze job moeten de nummers van de magneetband worden vermeld, om de gewenste gegevens op schijf te krijgen.

De data wordt nu van schijf in het programma gelezen door de gecompileerde versie van subroutine RDR 11 in het hoofdprogramma aan te roepen. Deze routine staat, in gecompileerde versie, in een software-bibliotheek van het rekencentrum. De bibliotheek wordt middels jobkaarten, die vermeld staan aan het begin van het programma, aangesloten op het te gebruiken computerprogramma. RDR 11 leest de data in als real-array's. Let hier op bij de declaratie van de eigen array's, wanneer de programma's eventueel aangepast moeten worden!

De invoerparameters van RDR 11 zijn de volgende:

- IEXP geeft het experimentnummer aan, dat bij ieder nieuw experiment met de beginlabels wordt meegegeven bij versturing van de data met het DAS.
- NEXP geeft het aantal keren aan dat de data van één en hetzelfde experiment gedurende één run moet worden ingelezen.
- AFTER is een variabele van het type logical. Deze variabele zet de pointer terug aan het begin van de dataset wanneer deze de waarde true heeft.

Ook IDIMC, IBEGSC, IENDSC, IBEGCH en IENDCH zijn invoerparameters van de subroutine RDR 11. Echter deze parameters hebben constante waarden en krijgen daarom hun waarde in de initialisatie van het hoofdprogramma.

Voor extra informatie omtrent subroutine RDR 11 wordt verwezen naar Hetty Klaasman, waar een source-listing te verkrijgen is.

De invoerparameters van de programma's OWAVES, BWAVES en BODEM zijn:

- MPOS geeft de positie aan van de onderkant van de meetring ten opzichte van stilwaterniveau in het schaalbereik -16383 en +16383. MPOS hoeft bij het programma BODEM niet te worden ingevoerd.
- IAP is het aantal punten FFM dat in de grafiek, op Weibull-papier, wordt uitgezet.
- FFM is de waarde die op de x-as van het Weibull-papier wordt uitgezet.
- YKF is de ijkfactor uit het programma IJK om de golfhoogte in centimeters om te rekenen.
- FOND is de ondergrens van de golfkracht.

HOOFDSTUK 5 DE UITVOER

In dit hoofdstuk wordt van elk programma de uitvoer op de volgende drie pagina's afgebeeld. Achtereenvolgens is dit de uitvoer van de programma's:

BWAVES

OWAVES

BODEM

SUBROUTINE KDR11, VERSION 2

```

-----:
: EXPERIMENT NO 52 :
:-----:

```

```

BEGINLABELS
      0      1      2      3      4      5      6      7      8      9
127      52      1      2      1410 20000 20000 20000 20000 20000

```

```

CHANNELS:      0      1
SCANLENGTH      2

```

```

CHAN      0      1

```

```

SCAN      DATA
1      -1573 -51
2      -1568 -63
3      -1544 -68
4      -1539 -69
5      -1531 -123
6      -1515 -144
7      -1503 -106
8      -1511 -92
9      -1498 -79
10     -1491 -66
11     -1489 -29
12     -1482 -60
13     -1458 -68
14     -1453 -89
15     -1445 -122
16     -1429 -137
17     -1416 -105
18     -1426 -97
19     -1414 -34
20     -1408 -47

```

```

ENDLABELS
      0      1      2      3      4      5      6      7      8      9
20000 20000 20000 20000 20000 20000 20000 20000 20000 1411

```

```

NUMBER OF SCANS ASKED BY USER : 300000
NUMBER OF SCANS READ FROM INPUT: 300000
SUM1      SUM2      N      EX1      EX2      STDEV      EPS
-0.7701E+08 0.1177E+13 300000 -0.2567E+03 0.3924E+07 0.1964E+04 0.1964E+00
AANTAL GULVEN IS 457
KEND IS 445      NPUS= -20.00
K= 1 KUP= 2005 KDU= 2491 FMEAN= -93.5 FMAX= 1073.0 FPEAK= 1166.5
K= 2 KUP= 3067 KDU= 3391 FMEAN= -99.7 FMAX= 1442.0 FPEAK= 1541.7
K= 3 KUP= 3463 KDU= 3926 FMEAN= -111.1 FMAX= 314.0 FPEAK= 425.1
K= 4 KUP= 3927 KDU= 3929 FMEAN= -111.1 FMAX= -121.0 FPEAK= 9.9
K= 5 KUP= 4006 KDU= 4203 FMEAN= -111.1 FMAX= -45.0 FPEAK= 66.1
K= 6 KUP= 4779 KDU= 5005 FMEAN= -111.1 FMAX= 1788.0 FPEAK= 1899.1
K= 7 KUP= 5086 KDU= 5156 FMEAN= -117.0 FMAX= -41.0 FPEAK= 76.0
K= 8 KUP= 5984 KDU= 6509 FMEAN= -117.0 FMAX= 605.0 FPEAK= 722.0
K= 9 KUP= 6543 KDU= 6559 FMEAN= -124.8 FMAX= -67.0 FPEAK= 57.8
K= 10 KUP= 7142 KDU= 7335 FMEAN= -124.3 FMAX= 1685.0 FPEAK= 1809.8
K= 11 KUP= 7401 KDU= 7457 FMEAN= -130.0 FMAX= -78.0 FPEAK= 52.0
K= 12 KUP= 8137 KDU= 8661 FMEAN= -130.0 FMAX= 877.0 FPEAK= 1007.0
K= 13 KUP= 9066 KDU= 9919 FMEAN= -135.6 FMAX= 1573.0 FPEAK= 1708.6
K= 14 KUP= 10047 KDU= 10397 FMEAN= -151.3 FMAX= 184.0 FPEAK= 335.3
K= 15 KUP= 10664 KDU= 11080 FMEAN= -151.3 FMAX= 976.0 FPEAK= 1127.3
YKFACTOR= 0.00137 CM/PLOTS/SCALE DE ONDERGRENZ= 0.050 N
HMLAN= 3.166 CM TMEAN= 1.31 S FMEAN= 0.413 N
HRMS= 3.743 CM TRMS= 1.53 S FRMS= 0.481 N
SIGH= 1.997 CM SIGT= 0.79 S SIGF= 0.247 N
HMAX= 10.053 CM TMAX= 4.20 S FMAX= 1.452 N
H3= 5.444 CM T3= 2.21 S F3= 0.683 N
KRACHT = 0.13253 N F/FMLAN= 0.20 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 12.166 %
KRACHT = 0.17380 N F/FMEAN= 0.30 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 17.211 %
KRACHT = 0.21507 N F/FMEAN= 0.40 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 20.475 %
KRACHT = 0.25634 N F/FMEAN= 0.50 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 25.816 %
KRACHT = 0.29760 N F/FMEAN= 0.60 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 35.312 %
KRACHT = 0.38014 N F/FMEAN= 0.80 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 50.742 %
KRACHT = 0.46267 N F/FMEAN= 1.00 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 64.095 %
KRACHT = 0.54521 N F/FMEAN= 1.20 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 75.668 %
KRACHT = 0.62774 N F/FMEAN= 1.40 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 85.163 %
KRACHT = 0.71027 N F/FMEAN= 1.60 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 90.801 %
KRACHT = 0.87534 N F/FMEAN= 2.00 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 94.955 %
KRACHT = 1.03168 N F/FMEAN= 2.50 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 97.329 %
KRACHT = 1.28801 N F/FMEAN= 3.00 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 99.110 %
KRACHT = 1.49435 N F/FMEAN= 3.50 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 100.000 %
KRACHT = 1.70068 N F/FMEAN= 4.00 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 100.000 %
KRACHT = 2.11335 N F/FMEAN= 5.00 ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= 100.000 %
EINDE HOOFDPROGRAMMA BOVENWATER

```

SUBROUTINE KOR11, VERSION 2

: EXPERIMENT NO 51 :

BEGINLABELS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
127	51	1	2	1400	20000	20000	20000	20000	20000

CHANNELS: 0 1
SCANLENGTH 2

CHAN 0 1

SCAN	DATA
1	634 -226
2	617 -196
3	615 -183
4	610 -159
5	599 -150
6	591 -170
7	602 -172
8	595 -135
9	590 -206
10	589 -208
11	586 -182
12	565 -180
13	557 -175
14	549 -149
15	536 -140
16	524 -153
17	532 -156
18	522 -174
19	511 -199
20	510 -210

ENDLABELS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	1401

NUMBER OF SCANS ASKED BY USER : 300000

NUMBER OF SCANS READ FROM INPUT: 300000

SUM1 SUM2 N EX1 EX2 STDEV EPS
-0.1076E+09 0.1193E+13 300000 -0.3588E+03 0.5973E+07 0.1966E+04 0.2000E+02
AANTAL GULVEN IS 414 AANTAL INTERVALS IS 414
KEND IS 276 MPUS = -1860.00

X1= 2776.00 Y1= -308.2 X2= 294924.00 Y2= -800.3 AA= -0.00168 B= -303.49
L= 1 INLG= 480 IPUS= 578 IFMAX= 551 FMEAN= -304.4 FMAX= 2242.0 FPEAK= 2546.4
L= 2 INLG= 1457 IPUS= 1089 IFMAX= 1475 FMEAN= -306.0 FMAX= 2639.0 FPEAK= 2945.0
L= 3 INLG= 1803 IPUS= 1963 IFMAX= 1609 FMEAN= -306.5 FMAX= -9.0 FPEAK= 297.5
L= 4 INLG= 2879 IPUS= 3091 IFMAX= 2985 FMEAN= -308.5 FMAX= 1388.0 FPEAK= 1696.5
L= 5 INLG= 4120 IPUS= 4426 IFMAX= 4389 FMEAN= -310.9 FMAX= 741.0 FPEAK= 1051.9
L= 6 INLG= 4671 IPUS= 4846 IFMAX= 4300 FMEAN= -311.6 FMAX= 63.0 FPEAK= 374.6
L= 7 INLG= 5252 IPUS= 5457 IFMAX= 5411 FMEAN= -312.6 FMAX= 261.0 FPEAK= 573.6
L= 8 INLG= 5502 IPUS= 5697 IFMAX= 5661 FMEAN= -313.0 FMAX= 511.0 FPEAK= 824.0
L= 9 INLG= 6773 IPUS= 6939 IFMAX= 6603 FMEAN= -314.9 FMAX= 3400.0 FPEAK= 3714.9
L= 10 INLG= 7655 IPUS= 8150 IFMAX= 8075 FMEAN= -317.1 FMAX= 624.0 FPEAK= 941.1
L= 11 INLG= 9297 IPUS= 9442 IFMAX= 9386 FMEAN= -319.3 FMAX= 1047.0 FPEAK= 1366.3
L= 12 INLG= 9757 IPUS= 9802 IFMAX= 9826 FMEAN= -320.0 FMAX= -150.0 FPEAK= 170.0
L= 13 INLG= 10298 IPUS= 10490 IFMAX= 10459 FMEAN= -321.1 FMAX= 854.0 FPEAK= 1175.1
L= 14 INLG= 10850 IPUS= 11005 IFMAX= 10969 FMEAN= -322.0 FMAX= 27.0 FPEAK= 349.0
L= 15 INLG= 11251 IPUS= 11546 IFMAX= 11580 FMEAN= -323.0 FMAX= -224.0 FPEAK= 99.0

AANTAL KRACHTEN IS 337 LAATSTE FPEAK IS 0.311

YKFACTOR= 0.00137 CM/PLUTSCALE DE ONDERGREN= 0.050 N

MLAN= 3.498 CM TMEAN= 1.44 S FMEAN= 0.412 N

IRMS= 3.984 CM TRMS= 1.63 S FRMS= 0.500 N

SIGH= 1.906 CM SIGT= 0.75 S SIGF= 0.283 N

FMAX= 10.480 CM FMAX= 3.16 S FMAX= 1.637 N

H3= 5.671 CM F3= 2.31 S F3= 0.727 N

KRACHT	F/FMEAN	ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE
0.13241 N	0.20	15.727 %
0.17362 N	0.30	21.068 %
0.21483 N	0.40	27.300 %
0.25603 N	0.50	34.718 %
0.29724 N	0.60	40.653 %
0.37966 N	0.80	52.819 %
0.46207 N	1.00	64.688 %
0.54448 N	1.20	73.887 %
0.62690 N	1.40	81.306 %
0.70931 N	1.60	86.647 %
0.87414 N	2.00	93.472 %
1.06017 N	2.50	96.142 %
1.28621 N	3.00	98.516 %
1.49224 N	3.50	99.407 %
1.69828 N	4.00	100.000 %
2.11034 N	5.00	100.000 %

LINDE HOOFTPROGRAMMA ONDERWATER

SUBROUTINE RDR11, VERSION 2

: EXPERIMENT NO 50 :

BEGIN LABELS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1231	50	1	2	1231	20000	20000	20000	20000	20000

CHANNELS: 0 1
SCANLENGTH 2

CHANN 0 1

SCAN	DATA
1	-50 70
2	-89 77
3	-104 79
4	-122 77
5	-132 70
6	-128 77
7	-135 77
8	-148 71
9	-156 73
10	-163 77
11	-188 71
12	-202 72
13	-213 73
14	-231 71
15	-247 64
16	-245 76
17	-254 72
18	-266 64
19	-273 66
20	-277 74

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	1231

NUMBER OF SCANS ASKED BY USER : 300000
NUMBER OF SCANS READ FROM INPUT : 300000

SUM1	SUM2	N	EX1	EX2	STDEV	EPS
-0.5361E+08	0.1320E+13	300000	-0.1787E+03	0.4401E+07	0.2090E+04	0.2090E+00

AANTAL GOLVEN IS 470 AANTAL INTERVALS IS 470

K	INLG	IPUS	FMAX	FPEAK
1	573	992	-406.0	406.0
2	1117	1118	124.0	124.0
3	1841	2097	-1271.0	1271.0
4	2575	2950	-324.0	324.0
5	3155	3321	-1074.0	1074.0
6	3496	3551	-7.0	7.0
7	4638	4993	-562.0	562.0
8	5739	5860	-1026.0	1026.0
9	6009	6235	-394.0	394.0
10	7061	7335	-873.0	873.0
11	8142	8234	-1192.0	1192.0
12	8363	8748	-215.0	215.0
13	9144	9583	-584.0	584.0
14	10358	10910	-517.0	517.0
15	12020	12146	-200.0	200.0

AANTAL KRACHTENK IS 436 LAATSTE FPEAKK IS 0.114

YKFACTOR= 0.00151 CM/PLOTSACLE OL UNDERGRENS= 0.000 N

MEAN	TIMEAN	FMEAN	UNDERSCRIJDINGS
3.604 CM	1.27 S	0.415 N	PERCENTAGE= 12.385 %
4.252 CM	1.51 S	0.268 N	PERCENTAGE= 18.119 %
2.256 CM	0.60 S	0.159 N	PERCENTAGE= 23.165 %
10.491 CM	5.51 S	1.039 N	PERCENTAGE= 29.128 %
6.200 CM	2.23 S	0.387 N	PERCENTAGE= 35.092 %
0.04310 N		0.20	PERCENTAGE= 44.266 %
0.06465 N		0.30	PERCENTAGE= 53.211 %
0.08620 N		0.40	PERCENTAGE= 62.615 %
0.10775 N		0.50	PERCENTAGE= 75.229 %
0.12930 N		0.60	PERCENTAGE= 85.716 %
0.17239 N		0.80	PERCENTAGE= 92.202 %
0.21549 N		1.00	PERCENTAGE= 96.101 %
0.25859 N		1.20	PERCENTAGE= 98.165 %
0.30169 N		1.40	PERCENTAGE= 98.853 %
0.34479 N		1.60	PERCENTAGE= 99.541 %
0.43099 N		2.00	PERCENTAGE= 99.771 %
0.53873 N		2.50	
0.64648 N		3.00	
0.75423 N		3.50	
0.86197 N		4.00	
1.07747 N		5.00	

LINDE HOOFDPROGRAMMA BODEM

HOOFDSTUK 6 SOURCE-LISTING

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat voor ieder programma een source-listing met een regel-voor-regel beschrijving afgedrukt. Op de linkerpagina is de source-listing afgebeeld en op de rechterpagina de bijbehorende regel-voor-regel beschrijving.

Achtereenvolgens zullen de programma's BWAVES, OWAVES en BODEM worden behandeld. Aan het einde van iedere bespreking is van elke subroutine apart een parameterlijst gegeven.

Voor een uitgebreide bespreking van de subroutine SORTW wordt verwezen naar het afstudeerverslag van ir G.Ph. van Vledder (deel 3 computerhandleiding).


```

//WVMDAS JOB 3415,'KOEHRST',TIME=(,10),REGION=4096K      BWA00010
//*LOKAAL.HOETJD2 DAG      BWA00020
//* EXEC F77TCG      BWA00030
// EXEC F77PCG,PARM.FORT='NOFIPS,HOSRCFLG,NOXREF'      BWA00040
//FORT.SYSPRINT DD DUMMY      BWA00050
//FORT.SYSIN DD *      BWA00060
C *****      BWA00070
C HOOFDPROGRAMMA.      BWA00080
C *****      BWA00090
PROGRAM MAXF      BWA00100
  INTEGER BLAB(10), ELAB(10), ISH(600), ISF(600), IST(600)      BWA00110
  REAL CH2(1), CH3(1), CH4(1), CH5(1), CH6(1), CH7(1), CH8(1),      BWA00120
  * CH9(1), CH10(1), CH11(1), CH12(1), CH14(1), CH15(1)      BWA00130
  REAL DT, WP(600), SUM, YKF, PERC, F, HM, TM, FM, HRMS, TRMS, FRMS, MPOS, NUL,      BWA00140
  * SIGH, SIGT, SIGF, HMAX, TMAX, FMAX, H3, T3, F3, WHO(600), FPEAKO(600),      BWA00150
  * A(600), X(300000), CH0(300000), CH1(300000), WH(600), XPOS(600), FFM,      BWA00160
  * FPLAK(600), FMAXM(600), FMEAN(600), WHOR(600), WPR(600), FPEAKR(600),      BWA00170
  * FOND      BWA00180
  INTEGER I, J, K, N, NW, KEND, IAP, JS,      BWA00190
  * IEXP, NEXP, IDIMC, IBEGCH, IENDCH, IBEGSC, IENDSC, NSCAN      BWA00200
  INTEGER KUP(600), KDO(600), LS(600), KDIF(600),      BWA00210
  * KUPR(600), KDOR(600), KA(600), KK300(600), KG300(600)      BWA00220
  LOGICAL AFTER, ERROR, FIN, SKIP      BWA00230
C *****      BWA00240
C INITIALISATIE.      BWA00250
C *****      BWA00260
  DT=2E-3      BWA00270
  KEND=0      BWA00280
  NW=0      BWA00290
  IDIMC = 300000      BWA00300
  IBEGSC = 1      BWA00310
  IENDSC = 300000      BWA00320
  IBEGCH = 0      BWA00330
  IENDCH = 1      BWA00340
  DO 3 J=1,600      BWA00350
    KUP(J)=0      BWA00360
    KDO(J)=0      BWA00370
    WH(J)=0      BWA00380
    WP(J)=0      BWA00390
3  CONTINUE      BWA00400
  READ (5,*) MPOS, IAP, YKF, FOND      BWA00410
  READ (5,*) IEXP, NEXP, AFTER      BWA00420
  CALL KDR11 (IEXP, NEXP, AFTER, BLAB, ELAB, CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5,      BWA00430
  * CH6, CH7, CH8, CH9, CH10, CH11, CH12, CH13, CH14, CH15, IDIMC,      BWA00440
  * IBEGCH, IENDCH, IBEGSC, IENDSC, NSCAN, ERROR, FIN, SKIP)      BWA00450
  CALL WAVES (CH0, WH, WP, DT, NSCAN, NW, KUP, KDO, KEND, MPOS, XPOS)      BWA00460
  CALL FORCE (KEND, KUP, KDO, CH1, FPEAK, KA)      BWA00470
  CALL SI (YKF, WH, FPEAK, WHO, WHOR, FPEAKR, NW, KEND, WP, KDO, KUP, KDOR,      BWA00480
  * KUPR, JS, WPR, FOND)      BWA00490
  CALL WSTAT (WHO, WP, IST, NW, ISH, FPEAKR, KEND, ISF, HM, TM, FM, HRMS, TRMS,      BWA00500
  * FRMS, SIGH, SIGT, SIGF, HMAX, TMAX, FMAX, H3, T3, F3)      BWA00510
C DO 100 I=1,KEND      BWA00520
C WRITE(6,101) I, KUPR(I), KDOR(I+1), FPEAKR(I)      BWA00530
C101 FORMAT(' I= ', I3, ' KUP= ', I6, ' KDO= ', I6,      BWA00540
C * ' FPEAK= ', F6.3, ' N')      BWA00550
C100 CONTINUE      BWA00560
  DO 559 I=1, IAP      BWA00570
    CALL KANS (KEND, ISF, FPEAKR, F, PERC, FM, FFM, FOND)      BWA00580
559 CONTINUE      BWA00590
  WRITE(6, '( " EINDE HOOFDPROGRAMMA BOVENWATER " )')      BWA00600
  STOP      BWA00610
  END      BWA00620
C *****      BWA00630
C EINDE HOOFDPROGRAMMA.      BWA00640
C *****      BWA00650

```

10 - 60 jobkaarten (zie publicatie rekencentrum).
50 onderdrukt source-listing bij uitvoer. Plaats direct na eerste
 twee slashes een * en deze regel wordt als commentaar be-
 schouwd.
70 - 90 commentaar.
100 programma-aanhef + programmanaam.
110 - 230 declaratie hoofdprogramma.
270 - 400 initialisatie.
410 inlezen diverse parameters.
420 idem voor subroutine RDR 11.
430 - 450 inlezen meetgegevens van schijf.
460 analyse golfhoogtesignaal.
470 bepalen golfkrachtmaxima.
480 - 490 omrekenen diverse array's in SI-eenheden.
500 - 510 berekenen diverse statistische parameters.
520 - 560 testuitvoer van alle gereduceerde array's.
570 - 590 bij elke (F-FOND)/FM het bijbehorende onderschrijdingspercenta-
 ge uitrekenen (totaal IAP keer).
600 afdrukken "einde hoofdprogramma bovenwater".
610 - 620 FORTRAN-afsluiting hoofdprogramma.

```

C ***** BWA00660
C SUBROUTINE WAVES: BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN EN GOLFPERIODEN, BWA00670
C BEPALEN WANNEER MEETING BOVEN EN ONDER WATER IS. BWA00680
C ***** BWA00690
C SUBROUTINE WAVES (X,WH,WP,DT,H,NW,KUP,KDO,KEND,MPOS,XPOS) BWA00700
C REAL EPS, EX1, EX2, STDEV, DT, TS, TZ, TPER, SUM1,SUM2,MPOS,XNEG, BWA00710
C * X(300000), WH(600), WP(600), XPOS(600) BWA00720
C INTEGER KUP(600), KDO(600) BWA00730
C INTEGER N,NW,I,N1,N2,N3,J,K,L,KEND BWA00740
C ***** BWA00750
C BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN. BWA00760
C ***** BWA00770
C ***** BWA00780
C ***** BWA00790
C SUM1=0. BWA00800
C SUM2=0. BWA00810
C DO 25 I=1,N BWA00820
C     SUM1 = SUM1 + X(I) BWA00830
C     SUM2 = SUM2 + X(I)**2 BWA00840
25 CONTINUE BWA00850
C EX1 = SUM1/N BWA00860
C EX2 = SUM2/N BWA00870
C STDEV=SQRT(ABS(EX2-EX1**2)) BWA00880
C EPS=STDEV/10000. BWA00890
C ***** BWA00900
C TESTUITVOER. BWA00910
C ***** BWA00920
C WRITE(6, '(SUM1 SUM2 N EX1', BWA00930
C * ' EX2 STDEV EPS', BWA00940
C * / ' 2 E12.4, 18, 4 E12.4)') BWA00950
C * SUM1, SUM2, N, EX1, EX2, STDEV, EPS BWA00960
C ***** BWA00970
C ZOEK DE EERSTE OPWAARTSE NULDOORGANG. BWA00980
C ***** BWA00990
C XNEG=0. BWA01000
C I=0 BWA01010
40 I=I+1 BWA01020
C IF (I.GE.N) GOTO 400 BWA01030
C IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG.LT.(-EPS)) GOTO 50 BWA01040
C IF (X(I).LT.XNEG) XNEG=X(I) BWA01050
C GOTO 40 BWA01060
50 N1=I BWA01070
60 I=I-1 BWA01080
C IF (X(I).GT.(-EPS)) GOTO 60 BWA01090
70 N2=I BWA01100
C TS=(N2-X(N2))*(N1-N2)/(X(N1)-X(N2))*DT BWA01110
C J=0 BWA01120
C L=1 BWA01130
80 I=N1 BWA01140
C ***** BWA01150
C ZOEK DE VOLGENDE OPWAARTSE NULDOORGANG. BWA01160
C ***** BWA01170
C XPOS(L)=X(N1) BWA01180
C XNEG=0. BWA01190
90 I=I+1 BWA01200
C IF (I.EQ.N) GOTO 400 BWA01210
C IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG.LT.(-EPS)) GOTO 200 BWA01220
C IF (X(I).GT.XPOS(L)) GOTO 130 BWA01230
110 IF (X(I).GT.XNEG) GOTO 90 BWA01240
120 XNEG=X(I) BWA01250
C GOTO 90 BWA01260
130 XPOS(L)=X(I) BWA01270
C GOTO 90 BWA01280
200 CONTINUE BWA01290
C XNEG=ABS(XNEG) BWA01300

```

710 declaratie aanroep subroutine WAVES.
720 - 750 declaratie parameters subroutine WAVES.
800 nulstellen variabele SUM1.
810 nulstellen variabele SUM2.
830 sommatie van alle golfhoogtescans.
840 sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtescans.
860 gemiddelde van alle golfhoogtescans.
870 gemiddelde van de kwadraten van alle golfhoogtescans.
880 standaardafwijking van de golfhoogtescans.
890 niveau-EPS, waar nieuwe golfhoogte wordt gezocht.
930 - 960 testuitvoer van de tot nu toe berekende waarden.
1000 nulstellen van het eerste golfdal.
1010 nulstellen van het scannummer.
1020 ophogen van het scannummer.
1030 controle of het scannummer gelijk is aan het laatst ingelezen
 scannummer.
1040 bepalen eerste opwaartse nuldoorgang.
1050 zoeken naar eerste golfdal.
1070 onthouden eerste scan na opwaartse nuldoorgang.
1080 - 1090 zoeken naar voorafgaande scannummer met negatieve waarde.
1100 onthouden van scan voor opwaartse nuldoorgang.
1110 berekenen tijd tussen eerste opwaartse nuldoorgang en start
 proef ($t=0$).
1120 nulstellen van het aantal golven.
1130 éénstellen teller aantal golftoppen.
1140 verder gaan vanaf scannummer N1.
1180 golftop gelijkstellen aan scan N1.
1190 nulstellen golfdal.
1200 volgende scannummer.
1210 controle of scannummer gelijk is aan het laatste scannummer.
1220 bepalen volgende opwaartse nuldoorgang.
1230,1270 zoeken naar golftop
1240 - 1250 zoeken naar golfdal.
1300 absolute waarde golfdal.

```

      N3=I
205  I=I-1
      IF (X(I).GT.(-EPS)) GOTO 205
210  N2=I
      TZ=(N2-X(N2)*(N3-N2)/(X(N3)-X(N2)))*DT
      TPER=TZ-TS
250  J=J+1
255  WH(J)=XPOS(L)+XNEG
      WP(J)=TPER
C  *****
C  TESTUITVOER.
C  *****
C  IF (J.LE.10) THEN
C  WRITE(6,256) J, XPOS(L), XNEG, WH(J)
C256  FORMAT(' J= ',I3,' XPOS= ',F7.1,' XNEG= ',F7.1,' WH= ',F7.1)
C  ENDIF

      TS=TZ
      N1=N3
      L=L+1
      GOTO 80
400  NW=J
      WRITE (6,401)NW
401  FORMAT(' AANTAL GOLVEN IS ',I3)
C  *****
C  BEREKENEN WANNEER DE MEETING BOVEN EN ONDER WATER IS.
C  *****
      DO 510 K=1,600
          KUP(K)=0
          KDO(K)=0
510  CONTINUE
      I=1
      K=1
C  *****
C  ZOEKEN NAAR EERSTE NEERGAANDE MPOS-DOORGANG.
C  *****
520  IF (X(I).LE.X(I+1).OR.X(I).LT.MPOS) THEN
      I=I+1
      GOTO 520
      ENDIF
530  CONTINUE
      I=I-1
540  IF (I.GE.N) GOTO 550
C  *****
C  BEREKENEN NEERGAANDE MPOS-DOORGANGEN.
C  *****
      IF (X(I).GE.MPOS.AND.X(I+1).LT.MPOS) THEN
          KDO(K)=I+1
      ENDIF
C  *****
C  BEREKENEN OPGAANDE MPOS-DOORGANGEN.
C  *****
      IF (X(I).LT.MPOS.AND.X(I+1).GE.MPOS) THEN
          KUP(K)=I
      ENDIF
      I=I+1
C  *****
C  STOPCRITERIUM.
C  *****
      IF (KDO(K).LT.KUP(K)) THEN
          KEND=K
          K=K+1
      ENDIF
      GOTO 540
550  CONTINUE
      IF (KDO(KEND).LT.KUP(KEND).AND.KDO(KEND+1).EQ.0) THEN
          KEND=KEND-1

```

BWA01310
 BWA01320
 BWA01330
 BWA01340
 BWA01350
 BWA01360
 BWA01370
 BWA01380
 BWA01390
 BWA01400
 BWA01410
 BWA01420
 BWA01430
 BWA01440
 BWA01450
 BWA01460
 BWA01470
 BWA01480
 BWA01490
 BWA01500
 BWA01510
 BWA01520
 BWA01530
 BWA01540
 BWA01550
 BWA01560
 BWA01570
 BWA01580
 BWA01590
 BWA01600
 BWA01610
 BWA01620
 BWA01630
 BWA01640
 BWA01650
 BWA01660
 BWA01670
 BWA01680
 BWA01690
 BWA01700
 BWA01710
 BWA01720
 BWA01730
 BWA01740
 BWA01750
 BWA01760
 BWA01770
 BWA01780
 BWA01790
 BWA01800
 BWA01810
 BWA01820
 BWA01830
 BWA01840
 BWA01850
 BWA01860
 BWA01870
 BWA01880
 BWA01890
 BWA01900
 BWA01910
 BWA01920
 BWA01930
 BWA01940
 BWA01950
 BWA01960
 BWA01970

- 1310 onthouden eerste scan na opwaartse nuldoorgang.
- 1320 - 1330 zoeken naar scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
- 1340 onthouden scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
- 1350 berekenen tijd tussen volgende opwaartse nuldoorgang en start
 proef ($t=0$).
- 1360 berekenen golfperiode.
- 1370 ophogen teller aantal golven.
- 1380 berekenen golfhoogte.
- 1390 onthouden golfperiode in array.
- 1430 - 1460 testuitvoer van golfdalen, golftoppen en golfhoogten.
- 1480 - 1490 aanpassingen voor zoeken volgende golf.
- 1500 ophogen teller golftoppen.
- 1520 totaal aantal golven onthouden.
- 1530 - 1540 afdrukken totaal aantal golven.
- 1580 - 1610 nulstellen KUP en KDO.
- 1620 opnieuw golfhoogtesignaal doorlopen.
- 1630 eerste interval.
- 1670 - 1710 zoeken naar eerste neergaande MPOS-doorgang.
- 1720 corrigeren teller i.v.m. regel 1680.
- 1730 controle of scannummer gelijk is aan laatste scannummer.
- 1770 - 1790 berekenen neergaande MPOS-doorgang.
- 1830 - 1850 berekenen opgaande MPOS-doorgang.
- 1860 volgende scannummer.
- 1900 - 1930 onthouden aantal intervals.
- 1960 - 1980 kloppend maken teller aantal intervals.


```

      ENDIF
C ***** BWA01980
C      UITVOER. BWA01990
C ***** BWA02000
      WRITE(6,551) KEND,MPOS
      551  FORMAT(' KEND IS ',I3,' MPOS= ',F8.2) BWA02010
      RETURN BWA02020
      END BWA02030
C ***** BWA02040
C      SUBROUTINE FORCE: BEREKENEN OFFSET EN MAXIMA VAN HET BWA02050
C      KRACHTENSIGNAAL. BWA02060
C ***** BWA02070
      SUBROUTINE FORCE (KEND,KUP,KDU,X,FPEAK,KA) BWA02080
      INTEGER K,KEND,KUP(600),KDU(600),KK300(600),KG300(600),KA(600), BWA02090
      * KDIF(600) BWA02100
      REAL SUM,X(300000),FPEAK(600),FMAXH(600),FMEAN(600) BWA02110
      DO 555 K=1,KEND BWA02120
      KDIF(K)=ABS(KUP(K)-KDU(K)) BWA02130
      555  CONTINUE BWA02140
C ***** BWA02150
C      KK300,KG300,KA-ARRAY'S VULLEN MET WAARDEN. BWA02160
C ***** BWA02170
      M=1 BWA02180
      L=1 BWA02190
      DO 560 K=1,KEND BWA02200
      KA(K)=K BWA02210
      IF (KDIF(K).GE.300) THEN BWA02220
      KG300(L)=K BWA02230
      L=L+1 BWA02240
      ELSE BWA02250
      KK300(M)=K BWA02260
      M=M+1 BWA02270
      ENDIF BWA02280
      560  CONTINUE BWA02290
      LEND=L-1 BWA02300
      MEND=M-1 BWA02310
      LL=1 BWA02320
      DO 565 M=1,MEND BWA02330
      L=LL BWA02340
      562  IF (KK300(M).LT.KG300(L)) THEN BWA02350
      KA(KK300(M))=KG300(L) BWA02360
      ELSE BWA02370
      LL=LL+1 BWA02380
      IF (L.GE.LEND) THEN BWA02390
      LL=LEND BWA02400
      L=LEND BWA02410
      KA(KK300(M))=KG300(L) BWA02420
      GOTO 565 BWA02430
      ENDIF BWA02440
      GOTO 562 BWA02450
      ENDIF BWA02460
      GOTO 565 BWA02470
      ENDIF BWA02480
      565  CONTINUE BWA02490
C ***** BWA02500
C      BEREKENEN FMEAN, DIT IS OFF-SET KRACHTENSIGNAAL. BWA02510
C ***** BWA02520
      DO 570 K=1,KEND BWA02530
      SUM=0 BWA02540
      IBEG=KDU(KA(K))+100 BWA02550
      IEND=KUP(KA(K))-100 BWA02560
      DO 572 I=IBEG,IEND BWA02570
      SUM=SUM+X(I) BWA02580
      572  CONTINUE BWA02590
      FMEAN(K)=SUM/(KUP(KA(K))-KDU(KA(K))-199) BWA02600
      570  CONTINUE BWA02610
C ***** BWA02620
C      ZOEKEN MAXIMA. BWA02630
C ***** BWA02640

```

- 2020 - 2030 afdrukken aantal intervals en MPOS.
- 2040 - 2050 FORTRAN-afsluiting van subroutine.
- 2100 aanroep subroutine FORCE.
- 2110 - 2130 declaratie subroutine FORCE.
- 2140 - 2160 berekenen grootte van de intervals waar meetring bovenwater is.
- 2200 éénstellen teller intervalnummer kleiner dan 300 samples.
- 2210 éénstellen teller intervalnummer groter dan 300 samples.
- 2220 - 2310 zoeken welke intervals groter en welke kleiner dan 300 samples
 zijn.
- 2320 berekenen totaal aantal intervals groter dan 300 samples.
- 2330 berekenen totaal aantal intervals kleiner dan 300 samples.
- 2340 - 2490 op de intervalnummers, die kleiner dan 300 samples zijn, het
 dichtstbijliggende interval groter dan 300 samples ervoor in de
 plaats zetten.
- 2530 - 2610 berekenen van de locale offsetkracht (FMEAN).


```

DO 580 K=1,KEND
  FMAXM(K)=X(KUP(K))
  DO 575 I=KUP(K),KDO(K+1)
    IF (X(I+1).EQ.20000) THEN
      X(I+1)=X(I+2)
    ENDIF
    IF (X(I+1).GT.FMAXM(K)) THEN
      FMAXM(K)=X(I+1)
    ENDIF
575   CONTINUE
      FPEAK(K)=ABS(FMAXM(K)-FMEAN(K))
580   CONTINUE
C *****
C   UITVOER.
C *****
  DO 600 K=1,15
    WRITE(6,610) K,KUP(K),KDO(K+1),FMEAN(K),FMAXM(K),FPEAK(K)
610   FORMAT(' K= ',I3,' KUP= ',I6,' KDO= ',I6,
*          ' FMEAN= ',F7.1,' FMAX= ',F7.1,' FPEAK= ',F7.1)
600   CONTINUE
      RETURN
      END
C *****
C   SUBROUTINE SORTW: SORTEREN VAN EEN ARRAY IN AFNEMENDE GROOTTE.
C *****
C   SUBROUTINE SORTW (A,LS,NW)
      REAL A(600)
      INTEGER LS(600)
      LS(1)=1
      DO 616 ISA=2,NW
        X=A(ISA)
        ISAX=ISA-1
        DO 611 ISB=1,ISAX
          IBB=LS(ISB)
          IF (X-A(IBB)) 611,612,612
611       CONTINUE
          LS(ISA)=ISA
          GOTO 616
612       KSA=ISA
613       KSA=KSA-1
          LS(KSA+1)=LS(KSA)
          IF (KSA-ISB) 615,615,613
615       LS(ISB)=ISA
616   CONTINUE
      RETURN
      END
C *****
C   SUBROUTINE S1: ARRAY'S OMREKENEN IN SI-EENHEDEN,
C   ARRAY'S REDUCEREN.
C *****
C   SUBROUTINE S1 (YKF,WH,FPEAK,WHO,WHOR,FPEAKR,NW,KEND,WP,KDO,KUP,
*   KDOR,KUPR,JS,WPR,FOND)
      REAL YKF,WHO(600),FPEAKO(600),VOLT,WH(600),FPEAK(600),WP(600),
*   WHOR(600),WPR(600),FPEAKR(600),FOND
      INTEGER I,KEND,NW,JS,KDO(600),KUP(600),KUPR(600),KDOR(600)
      L=1
      DO 620 I=1,NW
        WHO(I)=YKF*WH(I)*0.5
        VOLT=(FPEAK(I)/16383)
        FPEAKO(I)=VOLT*5.4007+0.0167
        IF (FPEAKO(I).GE.FOND) THEN
          WHOR(L)=WHO(I)
          WPR(L)=WP(I)
          FPEAKR(L)=FPEAKO(I)
          KDOR(L+1)=KDO(I+1)
          KUPR(L)=KUP(I)

```

BWA02650
 BWA02660
 BWA02670
 BWA02680
 BWA02690
 BWA02700
 BWA02710
 BWA02720
 BWA02730
 BWA02740
 BWA02750
 BWA02760
 BWA02770
 BWA02780
 BWA02790
 BWA02800
 BWA02810
 BWA02820
 BWA02830
 BWA02840
 BWA02850
 BWA02860
 BWA02870
 BWA02880
 BWA02890
 BWA02900
 BWA02910
 BWA02920
 BWA02930
 BWA02940
 BWA02950
 BWA02960
 BWA02970
 BWA02980
 BWA02990
 BWA03000
 BWA03010
 BWA03020
 BWA03030
 BWA03040
 BWA03050
 BWA03060
 BWA03070
 BWA03080
 BWA03090
 BWA03100
 BWA03110
 BWA03120
 BWA03130
 BWA03140
 BWA03150
 BWA03160
 BWA03170
 BWA03180
 BWA03190
 BWA03200
 BWA03210
 BWA03220
 BWA03230
 BWA03240
 BWA03250
 BWA03260
 BWA03270
 BWA03280
 BWA03290
 BWA03300

2650 - 2740 zoeken naar krachtmaximum.
 2680 - 2700 overslaan scan met errorcode 20000.
 2750 correctie krachtmaximum met offset.
 2800 - 2840 afdrukken verschillende parameters.
 2850 - 2860 afsluiten subroutine FORCE.
 2900 - 3100 sorteren array in afnemende grootte.
 De oorspronkelijke array wordt niet veranderd, alleen de array-
 indices worden in een aparte array (LS) opgeslagen.
 3150 - 3160 declaratie aanroep subroutine SI.
 3170 - 3190 declaratie parameters subroutine SI.
 3200 eenstellen index gereduceerde array's.
 3220 omrekenen golfhoogte in centimeters.
 3230 omrekenen krachtpieken in volten.
 3240 omrekenen krachtpieken in Newton met de ijkvergelijking.
 3250 - 3320 reduceren array's.

```

L=L+1
ENDIF
620 CONTINUE
KEND=L-1
C *****
C TESTUITVOER.
C *****
C DO 621 I=1,250
C WRITE(6,619) I,FPEAKO(I),WHO(I)
C619 FORMAT(' I= ',I3,' FPEAK= ',F10.5,' N GOLFHOOGTE= ',
C * F6.3,' CM')
C621 CONTINUE
C *****
C UITVOER.
C *****
WRITE(6,683) YKF,FOND
683 FORMAT(' YKFACTOR= ',F7.5,' CM/PLOTSKALE DE ONDERGRENS= ',F7.3,
* ' N')
RETURN
END
C *****
C SUBROUTINE WSTAT: BEKEKENEN STATISTISCHE PARAMETERS.
C *****
SUBROUTINE WSTAT (WHO,WP,IST,NW,ISH,FPEAKR,KEND,ISF,HM,TM,FM,
* HRMS,TRMS,FRMS,SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3)
REAL SUMH1,SUMH2,SUMP1,SUMP2,SUMF1,SUMF2,SH3,ST3,SF3,WHO(600),
* WP(600),FPEAKR(600),HM,TM,FM,HMS,TMS,FMS,HRMS,TRMS,FRMS,
* SIGH,SIGT,SIGF,H3,T3,F3,HMAX,TMAX,FMAX
INTEGER N,MF,I,NW,ISH(600),IST(600),ISF(600),KEND
SUMH1=0.
SUMH2=0.
SUMP1=0.
SUMP2=0.
SUMF1=0.
SUMF2=0.
SH3=0.
ST3=0.
SF3=0.
DO 650 I=1,NW
SUMH1=SUMH1+WHO(I)
SUMP1=SUMP1+WP(I)
SUMH2=SUMH2+WHO(I)**2
SUMP2=SUMP2+WP(I)**2
650 CONTINUE
DO 651 I=1,KEND
SUMF1=SUMF1+FPEAKR(I)
SUMF2=SUMF2+FPEAKR(I)**2
651 CONTINUE
HM=SUMH1/NW
TM=SUMP1/NW
FM=SUMF1/KEND
HMS=SUMH2/NW
TMS=SUMP2/NW
FMS=SUMF2/KEND
HRMS=SQRT(HMS)
TRMS=SQRT(TMS)
FRMS=SQRT(FMS)
SIGH=SQRT(HMS-HM**2)
SIGT=SQRT(TMS-TM**2)
SIGF=SQRT(FMS-FM**2)
CALL SORTW(WHO,ISH,NW)
CALL SORTW(WP,IST,NW)
CALL SORTW(FPEAKR,ISF,KEND)
M=(NW+2.5)/3
MF=(KEND+2.5)/3
IF (MF.GT.0) GOTO 653
MF=1
653 IF (M.GT.0) GOTO 654

```

BWA03310
BWA03320
BWA03330
BWA03340
BWA03350
BWA03360
BWA03370
BWA03380
BWA03390
BWA03400
BWA03410
BWA03420
BWA03430
BWA03440
BWA03450
BWA03460
BWA03470
BWA03480
BWA03490
BWA03500
BWA03510
BWA03520
BWA03530
BWA03540
BWA03550
BWA03560
BWA03570
BWA03580
BWA03590
BWA03600
BWA03610
BWA03620
BWA03630
BWA03640
BWA03650
BWA03660
BWA03670
BWA03680
BWA03690
BWA03700
BWA03710
BWA03720
BWA03730
BWA03740
BWA03750
BWA03760
BWA03770
BWA03780
BWA03790
BWA03800
BWA03810
BWA03820
BWA03830
BWA03840
BWA03850
BWA03860
BWA03870
BWA03880
BWA03890
BWA03900
BWA03910
BWA03920
BWA03930
BWA03940
BWA03950
BWA03960
BWA03970
BWA03980

3340 totaal aantal krachtpieken berekenen (na reductie).
3380 - 3420 testuitvoer van krachten en golfhoogten.
3460 - 3480 afdrukken ijkfactor en ondergrens krachten.
3490 - 3500 afsluiten subroutine SI.
3540 - 3550 declaratie aanroep subroutine WSTAT.
3560 - 3590 declaratie parameters subroutine WSTAT.
3600 - 3680 initialisatie.
3700 som van alle golfhoogten.
3710 idem golfperioden.
3720 som van het kwadraat van alle golfhoogten.
3730 idem golfperioden.
3760 som van alle krachtpieken.
3770 som van het kwadraat van alle krachtpieken.
3790 gemiddelde golfhoogte.
3800 idem golfperiode.
3810 idem krachtpiek.
3820 gemiddelde van het kwadraat van de golfhoogte.
3830 idem golfperiode.
3840 idem krachtpiek.
3850 root-mean-square golfhoogte.
3860 idem golfperiode.
3870 idem krachtpiek.
3880 standaardafwijking golfhoogte.
3890 idem golfperiode.
3900 idem krachtpiek.
3910 sorteren golfhoogte.
3920 idem golfperiode.
3930 idem krachtpiek.
3940 - 4000 index berekenen voor hoogste $1/3$ - deel van een array.

```

M=1
GOTO 656
654 DO 655 I=1,N
      SH3=SH3+WHO(ISH(I))
      ST3=ST3+WP(IST(I))
655 CONTINUE
      DO 657 I=1,MF
      SF3=SF3+FPEAKR(ISF(I))
657 CONTINUE
656 H3=SH3/M
      T3=ST3/M
      F3=SF3/MF
      HMAX=WHO(ISH(1))
      TMAX=WP(IST(1))
      FMAX=FPEAKR(ISF(1))
C *****
C  UITVOER.
C *****
      WRITE(6,900) HM,TM,FM
900  FORMAT(' HMEAN= ',F6.3,' CM  TMEAN= ',F5.2,' S  FMEAN= ',F6.3,' N'
      *
      WRITE(6,901) HRMS,TRMS,FRMS
901  FORMAT(' HRMS= ',F6.3,' CM  TRMS= ',F5.2,' S  FRMS= ',F6.3,' N'
      *
      WRITE(6,902) SIGH,SIGT,SIGF
902  FORMAT(' SIGH= ',F6.3,' CM  SIGT= ',F5.2,' S  SIGF= ',F6.3,' N'
      *
      WRITE(6,903) HMAX,TMAX,FMAX
903  FORMAT(' HMAX= ',F6.3,' CM  TMAX= ',F5.2,' S  FMAX= ',F6.3,' N'
      *
      WRITE(6,904) H3,T3,F3
904  FORMAT(' H3= ',F6.3,' CM  T3= ',F5.2,' S  F3= ',F6.3,' N'
      *
      RETURN
      END
C *****
C  SUBROUTINE KANS: BEREKENEN ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGES.
C *****
      SUBROUTINE KANS (KEND,ISF,FPEAKR,F,PERC,FM,FFM,FOND)
      REAL F,FPEAKR(600),PERC,FM,FFM,FOND
      INTEGER J,I,KEND,ISF(600)
      READ (5,*) FFM
      F=FFM*FM+FOND
      J=0
      DO 630 I=1,KEND
        IF (F.GE.FPEAKR(ISF(I))) THEN
          J=KEND-I+1
          GOTO 631
        ENDIF
630 CONTINUE
631 PERC=J*100./KEND
C *****
C  UITVOER.
C *****
      WRITE(6,632) F,FFM,PERC
632  FORMAT(' KRACHT= ',F10.5,' N  F/FMEAN= ',F4.2,
      * ' ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= ',F7.3,' %')
      RETURN
      END
//GO.SYSLIB DD
// DD
// DD DSN=WWVMDAS.PLOAD,DISP=SHR
//GO.FT08F001 DD DSN=WWVMDAS.WWC427,DISP=SHR
//GO.SYSIN DD *
-20 16 .001375 0.06 MPOS, IAP,YKF,FOND
52 1 .TRUE. IEXP, NEXP, AFTER

```

BWA03990
 BWA04000
 BWA04010
 BWA04020
 BWA04030
 BWA04040
 BWA04050
 BWA04060
 BWA04070
 BWA04080
 BWA04090
 BWA04100
 BWA04110
 BWA04120
 BWA04130
 BWA04140
 BWA04150
 BWA04160
 BWA04170
 BWA04180
 BWA04190
 BWA04200
 BWA04210
 BWA04220
 BWA04230
 BWA04240
 BWA04250
 BWA04260
 BWA04270
 BWA04280
 BWA04290
 BWA04300
 BWA04310
 BWA04320
 BWA04330
 BWA04340
 BWA04350
 BWA04360
 BWA04370
 BWA04380
 BWA04390
 BWA04400
 BWA04410
 BWA04420
 BWA04430
 BWA04440
 BWA04450
 BWA04460
 BWA04470
 BWA04480
 BWA04490
 BWA04500
 BWA04510
 BWA04520
 BWA04530
 BWA04540
 BWA04550
 BWA04560
 BWA04570
 BWA04580
 BWA04590
 BWA04600
 BWA04610
 BWA04620
 BWA04630
 BWA04640

4010 - 4070 tussenuitkomsten.
 4080 berekenen significante golfhoogte.
 4090 idem golfperiode.
 4100 idem krachtpiek.
 4110 maximale golfhoogte.
 4120 idem golfperiode.
 4130 idem krachtpiek.
 4170 - 4310 afdrukken diverse parameters.
 4320 - 4330 afsluiten subroutine WSTAT.
 4370 declaratie aanroep subroutine KANS.
 4380 - 4390 declaratie parameters subroutine KANS.
 4400 inlezen parameters (F-FOND)/FMEAN.
 4410 omrekenen naar kracht F.
 4420 nulstellen index.
 4430 - 4480 vaststellen bij welke index krachten groter dan opgegeven
 kracht.
 4490 berekenen onderschrijdingspercentage.
 4530 afdrukken diverse parameters.
 4560 - 4570 afsluiten subroutine KANS.
 4580 - 4620 jobkaarten.
 4630 - 4640 data die in hoofdprogramma wordt ingelezen.

0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.8
1.0
1.2
1.4
1.6
2.0
2.5
3
3.5
4
5

//

BWA04650
BWA04660
BWA04670
BWA04680
BWA04690
BWA04700
BWA04710
BWA04720
BWA04730
BWA04740
BWA04750
BWA04760
BWA04770
BWA04780
BWA04790
BWA04800
BWA04810

:

BWAVES

4650 - 4800 data die in subroutine KANS wordt ingelezen (FFM).
4810 jobkaart.

DT - bemonsteringstijd
KEND - zie parameterlijst subroutine WAVES of FORCE
NW - totaal aantal golven
IDIMC - dimensie van de data-array's
IBEGSC - scannummer van het eerst ingelezen scan
IENDSC - scannummer van het laatst ingelezen scan
IBEGCH - nummer van het eerste in te lezen kanaal van DAS
IENDCH - nummer van het laatst in te lezen kanaal van DAS
IEXP - experimentnummer
NEXP - aantal keren dat de data van een bepaald experiment moet worden
ingelezen
AFTER - zie source-listing RDR 11 (te verkrijgen bij mevr. Klaasman k 0.06
Laboratorium voor Vloeistofmechanica)
IAP - aantal punten dat op Weibull-papier wordt uitgezet

SUM1 - sommatie van alle golfhoogtesamples
SUM2 - sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
I - teller
N - aantal ingelezen samples per kanaal
X - data (hier golfhoogtesamples)
EX1 - gemiddelde van alle golfhoogtesamples
EX2 - gemiddelde van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
STDEV - standaardafwijking van alle golfhoogtesamples
EPS - niveau-eps waar nieuwe golf wordt gezocht
XNEG - een golfdalminimum
I - scannummer
N1,N2,N3 - hulpvariabele om een bepaald scannummer te onthouden
TS - tijd die verstreken is tussen opgaande nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
J - teller aantal golven
L - index van de array met grootste golftoppen
XPOS - array met maxima van het golfhoogtesignaal (waarde golftop)
TZ - tijd die verstreken is tussen de volgende nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
TPER - golfperiode
WH - array met golfhoogten
WP - array met golfperioden
NW - totaal aantal golven
K - index KUP en KDO-array
KUP - scannummer opgaande MPOS-doorgang
KDO - scannummer neergaande MPOS-doorgang
I - scannummer
MPOS - positie meetring t.o.v. stilwaterniveau
KEND - aantal intervals (KUP,KDO)

K - teller
KEND - totaal aantal intervals (KUP,KDO)
KDIF - array met grootte van de intervals (KUP,KDO)
M - index array KK300
L - index array KG300
KA - array met indices van KUP en KDO, die behoren bij intervallen groter dan 300 samples
KG300 - array met indices van KUP en KDO, waarvan het verschil groter is dan 300 samples
KK300 - array met indices van KUP en KDO, waarvan het verschil kleiner is dan 300 samples
LEND - array-grootte van KG300
MEND - array-grootte van KK300
LL - hulpvariabele om index L te onthouden
SOM - sommatie van X(i)
IBEG - beginscan
IEND - eindscan
FMEAN - offset krachtingsignaal
FMAXM - array met maxima van het krachtingsignaal
FPEAK - array met maxima van het krachtingsignaal t.o.v. FMEAN

A - de te sorteren array
LS - array met gesorteerde indices van array A
NW - aantal elementen van de array's A en LS

De routine SORTW sorteert de elementen van de array A in afnemende grootte. De bijbehorende waarden van de indices worden opgeslagen in de array LS. De array A blijft ongewijzigd. LS(1) bevat na afloop de index van het element uit de array A met de grootste waarde.

L - index gereduceerde array's
WHO - golfhoogte in centimeters
YKF - ijkfactor van de golfhoogtemeter uit programma IJK
VOLT - golfkracht in Volt
FPEAKO - krachtpiek in Newton
FOND - ondergrens van de krachten
WHOR - gereduceerde golfhoogte-array
WPR - gereduceerde golfperiode-array
FPEAKR - gereduceerde krachtpiek-array
KDOR - gereduceerde KDO-array
KUPR - gereduceerde KUP-array
INEGR - gereduceerde array met positie golfdal
IPOSR - gereduceerde array met positie golftop
KEND - totaal aantal krachten na reductie

SUMH1 - som van alle golfhoogten
SUMH2 - som van het kwadraat van alle golfhoogten
SUMP1 - idem golfperiode
SUMP2 - idem golfperiode
SUMF1 - idem golfkracht
SUMF2 - idem golfkracht
SH3 - som van de golfhoogten, behorend tot het hoogste 1/3 deel van de
golfhoogte-array
ST3 - idem golfperiode
SF3 - idem golfkracht
HM - gemiddelde golfhoogte
TM - idem golfperiode
FM - idem golfkracht
HMS - gemiddelde van het kwadraat van de golfhoogte
TMS - idem golfperiode
FMS - idem golfkracht
HRMS - root-mean-square golfhoogte
TRMS - idem golfperiode
FRMS - idem golfkracht
SIGH - standaardafwijking golfhoogte
SIGT - idem golfperiode
SIGF - idem golfkracht
ISH - gesorteerde array met indices van de golfhoogte
IST - idem golfperiode
ISF - idem golfkracht
M - parameter om index hoogste 1/3 deel van de golfhoogte te onthouden
MF - idem golfkracht
H3 - significante golfhoogte
T3 - idem golfperiode
F3 - idem golfkracht
HMAX - maximale golfhoogte
TMAX - idem golfperiode
FMAX - idem golfkracht

FFM - $(F-FOND)/FMEAN$
F - kracht F uit de parameter $(F-FOND)/FMEAN$
FM - gemiddelde golfkracht $(FMEAN uit (F-FOND)/FMEAN)$
I - teller
J - onthoudt welke index behoort bij dat deel van de golfkracht dat hoger is dan parameter F
KEND - totaal aantal krachten
PERC - onderschrijdingspercentage behorend bij ingevoerde FFM

```

//WVMDAS JOB 3415,'KOEHORST',TIME=(,10),REGION=4096K
//*LOKAAL.HDETUD2.DAG
//* EXEC F77TCG
// EXEC F77PCG,PARM.FORT='NOFIPS,NOSRCFLG,NOXREF'
//*FORT.SYSPRINT DD DUMMY
//FORT.SYSIN DD *
C *****
C HUUOFDPROGRAMMA.
C *****
PROGRAM MAXF
  INTEGER BLAB(10), ELAB(10), ISH(600), ISF(600), IST(600)
  REAL CH2(1), CH3(1), CH4(1), CH5(1), CH6(1), CH7(1), CH8(1),
  * CH9(1), CH10(1), CH11(1), CH12(1), CH14(1), CH15(1)
  REAL DT,WP(600),SON,YKF,PERC,F,HN,TM,FM,HRMS,TRMS,FRMS,MPOS,NUL,
  * X1,X2,Y1,Y2,AA,B,FFM,
  * SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,WHO(600),FPEAKO(600),
  * A(600),X(300000),CHU(300000),CHI(300000),WH(600),XPOS(600),
  * FPEAK(600),FMAXM(600),FMEAN(600),WHOR(600),WPR(600),FOND,
  * FPEAKR(600),FMEANK(600),FMAXMR(600),FMEANK(600),FMAXMO(600)
  INTEGER I,J,K,N,NW,KEND,IAP,FEND,LLEND,
  * IEXP,NEXP,IDINC,IBEGCH,IENDCH,IBEGSC,IENDSC,NSCAN
  INTEGER KUP(600),KDO(600),LS(600),KDIF(600),IFMAX(600),
  * INEGR(600),IPOS(600),KG300(600),
  * INEG(600),IPOS(600)
  LOGICAL AFTER,ERROR,FIN,SKIP
C *****
C INITIALISATIE.
C *****
  DT=2E-3
  KEND=0
  NW=0
  IDINC = 300000
  IBEGSC = 1
  IENDSC = 300000
  IBEGCH = 0
  IENDCH = 1
  DO 3 J=1,600
    KUP(J)=0
    KDO(J)=0
    WH(J)=0
    WP(J)=0
3  CONTINUE
  READ (5,*) MPOS, IAP, YKF, FOND
  READ (5,*) IEXP, NEXP, AFTER
  CALL RDR11 (IEXP,NEXP,AFTER,BLAB,ELAB,CH0,CH1,CH2,CH3,CH4,CH5,
  * CH6,CH7,CH8,CH9,CH10,CH11,CH12,CH13,CH14,CH15,IDINC,
  * IBEGCH,IENDCH,IBEGSC,IENDSC,NSCAN,ERROR,FIN,SKIP)
  CALL WAVES (CH0,WH,WP,DT,NSCAN,NW,KUP,KDO,
  * KEND,MPOS,XPOS,INEG,IPOS,LLEND)
  CALL FORCE (KEND,KUP,KDO,CH1,FPEAK,INEG,IPOS,IFMAX,LLEND,X1,X2,
  * Y1,Y2,AA,B,FMEAN,FMAXM)
  CALL SI (YKF,WH,FPEAK,WHO,WHOR,FPEAKR,NW,WP,INEG,IPOS,INEGR,
  * IPOS,IFEND,WPR,FMEAN,FMEANK,FMAXM,FMAXMR,FOND)
  CALL WSTAT (WHO,WP,IST,NW,ISH,FPEAKR,ISF,HN,TM,FM,HRMS,TRMS,
  * FRMS,SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,FEND)
C DO 100 I=1,LEND
C WRITE(6,101) I,INEGR(I),IPOS(I),FPEAKR(I)
C101 FORMAT(' I= ',I3,' INEGR= ',I6,' IPOS= ',I6,
C * ' FPEAKR= ',F6.3,' N')
C100 CONTINUE
DO 558 I=1,IAP
  CALL KANS (FEND,ISF,FPEAKR,F,PERC,FM,FFM,FOND)
558 CONTINUE

```


10 - 60 jobkaarten (zie publicatie rekencentrum).
50 onderdrukt source-listing bij uitvoer. Plaats direct na eerste
 twee slashes een * en deze regel wordt als commentaar be-
 schouwd.
70 - 90 commentaar.
100 programma-aanhef + programmanaam.
110 - 250 declaratie hoofdprogramma.
290 - 420 initialisatie.
430 inlezen diverse parameters.
440 idem voor subroutine RDR 11.
450 - 470 inlezen meetgegevens van schijf.
480 - 490 analyse golfhoogtesignaal.
500 - 510 bepalen golfkrachtmaxima.
520 - 530 omrekenen diverse array's in SI-eenheden.
540 - 550 berekenen diverse statistische parameters.
560 - 600 testuitvoer van alle gereduceerde array's.
610 - 630 bij elke (F-FOND)/FM het bijbehorende onderschrijdingspercen-
 tage uitrekenen (totaal IAP keer).

```

WRITE(6,'('' EINDE HOOFDPROGRAMMA ONDERWATER'')')
STOP
END
C ***** OWA00640
C ***** OWA00650
C ***** OWA00660
C ***** OWA00670
C ***** OWA00680
C ***** OWA00690
C ***** OWA00700
C ***** OWA00710
C SUBROUTINE WAVES: BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN EN GOLFPERIODEN, OWA00720
C BEPALEN WANNEER MEETING BOVEN EN ONDER WATER IS. OWA00730
C ***** OWA00740
C SUBROUTINE WAVES (X, WH, WP, DT, N, NW, KUP, KDO, KEND, MPOS, OWA00750
C * XPOS, INEG, IPOS, LLEND) OWA00760
C REAL EPS, EX1, EX2, STDEV, DT, TS, TZ, TPER, SUM1, OWA00770
C * SUM2, X(30000), WH(600), WP(600), MPOS, XNEG(600), XPOS(600) OWA00780
C INTEGER KUP(600), KDO(600), INEG(600), IPOS(600) OWA00790
C INTEGER N,NW,I,M1,N2,N3,J,K,L,KEND,LLEND OWA00800
C ***** OWA00810
C BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN. OWA00820
C ***** OWA00830
C SUM1=0. OWA00840
C SUM2=0. OWA00850
C DO 25 I=1,N OWA00860
C SUM1 = SUM1 + X(I) OWA0087Q
C SUM2 = SUM2 + X(I)**2 OWA00880
25 CONTINUE OWA00890
C EX1 = SUM1/N OWA00900
C EX2 = SUM2/N OWA00910
C STDEV=SQR(ATABS(EX2-EX1**2)) OWA00920
C EPS=STDEV/10000. OWA00930
C EPS=20. OWA00940
C ***** OWA00950
C TESTUITVOER. OWA00960
C ***** OWA00970
C WRITE(6,'('' SUM1 SUM2 N EX1 ''', OWA00980
C * ' EX2 STDEV EPS'', OWA00990
C * / ' ' '2 E12.4, I8, 4 E12.4)'')' OWA01000
C * SUM1, SUM2, N, EX1, EX2, STDEV, EPS OWA01010
C ***** OWA01020
C ZOEK DE EERSTE OPWAARTSE NULDOORGANG. OWA01030
C ***** OWA01040
C M=1 OWA01050
C XNEG(M)=0. OWA01060
C I=0 OWA01070
40 I=I+1 OWA01080
C IF (I.GE.N) GOTO 400 OWA01090
C IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG(M).LT.(EPS)) GOTO 50 OWA01100
C IF (X(I).LT.XNEG(M)) THEN OWA01110
C XNEG(M)=X(I) OWA01120
C INEG(M)=I OWA01130
C ENDIF OWA01140
C GOTO 40 OWA01150
50 N1=I OWA01160
60 I=I-1 OWA01170
C IF (X(I).GT.(EPS)) GOTO 60 OWA01180
70 N2=I OWA01190
C TS=(N2-X(N2)*(M1-M2)/(X(M1)-X(M2)))*DT OWA01200
C J=0 OWA01210
C L=1 OWA01220
C M=2 OWA01230
C I=M1 OWA01240
C ***** OWA01250
C ZOEK DE VOLGENDE OPWAARTSE NULDOORGANG. OWA01260
C ***** OWA01270
C XPOS(L)=X(N1) OWA01280
C IPOS(L)=N1 OWA01290

```

640 afdrukken "einde hoofdprogramma onderwater".
650 - 660 FORTRAN-afsluiting hoofdprogramma.
750 - 760 declaratie aanroep subroutine WAVES.
770 - 780 declaratie parameters subroutine WAVES.
840 nulstellen variabele SUM1.
850 nulstellen variabele SUM2.
870 sommatie van alle golfhoogtescans.
880 sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtescans.
900 gemiddelde van alle golfhoogtescans.
910 gemiddelde van de kwadraten van alle golfhoogtescans.
920 standaardafwijking van de golfhoogtescans.
930 - 940 niveau-EPS, waar nieuwe golfhoogte wordt gezocht.
980 - 1010 testuitvoer van de tot nu toe berekende waarden.
1050 éénstellen teller golfdal.
1060 nulstellen van het golfdal.
1070 nulstellen van het scannummer.
1080 ophogen van het scannummer.
1090 controle of het scannummer gelijk is aan het laatst ingelezen
 scannummer.
1100 bepalen eerste opwaartse nuldoorgang.
1110 - 1140 zoeken naar grootte en positie golfdal.
1160 onthouden eerste scan na opwaartse nuldoorgang.
1170 - 1180 zoeken naar voorafgaande scannummer met negatieve waarde.
1190 onthouden van scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
1200 berekenen tijd tussen eerste opwaartse nuldoorgang en start
 proef ($t=0$).
1210 nulstellen van het aantal golven.
1220 éénstellen teller aantal golftoppen.
1230 tweestellen teller aantal golfdalen.
1240 verder gaan vanaf scannummer N1.
1280 golftop gelijkstellen aan scan N1.
1290 positie golftop gelijkstellen aan scannummer N1.

```

XNEG(M)=0.
90 I=I+1
IF (I.EQ.N) GOTO 400
IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG(M).LT.(-EPS)) GOTO 200
100 IF (X(I).GT.XPOS(L)) GOTO 130
110 IF (X(I).GT.XNEG(M)) GOTO 90
120 XNEG(M)=X(I)
INEG(M)=I
GOTO 90
130 XPOS(L)=X(I)
IPOS(L)=I
GOTO 90
200 CONTINUE
XNEG(M)=ABS(XNEG(M))
N3=I
205 I=I-1
IF (X(I).GT.(-EPS)) GOTO 205
210 N2=I
TZ=(N2-X(N2))*(N3-N2)/(X(N3)-X(N2))*DT
TPER=TZ-TS
250 J=J+1
255 WH(J)=XPOS(L)+XNEG(M)
WP(J)=TPER
C *****
C TESTUITVOER.
C *****
C IF (J.LE.10) THEN
C WRITE(6,256) J, XPOS(L), XNEG(M), WH(J)
C256 FORMAT(' J= ',I3,' XPOS= ',F7.1,' XNEG= ',F7.1,' WH= ',F7.1)
C ENDIF
TS=TZ
N1=N3
L=L+1
M=M+1
GOTO 80
400 NW=J
LLEND=L-1
C *****
C UITVOER.
C *****
C WRITE (6,401)NW,LLEND
401 FORMAT(' AANTAL GULVEN IS ',I3,' AANTAL INTERVALS IS ',I3)
C *****
C BEREKENEN WANNEER DE MEETING BOVEN EN ONDER WATER IS.
C *****
DO 510 K=1,600
KUP(K)=0
KDO(K)=0
510 CONTINUE
I=1
K=1
C *****
C ZOEKEN NAAR EERSTE NEERGAANDE MPOS-DOORGANG.
C *****
520 IF (X(I).LE.X(I+1).OR.X(I).LT.MPOS) THEN
I=I+1
GOTO 520
ENDIF
530 CONTINUE
I=I-1
540 IF (I.GE.N) GOTO 550
C *****
C BEREKENEN NEERGAANDE MPOS-DOORGANGEN.
C *****
IF (X(I).GE.MPOS.AND.X(I+1).LT.MPOS) THEN
KDO(K)=I+1

```

OWA01300
 OWA01310
 OWA01320
 OWA01330
 OWA01340
 OWA01350
 OWA01360
 OWA01370
 OWA01380
 OWA01390
 OWA01400
 OWA01410
 OWA01420
 OWA01430
 OWA01440
 OWA01450
 OWA01460
 OWA01470
 OWA01480
 OWA01490
 OWA01500
 OWA01510
 OWA01520
 OWA01530
 OWA01540
 OWA01550
 OWA01560
 OWA01570
 OWA01580
 OWA01590
 OWA01600
 OWA01610
 OWA01620
 OWA01630
 OWA01640
 OWA01650
 OWA01660
 OWA01670
 OWA01680
 OWA01690
 OWA01700
 OWA01710
 OWA01720
 OWA01730
 OWA01740
 OWA01750
 OWA01760
 OWA01770
 OWA01780
 OWA01790
 OWA01800
 OWA01810
 OWA01820
 OWA01830
 OWA01840
 OWA01850
 OWA01860
 OWA01870
 OWA01880
 OWA01890
 OWA01900
 OWA01910
 OWA01920
 OWA01930
 OWA01940
 OWA01950

- 1300 nulstellen golfdal.
- 1310 volgende scannummer.
- 1320 controle of scannummer gelijk is aan het laatste scannummer.
- 1330 bepalen volgende opwaartse nuldoorgang.
- 1340,1360 zoeken naar golftop.
- 1350,1390 zoeken naar golfdal.
- 1370 onthouden positie golfdal.
- 1400 onthouden positie golftop.
- 1430 absolute waarde golfdal.
- 1440 onthouden eerste scannummer na opwaartse nuldoorgang.
- 1450 - 1460 zoeken naar scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
- 1470 onthouden scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
- 1480 berekenen tijd tussen volgende opwaartse nuldoorgang en start proef ($t=0$).
- 1490 berekenen golfperiode.
- 1500 ophogen teller aantal golven.
- 1510 berekenen golfhoogte.
- 1520 onthouden golfperiode in array.
- 1560 - 1590 testuitvoer van golfdalen, golftoppen en golfhoogten.
- 1600 - 1610 aanpassingen voor zoeken volgende golf.
- 1620 ophogen teller golftoppen.
- 1630 ophogen teller golfdalen.
- 1650 totaal aantal golven onthouden.
- 1660 berekenen totaal aantal intervals.
- 1700 - 1710 afdrukken totaal aantal golven + totaal aantal intervals.
- 1750 - 1780 nulstellen KUP en KDO.
- 1790 opnieuw golfhoogtesignaal doorlopen.
- 1800 eerste interval.
- 1840 - 1880 zoeken naar eerste neergaande MPOS-doorgang.
- 1890 corrigeren teller i.v.m. regel 1850.
- 1900 controle of scannummer gelijk is aan laatste scannummer.
- 1940 - 1960 berekenen neergaande MPOS-doorgang.

```

      ENDIF
C ***** OWA01960
C ***** OWA01970
C   BEREKENEN OPGAANDE MPUS-DOORGANGEN. OWA01980
C ***** OWA01990
      IF (X(I).LT.MPOS.AND.X(I+1).GE.MPOS) THEN OWA02000
          KUP(K)=I OWA02010
      ENDIF OWA02020
      I=I+1 OWA02030
C ***** OWA02040
C   STOPCRITERIUM. OWA02050
C ***** OWA02060
      IF (KDO(K).LT.KUP(K)) THEN OWA02070
          KEND=K OWA02080
          K=K+1 OWA02090
      ENDIF OWA02100
      GOTO 540 OWA02110
550 CONTINUE OWA02120
      IF (KDO(KEND).LT.KUP(KEND).AND.KDO(KEND+1).EQ.0) THEN OWA02130
          KEND=KEND-1 OWA02140
      ENDIF OWA02150
C ***** OWA02160
C   UITVOER. OWA02170
C ***** OWA02180
      WRITE(6,551) KEND,MPOS OWA02190
551 FORMAT(' KEND IS ',I3,'      MPOS= ',F8.2) OWA02200
      RETURN OWA02210
      END OWA02220
C ***** OWA02230
C   SUBROUTINE FORCE: BEREKENEN OFFSLT EN MAXIMA VAN HET OWA02240
C   KRACHTENSIGNAAL. OWA02250
C ***** OWA02260
      SUBROUTINE FORCE (KEND,KUP,KDO,X,FPEAK,INEG,IPOS,IFMAX,LLEND, OWA02270
          * X1,X2,Y1,Y2,AA,B,FMEAN,FMAXM) OWA02280
      INTEGER K,KEND,KUP(600),KDO(600),INEG(600),IPOS(600),KG300(600), OWA02290
          * KDIF(600),IFMAX(600),NLEND,N,IBEG,IEND,LLEND OWA02300
      REAL SOM,X(300000),FPEAK(600),FMAXN(600),FMEAN(600),X1,X2,Y1,Y2, OWA02310
          * AA,B OWA02320
      DO 555 K=1,KEND OWA02330
          KDIF(K)=ABS(KUP(K)-KDO(K)) OWA02340
555 CONTINUE OWA02350
C ***** OWA02360
C   KG300-ARRAY VULLEN MET WAARDEN. OWA02370
C ***** OWA02380
      N=1 OWA02390
      DO 560 K=1,KEND OWA02400
          IF (KDIF(K).GE.300) THEN OWA02410
              KG300(N)=K OWA02420
              N=N+1 OWA02430
          ENDIF OWA02440
560 CONTINUE OWA02450
      NEND=N-1 OWA02460
C ***** OWA02470
C   BEREKENEN FMEAN, DIT IS OFF-SET KRACHTENSIGNAAL. OWA02480
C ***** OWA02490
      DO 570 N=1,NEND OWA02500
          SOM=0. OWA02510
          IBEG=KDO(KG300(N))+100 OWA02520
          IEND=KUP(KG300(N))-100 OWA02530
          DO 572 I=IBEG,IEND OWA02540
              SOM=SOM+X(I) OWA02550
572 CONTINUE OWA02560
          FMEAN(N)=SOM/(KUP(KG300(N))-KDO(KG300(N))-199) OWA02570
570 CONTINUE OWA02580
      X1=(KDO(KG300(1))+KUP(KG300(1)))/2 OWA02590
      Y1=FMEAN(1) OWA02600
      X2=(KDO(KG300(NEND))+KUP(KG300(NEND)))/2 OWA02610

```

2000 - 2020 berekenen opgaande MPOS-doorgang.
2030 volgende scannummer.
2070 - 2120 onthouden aantal intervals.
2130 - 2150 kloppend maken teller aantal intervals.
2190 - 2200 afdrukken aantal intervals en MPOS.
2210 - 2220 FORTRAN-afsluiting van subroutine.
2270 - 2280 aanroep subroutine FORCE.
2290 - 2320 declaratie subroutine FORCE.
2330 - 2350 berekenen grootte van de intervals waar meetring bovenwater is.
2390 éénstellen teller intervalnummer groter dan 300 samples.
2400 - 2450 zoeken welke intervals groter dan 300 samples zijn.
2460 berekenen totaal aantal intervals groter dan 300 samples.
2500 - 2560 sommatie van alle samples in een interval waar meetring boven-
 water is.
2570 berekenen van de locale offsetkracht (FMEAN).
2590 - 2670 berekenen lineaire functie met eerste en laatste interval,
 groter dan 300 samples, als steunpunten.


```

Y2=FMEAN(NEND)
C ***** OWA02620
C FMEAN: Y=AA*X+B. OWA02630
C ***** OWA02640
C AA=(Y1-Y2)/(X1-X2) OWA02650
C B=Y1-AA*X1 OWA02660
C ***** OWA02670
C ***** OWA02680
C ZOEKEN MAXIMA. OWA02690
C ***** OWA02700
DO 580 L=1, LLEND OWA02710
  FMAXM(L)=X(INEG(L)) OWA02720
DO 575 I=INEG(L)-60, IPOS(L)+60 OWA02730
  IF (X(I+1).EQ.20000) THEN OWA02740
    X(I+1)=X(I+2) OWA02750
  ENDIF OWA02760
  IF (X(I+1).GT.FMAXM(L)) THEN OWA02770
    FMAXM(L)=X(I+1) OWA02780
    IFMAX(L)=I+1 OWA02790
  ENDIF OWA02800
575 CONTINUE OWA02810
  FMEAN(L)=AA*IFMAX(L)+B OWA02820
  FPEAK(L)=ABS(FMAXM(L)-FMEAN(L)) OWA02830
580 CONTINUE OWA02840
C ***** OWA02850
C UITVOER. OWA02860
C ***** OWA02870
WRITE(6,601) X1,Y1,X2,Y2,AA,B OWA02880
601 FORMAT(' X1= ',F8.2,' Y1= ',F7.1,' X2= ',F10.2,' Y2= ',F7.1, OWA02890
* ' AA= ',F8.5,' B= ',F8.2) OWA02900
DO 600 L=1,15 OWA02910
  WRITE(6,610) L,INEG(L),IPOS(L),IFMAX(L),FMEAN(L),FMAXM(L), OWA02920
* FPEAK(L) OWA02930
610 FORMAT(' L= ',I3,' INEG= ',I6,' IPOS= ',I6,' IFMAX= ',I6, OWA02940
* ' FMEAN= ',F7.1,' IFMAX= ',F7.1,' FPEAK= ',F7.1) OWA02950
600 CONTINUE OWA02960
RETURN OWA02970
END OWA02980
C ***** OWA02990
C SUBROUTINE SORTW: SORTEREN VAN EEN ARRAY IN AFNEMENDE GROOTTE. OWA03000
C ***** OWA03010
SUBROUTINE SORTW (A,LS,NW) OWA03020
REAL A(600) OWA03030
INTEGER LS(600) OWA03040
LS(1)=1 OWA03050
DO 616 ISA=2,NW OWA03060
  X=A(ISA) OWA03070
  ISAX=ISA-1 OWA03080
  DO 611 ISB=1,ISAX OWA03090
    IBB=LS(ISB) OWA03100
    IF (X-A(IBB)) 611,612,612 OWA03110
611 CONTINUE OWA03120
    LS(ISA)=ISA OWA03130
    GOTO 616 OWA03140
612 KSA=ISA OWA03150
613 KSA=KSA-1 OWA03160
    LS(KSA+1)=LS(KSA) OWA03170
    IF (KSA-ISB) 615,615,613 OWA03180
615 LS(ISB)=ISA OWA03190
616 CONTINUE OWA03200
RETURN OWA03210
END OWA03220
C ***** OWA03230
C SUBROUTINE SI: ARRAY'S OMREKENEN IN SI-CENHEDEN, OWA03240
C ARRAY'S REDUCEREN. OWA03250
C ***** OWA03260
SUBROUTINE SI (YKF,WH,FPEAK,WHO,WHOR,FPEAKR,NW,WP,INEG,IPOS, OWA03270

```


2740 - 2760 overslaan scan met errorcode 20000.
2770 - 2800 zoeken maximale kracht en positie onthouden.
2820 berekenen FMEAN behorend bij een FMAX.
2830 correctie krachtmaximum met offset.
2880 - 2960 afdrukken verschillende parameters.
2970 - 2980 afsluiten subroutine FORCE.
3020 - 3220 sorteren array in afnemende grootte.
 De oorspronkelijke array wordt niet veranderd, alleen de array-
 indices worden in een aparte array (LS) opgeslagen.
3270 - 3280 declaratie aanroep subroutine SI.

```

*          INEGR, IPOSR, FEND, WPR, FMEAN, FMEANR, FMAXM, FMAXMR, FOND) OWA03280
REAL YKF, WHO(600), FPEAKO(600), WHI(600), FPEAK(600), WP(600), OWA03290
*          WHOR(600), WPR(600), FPEAKR(600), FMEAN(600), FMEANO(600), OWA03300
*          FMEANR(600), FMAXM(600), FMAXMO(600), FMAXMR(600), VOLT1, VOLT2, OWA03310
*          VOLT3, FOND OWA03320
INTEGER I, NW, FEND, INEG(600), IPUS(600), INEGR(600), IPOSR(600) OWA03330
L=1 OWA03340
DO 620 I=1, NW OWA03350
    WHO(I)=YKF*WHI(I)*0.5 OWA03360
    VOLT1=FPEAK(I)/16383 OWA03370
    VOLT2=FMEAN(I)/16383 OWA03380
    VOLT3=FMAXM(I)/16383 OWA03390
    FPEAKO(I)=VOLT1*5.4007+0.0167 OWA03400
    FMEANO(I)=VOLT2*5.4007+0.0167 OWA03410
    FMAXMO(I)=VOLT3*5.4007+0.0167 OWA03420
    IF (FPEAKO(I).GE.FOND.AND.FMEANO(I).LT.FMAXMO(I)) THEN OWA03430
        WHOR(L)=WHO(I) OWA03440
        WPR(L)=WP(I) OWA03450
        FPEAKR(L)=FPEAKO(I) OWA03460
        FMEANR(L)=FMEANO(I) OWA03470
        FMAXMR(L)=FMAXMO(I) OWA03480
        INEGR(L)=INEG(I) OWA03490
        IPOSR(L)=IPUS(I) OWA03500
        L=L+1 OWA03510
    ENDIF OWA03520
620 CONTINUE OWA03530
FEND=L-1 OWA03540
C ***** OWA03550
C TESTUITVOER. OWA03560
C ***** OWA03570
C DO 621 I=1,250 OWA03580
C WRITE(6,619) I,FPEAKO(I),WHO(I) OWA03590
C619 FORMAT(' I= ',I3,' FPEAK= ',F10.5,' N GOLFHOOGTE= ', OWA03600
C * F6.3,' CM') OWA03610
C621 CONTINUE OWA03620
C ***** OWA03630
C UITVOER. OWA03640
C ***** OWA03650
C WRITE(6,622) FEND,FPEAKR(FEND) OWA03660
622 FORMAT(' AANTAL KRACHTENR IS ',I3,' LAATSTE FPEAKR IS ',F5.3) OWA03670
C WRITE(6,683) YKF,FOND OWA03680
683 FORMAT(' YKFACTOR= ',F7.5,' CH/PLOTSCALE DE ONDERGRENZ= ',F7.3, OWA03690
C * ' N') OWA03700
C RETURN OWA03710
C END OWA03720
C ***** OWA03730
C SUBROUTINE WSTAT: BEREKENEN STATISTISCHE PARAMETERS. OWA03740
C ***** OWA03750
C SUBROUTINE WSTAT (WHO,WP,IST,NW,ISH,FPEAKR,ISF,IM,TM,FM,HRMS, OWA03760
* TRMS,FRMS,SIGH,SIGT,SIGF,IMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,FEND) OWA03770
REAL SUMH1,SUMH2,SUMP1,SUMP2,SUMF1,SUMF2,SH3,ST3,SF3,WHO(600), OWA03780
* WP(600),FPEAKR(600),IM,TM,FM,HRMS,TMS,FMS,HRMS,TRMS,FRMS, OWA03790
* SIGH,SIGT,SIGF,H3,T3,F3,IMAX,TMAX,FMAX OWA03800
INTEGER M,MF,I,NW,ISH(600),IST(600),ISF(600),FEND OWA03810
SUMH1=0. OWA03820
SUMH2=0. OWA03830
SUMP1=0. OWA03840
SUMP2=0. OWA03850
SUMF1=0. OWA03860
SUMF2=0. OWA03870
SH3=0. OWA03880
ST3=0. OWA03890
SF3=0. OWA03900
DO 650 I=1,NW OWA03910
    SUMH1=SUMH1+WHO(I) OWA03920
    SUMP1=SUMP1+WP(I) OWA03930

```

3290 - 3330 declaratie parameters subroutine SI.
3340 éénstellen index gereduceerde array's.
3360 omrekenen golfhoogte in centimeters.
3370 - 3390 omrekenen krachtpieken in volten.
3400 - 3420 omrekenen krachtpieken in Newton met de ijkvergelijking.
3430 - 3520 reduceren array's.
3540 totaal aantal krachtpieken berekenen (na reductie).
3580 - 3620 testuitvoer van krachten en golfhoogten.
3660 - 3700 afdrukken verschillende parameters.
3710 - 3720 afsluiten subroutine SI.
3760 - 3770 declaratie aanroep subroutine WSTAT.
3780 - 3810 declaratie parameters subroutine WSTAT.
3820 - 3900 initialisatie.
3920 som van alle golfhoogten.
3930 idem golfperioden.

```

SUMH2=SUMH2+WH0(I)**2
SUMP2=SUMP2+WP(I)**2
650 CONTINUE
DO 651 I=1,FEND
    SUMF1=SUMF1+FPEAKR(I)
    SUMF2=SUMF2+FPEAKR(I)**2
651 CONTINUE
HM=SUMH1/NW
TM=SUMP1/NW
FM=SUMF1/FEND
HMS=SUMH2/NW
TMS=SUMP2/NW
FMS=SUMF2/FEND
HRMS=SQRT(HMS)
TRMS=SQRT(TMS)
FRMS=SQRT(FMS)
SIGH=SQRT(HMS-HM**2)
SIGT=SQRT(TMS-TM**2)
SIGF=SQRT(FMS-FM**2)
CALL SORTW(WH0,ISH,NW)
CALL SORTW(WP,IST,NW)
CALL SORTW(FPEAKR,ISF,FEND)
M=(NW+2.5)/3
MF=(FEND+2.5)/3
IF (MF.GT.0) GOTO 653
MF=1
653 IF (M.GT.0) GOTO 654
M=1
GOTO 656
654 DO 655 I=1,M
    SH3=SH3+WH0(ISH(I))
    ST3=ST3+WP(IST(I))
655 CONTINUE
DO 657 I=1,MF
    SF3=SF3+FPEAKR(ISF(I))
657 CONTINUE
656 H3=SH3/M
T3=ST3/M
F3=SF3/MF
HMAX=WH0(ISH(1))
TMAX=WP(IST(1))
FMAX=FPEAKR(ISF(1))
C *****
C UITVOER.
C *****
WRITE(6,900) HM,TM,FM
900 FORMAT(' HMEAN= ',F6.3,' CM TMEAN= ',F5.2,' S FMEAN= ',F6.3,' N'
* )
WRITE(6,901) HRMS,TRMS,FRMS
901 FORMAT(' HRMS= ',F6.3,' CM TRMS= ',F5.2,' S FRMS= ',F6.3,' N'
* )
WRITE(6,902) SIGH,SIGT,SIGF
902 FORMAT(' SIGH= ',F6.3,' CM SIGT= ',F5.2,' S SIGF= ',F6.3,' N'
* )
WRITE(6,903) HMAX,TMAX,FMAX
903 FORMAT(' HMAX= ',F6.3,' CM TMAX= ',F5.2,' S FMAX= ',F6.3,' N'
* )
WRITE(6,904) H3,T3,F3
904 FORMAT(' H3= ',F6.3,' CM T3= ',F5.2,' S F3= ',F6.3,' N'
* )
RETURN
END
C *****
C SUBROUTINE KANS: BEREKENEN ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGES.
C *****
SUBROUTINE KANS (FEND,ISF,FPEAKR,F,PERC,FM,FFM,FOND)

```

3940 som van het kwadraat van alle golfhoogten.
3950 idem golfperiodes.
3980 som van alle krachtpieken.
3990 som van het kwadraat van alle krachtpieken.
4010 gemiddelde golfhoogte.
4020 idem golfperiode.
4030 idem krachtpiek.
4040 gemiddelde van het kwadraat van de golfhoogte.
4050 idem golfperiode.
4060 idem krachtpiek.
4070 root-mean-square golfhoogte.
4080 idem golfperiode.
4090 idem krachtpiek.
4100 standaardafwijking golfhoogte.
4110 idem golfperiode.
4120 idem krachtpiek.
4130 sorteren golfhoogte.
4140 idem golfperiode.
4150 idem krachtpiek.
4160 - 4220 index berekenen voor hoogste 1/3 - deel van een array.
4230 - 4290 tussenuitkomsten.
4300 berekenen significante golfhoogte.
4310 idem golfperiode.
4320 idem krachtpiek.
4330 maximale golfhoogte.
4340 idem golfperiode.
4350 idem krachtpiek.
4390 - 4530 afdrukken diverse parameters.
4540 - 4550 afsluiten subroutine WSTAT.
4590 declaratie aanroep subroutine KANS.

REAL F,FPEAKR(600),PERC,FM,FFM,FOND	OWA04600
INTEGER J,I,ISF(600),FEND	OWA04610
READ (S,*) FFM	OWA04620
F=FFM*FM+FOND	OWA04630
J=0	OWA04640
DO 630 I=1,FEND	OWA04650
IF (F.GE.FPEAKR(ISF(I))) THEN	OWA04660
J=FEND-I+1	OWA04670
GOTO 631	OWA04680
ENDIF	OWA04690
630 CONTINUE	OWA04700
631 PERC=J*100./FEND	OWA04710
C *****	OWA04720
C UITVOER.	OWA04730
C *****	OWA04740
WRITE(6,632) F,FFM,PERC	OWA04750
632 FORMAT(' KRACHT =',F10.5,' N F/FMEAN= ',F4.2,	OWA04760
* ' UNDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= ',F7.3,' %')	OWA04770
RETURN	OWA04780
END	OWA04790
//GO.SYSLIB DD	OWA04800
// DD	OWA04810
// DD DSN=WWVDAS.PLOAD,DISP=SHR	OWA04820
//GO.FT08F001 DD DSN=WWVDAS.WWC427,DISP=SHR	OWA04830
//GO.SYSIN DD *	OWA04840
-1860 16 0.001375 0.04 MPUS, IAP,YKF, FOND	OWA04850
51 1 .TRUE. IEXP, NEXP, AFTER	OWA04860
0.2 FFM	OWA04870
0.3	OWA04880
0.4	OWA04890
0.5	OWA04900
0.6	OWA04910
0.8	OWA04920
1	OWA04930
1.2	OWA04940
1.4	OWA04950
1.6	OWA04960
2	OWA04970
2.5	OWA04980
3	OWA04990
3.5	OWA05000
4	OWA05010
5	OWA05020
//	OWA05030

4600 - 4610 declaratie parameters subroutine KANS.
4620 inlezen parameters (F-FOND)/FMEAN.
4630 omrekenen naar kracht F.
4640 nulstellen index.
4650 - 4700 vaststellen bij welke index krachten groter dan opgegeven
 kracht.
4710 berekenen onderschrijdingspercentage.
4750 afdrukken diverse parameters.
4780 - 4790 afsluiten subroutine KANS.
4800 - 4840 jobkaarten.
4850 - 4860 data die in hoofdprogramma wordt ingelezen.
4870 - 5020 data die in subroutine KANS wordt ingelezen (FFM).
5030 jobkaart.

SUM1 - sommatie van alle golfhoogtesamples
SUM2 - sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
I - teller
N - aantal ingelezen samples per kanaal
X - data (hier golfhoogtesamples)
EX1 - gemiddelde van alle golfhoogtesamples
EX2 - gemiddelde van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
STDEV - standaardafwijking van alle golfhoogtesamples
EPS - niveau-eps waar nieuwe golf wordt gezocht
M - index van de array met golfdalminima en index array met positie golfdalminima
XNEG - een golfdalminimum
I - scannummer
INEG - positie van het golfdalminimum
N1,N2,N3 - hulpvariabele om een bepaald scannummer te onthouden
TS - tijd die verstreken is tussen opgaande nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
J - teller aantal golven
L - index van de array met grootte golftoppen en index array met positie van de golftoppen
XPOS - array met maxima van het golfhoogtesignaal (waarde golftop)
IPOS - array met positie golftoppen
TZ - tijd die verstreken is tussen de volgende nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
TPER - golfperiode
WH - array met golfhoogten
WP - array met golfperioden
NW - totaal aantal golven
LLEND - totaal aantal golftoppen
K - index KUP en KDO-array
KUP - scannummer opgaande MPOS-doorgang
KDO - scannummer neergaande MPOS-doorgang

I - scannummer
MPOS - positie meetring t.o.v. stilwaterniveau
KEND - aantal intervals (KUP,KDO)

K - teller
KEND - totaal aantal intervals (KUP,KDO)
KDIF - array met grootte van de intervals (KUP,KDO)
N - index array KG300
KG300 - array met indices van KUP en KDO, waarvan het verschil groter is dan 300 samples
NEND - totaal aantal intervals (KUP,KDO) groter dan 300 samples
SOM - sommatie van X(i)
IBEG - beginscan van interval, waar naar FMAX wordt gezocht
IEND - eindscan van interval, waar naar FMAX wordt gezocht
FMEAN - offset krachtsignaal
X1 - scannummer in het midden van het eerste interval groter dan 300 samples
X2 - scannummer in het midden van het laatste interval groter dan 300 samples
Y1 - gemiddelde van het krachtsignaal in het eerste interval
Y2 - gemiddelde van het krachtsignaal in het laatste interval
AA - richtingscoëfficiënt in de vergelijking $Y=AA*X+B$
B - B-waarde in de vergelijking $Y=AA*X+B$
L - teller
FMAXM - array met maxima van het krachtsignaal
IFMAX - positie van FMAXM
FPEAK - array met maxima van het krachtsignaal t.o.v. FMEAN

L - index gereduceerde array's
WHO - golfhoogte in centimeters
YKF - ijkfactor van de golfhoogtemeter uit programma IJK
VOLT1 - golfkracht in Volt
VOLT2 - idem
VOLT3 - idem
FPEAKO - krachtpiek in Newton
FMEANO - offset krachtensignaal in Newton
FMAXMO - golfkracht in Newton
FOND - ondergrens van de krachten
WHOR - gereduceerde golfhoogte-array
WPR - gereduceerde golfperiode-array
FPEAKR - gereduceerde krachtpiek-array
FMEANR - gereduceerde offset-array
FMAXMR - gereduceerde golfkracht-array
INEGR - gereduceerde array met positie golfdal
IPOSR - gereduceerde array met positie golftop
FEND - totaal aantal krachten na reductie

FFM - $(F-FOND)/FMEAN$
F - kracht F uit de parameter $(F-FOND)/FMEAN$
FM - gemiddelde golfkracht ($FMEAN$ uit $(F-FOND)/FMEAN$)
I - teller
J - onthoudt welke index behoort bij dat deel van de golfkracht dat hoger is dan parameter F
FEND - totaal aantal krachten
PERC - onderschrijdingspercentage behorend bij ingevoerde FFM

```

//WVMDAS JOB 3415,'KOLHORST',TIME=(,10),REGION=4096K
//*LOKAAL.HDETUD2 DAG
//* EXLC F77TCG
// EXEC F77PCG,PARM.FORT='NOFIPS,HOSRCFLG,NOXREF'
//FORT.SYSPRINT DD DUMMY
//FORT.SYSIN DD *
C *****
C HOOFDPROGRAMMA.
C *****
PROGRAM HAFX
  INTEGER BLAB(10), ELAB(10), ISH(600), ISF(600), IST(600)
  REAL CH2(1), CH3(1), CH4(1), CH5(1), CH6(1), CH7(1), CH8(1),
  * CH9(1), CH10(1), CH11(1), CH12(1), CH14(1), CH15(1)
  REAL DT,WP(600),SOM,YKF,PERC,F,HM,TM,FM,HRMS,TRMS,FRMS,MPOS,NUL,
  * SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,WHO(600),FPEAK(600),
  * A(600),X(300000),CH0(300000),CH1(300000),WH(600),XPOS(600),FFM,
  * FPEAK(600),FMAXH(600),WHOR(600),WPR(600),FPEAKR(600),XNEG(600),
  * FOND
  INTEGER I,J,K,N,NW,IAP,JS,FEND,LLEND,
  * IEXP,NEXP,IDIMC,IBEGCH,IENDCH,IBEGSC,IENDSC,NSCAN
  INTEGER INEG(600),IPOS(600),LS(600),
  * INEGR(600),IPOSR(600)
  LOGICAL AFTER,ERROR,FIN,SKIP
C *****
C INITIALISATIE.
C *****
  DT=2E-3
  KEND=0
  NW=0
  IDIMC = 300000
  IBEGSC = 1
  IENDSC = 300000
  IBEGCH = 0
  IENDCH = 1
  DO 3 J=1,600
    WH(J)=0
    WP(J)=0
3  CONTINUE
  READ (5,*) IAP, YKF, FOND
  READ (5,*) IEXP, NEXP, AFTER
  CALL RDR11 (IEXP,NEXP,AFTER,BLAB,ELAB,CH0,CH1,CH2,CH3,CH4,CH5,
  * CH6,CH7,CH8,CH9,CH10,CH11,CH12,CH13,CH14,CH15,IDIMC,
  * IBEGCH,IENDCH,IBEGSC,IENDSC,NSCAN,ERROR,FIN,SKIP)
  CALL WAVES (CH0,WH,WP,DT,NSCAN,NW,INEG,IPOS,LLEND)
  CALL FORCE (LLEND,INEG,IPOS,CH1,FPEAK)
  CALL SI (YKF,WH,FPEAK,WHO,WHOR,FPEAKR,NW,WP,INEG,IPOS,INEGR,
  * IPOSR,FEND,WPR,FOND)
  CALL WSTAT (WHO,WP,IST,NW,ISH,FPEAKR,ISF,HM,TM,FM,HRMS,TRMS,
  * FRMS,SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,FEND)
C DO 100 I=1,NW
C WRITE(6,101) I,INEGR(I),IPOSR(I),FPEAKR(I)
C101 FORMAT(' I= ',I3,' INEGR= ',I6,' IPOSR= ',I6,
C * ' FPEAK= ',F6.3,' N')
C100 CONTINUE
  DO 559 I=1,IAP
    CALL KANS (FEND,ISF,FPEAKR,F,PERC,FM,FFM,FOND)
559 CONTINUE
  WRITE(6,(' EINDE HOOFDPROGRAMMA BODEH'))
  STOP
  END
C *****
C EINDE HOOFDPROGRAMMA.
C *****

```

10 - 60 jobkaarten (zie publicatie rekencentrum)
50 onderdrukt source-listing bij uitvoer. Plaats direct na eerste
 twee slashes een * en deze regel wordt als commentaar be-
 schouwd.
70 - 90 commentaar.
100 programma-aanhef + programmanaam.
110 - 230 declaratie hoofdprogramma.
270 - 380 initialisatie.
390 inlezen diverse parameters.
400 idem voor subroutine RDR 11.
410 - 430 inlezen meetgegevens van schijf.
440 analyse golfhoogtesignaal.
450 bepalen golfkrachtmaxima.
460 - 470 omrekenen diverse array's in SI-eenheden.
480 - 490 berekenen diverse statistische parameters.
500 - 540 testuitvoer van alle gereduceerde array's.
550 - 570 bij elke (F-FOND)/FM het bijbehorende onderschrijdingspercen-
 tage uitrekenen (totaal IAP keer).
580 afdrukken "einde hoofdprogramma bodem".
590 - 600 FORTRAN-afsluiting hoofdprogramma.

```

C ***** BOD00640
C SUBROUTINE WAVES: BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN EN GOLFPERIODEN, BOD00650
C BEPALEN WANNEER MEETING BOVEN EN ONDER WATER IS. BOD00660
C ***** BOD00670
C SUBROUTINE WAVES (X,WH,WP,DT,N,NW,INEG,IPOS,LLEND) BOD00680
C REAL EPS, EX1, EX2, STDEV, DT, TS, TZ, TPER, SUM1, BOD00690
C * SUM2, X(300000), WH(600), WP(600), XNEG(600), XPOS(600) BOD00700
C INTEGER INEG(600), IPOS(600) BOD00710
C INTEGER N,NW,I,H1,N2,N3,J,L,LLEND BOD00720
C ***** BOD00730
C BEREKENING VAN GOLFHOOGTEN. BOD00740
C ***** BOD00750
C SUM1=0. BOD00760
C SUM2=0. BOD00770
C DO 25 I=1,N BOD00780
C   SUM1 = SUM1 + X(I) BOD00790
C   SUM2 = SUM2 + X(I)**2 BOD00800
25 CONTINUE BOD00810
C   EX1 = SUM1/N BOD00820
C   EX2 = SUM2/N BOD00830
C   STDEV=SQRT(ABS(EX2-EX1**2)) BOD00840
C   EPS=STDEV/10000. BOD00850
C ***** BOD00860
C TESTUITVOER. BOD00870
C ***** BOD00880
C WRITE(6, '( " SUM1 SUM2 N EX1 " , BOD00890
C   * " EX2 STDEV EPS " , BOD00900
C   * / " 2 E12.4, I8, 4 E12.4 )' ) BOD00910
C   * SUM1, SUM2, N, EX1, EX2, STDEV, EPS BOD00920
C ***** BOD00930
C ZOEK DE EERSTE OPWAARTSE NULDOORGANG. BOD00940
C ***** BOD00950
C M=1 BOD00960
C XNEG(M)=0. BOD00970
C I=0 BOD00980
40 I=I+1 BOD00990
C IF (I.GE.N) GOTO 400 BOD01000
C IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG(M).LT.(-EPS)) GOTO 50 BOD01010
C IF (X(I).LT.XNEG(M)) THEN BOD01020
C   XNEG(M)=X(I) BOD01030
C   INEG(M)=I BOD01040
C   ENDIF BOD01050
C   GOTO 40 BOD01060
50 M1=I BOD01070
60 I=I-1 BOD01080
C IF (X(I).GT.(-EPS)) GOTO 60 BOD01090
70 N2=I BOD01100
C TS=(N2-X(N2)*(M1-N2)/(X(M1)-X(N2)))*DT BOD01110
C ***** BOD01120
C ZOEK DE VOLGENDE OPWAARTSE NULDOORGANG. BOD01130
C ***** BOD01140
C J=0 BOD01150
C L=1 BOD01160
C M=2 BOD01170
80 I=N1 BOD01180
C XPOS(L)=X(N1) BOD01190
C IPOS(L)=N1 BOD01200
C XNEG(M)=0. BOD01210
90 I=I+1 BOD01220
C IF (I.EQ.N) GOTO 400 BOD01230
C IF (X(I).GT.EPS.AND.XNEG(M).LT.(-EPS)) GOTO 200 BOD01240
100 IF (X(I).GT.XPOS(L)) GOTO 130 BOD01250
110 IF (X(I).GT.XNEG(M)) GOTO 90 BOD01260
120 XNEG(M)=X(I) BOD01270
C INEG(M)=I BOD01280
C GOTO 90 BOD01290
C ***** BOD01300

```

690 declaratie aanroep subroutine WAVES.
700 - 730 declaratie parameters subroutine WAVES.
770 nulstellen variabele SUM1.
780 nulstellen variabele SUM2.
800 sommatie van alle golfhoogtescans.
810 sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtescans.
830 gemiddelde van alle golfhoogtescans.
840 gemiddelde van de kwadraten van alle golfhoogtescans.
850 standaardafwijking van de golfhoogtescans.
860 niveau-EPS, waar nieuwe golfhoogte wordt gezocht.
900 - 930 testuitvoer van de tot nu toe berekende waarden.
970 - 980 nulstellen van het eerste golfdal.
990 nulstellen van het scannummer.
1000 ophogen van het scannummer.
1010 controle of het scannummer gelijk is aan het laatst ingelezen
 scannummer.
1020 bepalen eerste opwaartse nuldoorgang.
1030 zoeken naar eerste golfdal.
1040 onthouden grootte eerste golfdal.
1050 onthouden positie eerste golfdal.
1080 onthouden eerste scan na opwaartse nuldoorgang.
1090 - 1100 zoeken naar voorafgaande scannummer met negatieve waarde.
1110 onthouden van scan voor opwaartse nuldoorgang.
1120 berekenen tijd tussen eerste opwaartse nuldoorgang en start
 proef ($t=0$).
1160 nulstellen van het aantal golven.
1170 éénstellen teller aantal golftoppen.
1180 tweede golfdal.
1190 verder gaan vanaf scannummer N1.
1200 golftop gelijkstellen aan scan N1.
1210 positie golftop gelijk aan scanummer N1.
1220 nulstellen golfdal.

1230 volgende scannummer.
 1240 controle of scannummer gelijk is aan het laatste scannummer.
 1250 bepalen volgende opwaartse nuldoorgang.
 1260,1310 zoeken naar golftop
 1270 - 1280 zoeken naar golfdal.
 1290 vaststellen positie golfdal.

```

130  XPOS(L)=X(I)                                B0D01310
      IPOS(L)=1                                B0D01320
      GOTO 90                                  B0D01330
200  CONTINUE                                    B0D01340
      XNEG(I)=ABS(XNEG(M))                     B0D01350
      N3=I                                      B0D01360
205  I=I-1                                      B0D01370
      IF (X(I).GT.(-EPS)) GOTO 205             B0D01380
210  N2=I                                      B0D01390
      TZ=(N2-X(N2))*(N3-N2)/(X(N3)-X(N2))*DT   B0D01400
      TPER=TZ-TS                               B0D01410
250  J=J+1                                      B0D01420
255  WH(J)=XPOS(L)+XNEG(M)                     B0D01430
      WP(J)=TPER                               B0D01440
C *****                                     B0D01450
C  TESTUITVOER.                                B0D01460
C *****                                     B0D01470
C  IF (J.LE.10) THEN                           B0D01480
C  WRITE(6,256) J, XPOS(L), XNEG(M), WH(J)      B0D01490
C256  FORMAT(' J= ',I3,' XPOS= ',F7.1,' XNEG= ',F7.1,' WH= ',F7.1) B0D01500
C  ENDIF                                         B0D01510
      TS=TZ                                      B0D01520
      N1=N3                                      B0D01530
      L=L+1                                      B0D01540
      M=M+1                                      B0D01550
      GOTO 30                                  B0D01560
400  NW=J                                       B0D01570
      LLEND=L-1                                B0D01580
C *****                                     B0D01590
C  UITVOER.                                    B0D01600
C *****                                     B0D01610
      WRITE (6,401) NW,LLEND                   B0D01620
401  FORMAT(' AANTAL GULVEN IS ',I3,' AANTAL INTERVALS IS ',I3) B0D01630
      RETURN                                    B0D01640
      END                                        B0D01650
C *****                                     B0D01660
C  SUBROUTINE FORCE: BEREKENEN OFFSET EN MAXIMA VAN HET B0D01670
C  KRACHTENSIGNAAL.                            B0D01680
C *****                                     B0D01690
C  SUBROUTINE FORCE (LLEND,INEG,IPOS,X,FPEAK)    B0D01700
      INTEGER K,LLEND,INEG(600),IPOS(600)      B0D01710
      REAL    SOM,X(300000),FPEAK(600),FMAXH(600) B0D01720
C *****                                     B0D01730
C  ZOEKEN MAXIMA.                              B0D01740
C *****                                     B0D01750
      DO 580 K=1,LLEND                         B0D01760
        FMAXH(K)=X(INEG(K))                     B0D01770
        DO 575 I=INEG(K),IPOS(K)               B0D01780
          IF (X(I+1).EQ.20000) THEN              B0D01790
            X(I+1)=X(I+2)                       B0D01800
          ENDIF                                  B0D01810
          IF (X(I+1).LT.FMAXH(K)) THEN            B0D01820
            FMAXH(K)=X(I+1)                     B0D01830
          ENDIF                                  B0D01840
        CONTINUE                               B0D01850
        FPEAK(K)=ABS(FMAXH(K))                  B0D01860
580  CONTINUE                                  B0D01870
C *****                                     B0D01880
C  UITVOER.                                    B0D01890
C *****                                     B0D01900
      DO 600 K=1,15                             B0D01910
        WRITE(6,610) K,INEG(K),IPOS(K),FMAXH(K),FPEAK(K) B0D01920
610  FORMAT(' K= ',I3,' INEG= ',I6,' IPOS= ',I6, B0D01930
      *      ' FMAX= ',F7.1,' FPEAK= ',F7.1)    B0D01940
      CONTINUE                                  B0D01950
      RETURN                                    B0D01960
      END                                        B0D01970

```

1320 vaststellen positie golftop.
1350 absolute waarde golfdal.
1360 onthouden eerste scan na opwaartse nuldoorgang.
1370 - 1380 zoeken naar scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
1390 onthouden scannummer voor opwaartse nuldoorgang.
1400 berekenen tijd tussen volgende opwaartse nuldoorgang en start
 proef ($t=0$).
1410 berekenen golfperiode.
1420 ophogen teller aantal golven.
1430 berekenen golfhoogte.
1440 onthouden golfperiode in array.
1480 - 1510 testuitvoer van golfdalen, golftoppen en golfhoogten.
1520 - 1530 aanpassingen voor zoeken volgende golf.
1540 ophogen teller golftoppen.
1550 ophogen teller golfdalen.
1570 totaal aantal golven onthouden.
1580 berekenen totaal aantal golftoppen.
1620 - 1630 afdrukken totaal aantal golven.
1640 - 1650 FORTRAN-afsluiting van subroutine.
1700 aanroep subroutine FORCE.
1710 - 1720 declaratie subroutine FORCE.
1770 maximale kracht gelijkstellen aan eerste waarde binnen het
 zoek-interval.
1790 - 1800 overslaan scan met errorcode 20000.
1820 - 1840 opzoeken van het echte maximum.
1860 absolute waarde van het maximum.
1910 - 1950 afdrukken verschillende parameters.
1960 - 1970 afsluiten subroutine FORCE.

```

C ***** BOD01980
C SUBROUTINE SORTW: SORTEREN VAN EEN ARRAY IN AFNEMENDE GROOTTE. BOD01990
C ***** BOD02000
SUBROUTINE SORTW (A,LS,NW) BOD02010
REAL A(600) BOD02020
INTEGER LS(600) BOD02030
LS(1)=1 BOD02040
DO 616 ISA=2,NW BOD02050
X=A(ISA) BOD02060
ISAX=ISA-1 BOD02070
DO 611 ISB=1,ISAX BOD02080
IBB=LS(ISB) BOD02090
IF (X-A(IBB)) 611,612,612. BOD02100
611 CONTINUE BOD02110
LS(ISA)=ISA BOD02120
GOTO 616 BOD02130
612 KSA=ISA BOD02140
613 KSA=KSA-1 BOD02150
LS(KSA+1)=LS(KSA) BOD02160
IF (KSA-ISB) 615,615,613 BOD02170
615 LS(ISB)=ISA BOD02180
616 CONTINUE BOD02190
RETURN BOD02200
END BOD02210
C ***** BOD02220
C SUBROUTINE SI: OMREKENEN ARRAY'S IN SI-EENHEDEN, BOD02230
C REDUCEREN ARRAY'S. BOD02240
C ***** BOD02250
SUBROUTINE SI (YKF,WH,FPEAK,WHO,WHOR,FPEAKR,NW,WP,INEG,IPOS, BOD02260
* INEGR,IPOSR,FEND,WPR,FOND) BOD02270
REAL YKF,WHO(600),FPEAKO(600),VOLT,WH(600),FPEAK(600),WP(600), BOD02280
* WHOR(600),WPR(600),FPEAKR(600),FOND BOD02290
INTEGER I,NW,FEND,INEG(600),IPOS(600),INEGR(600),IPOSR(600) BOD02300
L=1 BOD02310
DO 620 I=1,NW BOD02320
WHO(I)=YKF*WH(I)*0.5 BOD02330
VOLT=(FPEAK(I)/16383)*10 BOD02340
FPEAKO(I)=VOLT*0.5321-0.0152 BOD02350
IF (FPEAKO(I).GE.FOND) THEN BOD02360
WHOR(L)=WHO(I) BOD02370
WPR(L)=WP(I) BOD02380
FPEAKR(L)=FPEAKO(I) BOD02390
INEGR(L)=INEG(I) BOD02400
IPOSR(L)=IPOS(I) BOD02410
L=L+1 BOD02420
ENDIF BOD02430
620 CONTINUE BOD02440
FEND=L-1 BOD02450
C ***** BOD02460
C TESTUITVOER. BOD02470
C ***** BOD02480
C DO 621 I=1,250 BOD02490
C WRITE(6,619) I,FPEAKO(I),WHO(I) BOD02500
C619 FORMAT(' I= ',I3,' FPEAK= ',F10.5,'N GULFHOOGE= ', BOD02510
C * F6.3,' CM') BOD02520
C621 CONTINUE BOD02530
C ***** BOD02540
C UITVOER. BOD02550
C ***** BOD02560
C WRITE(6,622) FEND, FPEAKR(FEND) BOD02570
622 FORMAT(' AANTAL KRACHTEN IS ',I3,' LAATSTE FPEAKR IS ',F5.3) BOD02580
WRITE(6,683) YKF,FOND BOD02590
683 FORMAT(' YKFACTOR= ',F7.5,' CM/PLOTSKALE DE ONDERGREN= ', BOD02600
* F7.3,' N') BOD02610
RETURN BOD02620
END BOD02630

```

- 2010 - 2210 sorteren array in afnemende grootte.
De oorspronkelijke array wordt niet veranderd, alleen de array-indices worden in een aparte array (LS) opgeslagen.
- 2260 - 2270 declaratie aanroep subroutine SI.
- 2280 - 2300 declaratie parameters subroutine SI.
- 2310 éénstellen index gereduceerde array's.
- 2330 omrekenen golfhoogte in centimeters.
- 2340 omrekenen krachtpieken in volten.
- 2350 omrekenen krachtpieken in Newton met de ijkvergelijking.
- 2360 - 2430 reduceren array's.
- 2450 totaal aantal krachtpieken berekenen (na reductie).
- 2490 - 2530 testuitvoer van krachten en golfhoogten.
- 2570 - 2580 afdrukken totaal aantal krachtpieken (na reductie) en laatste maximum.
- 2590 - 2610 afdrukken ijkfactor en ondergrens krachten.
- 2620 - 2630 afsluiten subroutine SI.

```

C ***** BOD02640
C SUBROUTINE WSTAT: BEREKENEN STATISTISCHE PARAMETERS. BOD02650
C ***** BOD02660
      SUBROUTINE WSTAT (WHO,WP,IST,NW,ISH,FPEAKR,ISF,HM,TH,FM,HRMS,
*          TRMS,FRMS,SIGH,SIGT,SIGF,HMAX,TMAX,FMAX,H3,T3,F3,FEND) BOD02670
*          REAL SUMH1,SUMH2,SUMP1,SUMP2,SUMF1,SUMF2,SH3,ST3,SF3,WHO(600), BOD02680
*          WP(600),FPEAKR(600),HM,TH,FM,HMS,TMS,FMS,HRMS,TRMS,FRMS, BOD02700
*          SIGH,SIGT,SIGF,H3,T3,F3,HMAX,TMAX,FMAX BOD02710
      INTEGER M,MF,I,NW,FEND,ISH(600),IST(600),ISF(600) BOD02720
      SUMH1=0. BOD02730
      SUMH2=0. BOD02740
      SUMP1=0. BOD02750
      SUMP2=0. BOD02760
      SUMF1=0. BOD02770
      SUMF2=0. BOD02780
      SH3=0. BOD02790
      ST3=0. BOD02800
      SF3=0. BOD02810
      DO 650 I=1,NW BOD02820
          SUMH1=SUMH1+WHO(I) BOD02830
          SUMP1=SUMP1+WP(I) BOD02840
          SUMH2=SUMH2+WHO(I)**2 BOD02850
          SUMP2=SUMP2+WP(I)**2 BOD02860
650  CONTINUE BOD02870
      DO 651 I=1,FEND BOD02880
          SUMF1=SUMF1+FPEAKR(I) BOD02890
          SUMF2=SUMF2+FPEAKR(I)**2 BOD02900
651  CONTINUE BOD02910
      HM=SUMH1/NW BOD02920
      TM=SUMP1/NW BOD02930
      FM=SUMF1/FEND BOD02940
      HMS=SUMH2/NW BOD02950
      TMS=SUMP2/NW BOD02960
      FMS=SUMF2/FEND BOD02970
      HRMS=SQRT(HMS) BOD02980
      TRMS=SQRT(TMS) BOD02990
      FRMS=SQRT(FMS) BOD03000
      SIGH=SQRT(HMS-HM**2) BOD03010
      SIGT=SQRT(TMS-TM**2) BOD03020
      SIGF=SQRT(FMS-FM**2) BOD03030
      CALL SORTW(WHO,ISH,NW) BOD03040
      CALL SORTW(WP,IST,NW) BOD03050
      CALL SORTW(FPEAKR,ISF,FEND) BOD03060
      M=(NW+2.5)/3 BOD03070
      MF=(FEND+2.5)/3 BOD03080
      IF (MF.GT.0) GOTO 653 BOD03090
      MF=1 BOD03100
653  IF (M.GT.0) GOTO 654 BOD03110
      M=1 BOD03120
      GOTO 656 BOD03130
654  DO 655 I=1,M BOD03140
          SH3=SH3+WHO(ISH(I)) BOD03150
          ST3=ST3+WP(IST(I)) BOD03160
655  CONTINUE BOD03170
      DO 657 I=1,MF BOD03180
          SF3=SF3+FPEAKR(ISF(I)) BOD03190
657  CONTINUE BOD03200
656  H3=SH3/M BOD03210
      T3=ST3/M BOD03220
      F3=SF3/MF BOD03230
      HMAX=WHO(ISH(1)) BOD03240
      TMAX=WP(IST(1)) BOD03250
      FMAX=FPEAKR(ISF(1)) BOD03260
C ***** BOD03270
C UITVOER. BOD03280
C ***** BOD03290
      WRITE(6,900) HM,TH,FM BOD03300

```

2670 - 2680 declaratie aanroep subroutine WSTAT.
2690 - 2720 declaratie parameters subroutine WSTAT.
2730 - 2810 initialisatie.
2830 som van alle golfhoogten.
2840 idem golfperioden.
2850 som van het kwadraat van alle golfhoogten.
2860 idem golfperioden.
2890 som van alle krachtpieken.
2900 som van het kwadraat van alle krachtpieken.
2920 gemiddelde golfhoogte.
2930 idem golfperiode.
2940 idem krachtpiek.
2950 gemiddelde van het kwadraat van de golfhoogte.
2960 idem golfperiode.
2970 idem krachtpiek.
2980 root-mean-square golfhoogte.
2990 idem golfperiode.
3000 idem krachtpiek.
3010 standaardafwijking golfhoogte.
3820 idem golfperiode.
3030 idem krachtpiek.
3040 sorteren golfhoogte.
3050 idem golfperiode.
3060 idem krachtpiek.
3070 - 3120 index berekenen voor hoogste 1/3 - deel van een array.
3140 - 3270 tussenuitkomsten.
3210 berekenen significante golfhoogte.
3220 idem golfperiode.
3230 idem krachtpiek.
3240 maximale golfhoogte.
3250 idem golfperiode.
3260 idem krachtpiek.
3300 - 3440 afdrukken diverse parameters.

```

900  FORMAT(' HMEAN= ',F6.3,' CM  THCAN= ',F5.2,' S  FMEAN= ',F6.3,' N' BOD03310
*                                     BOD03320
    WRITE(6,901) HRMS,TRMS,FRMS      BOD03330
901  FORMAT(' HRMS= ',F6.3,' CM  TRMS= ',F5.2,' S  FRMS= ',F6.3,' N' BOD03340
*                                     BOD03350
    WRITE(6,902) SIGH,SIGT,SIGF      BOD03360
902  FORMAT(' SIGH= ',F6.3,' CM  SIGT= ',F5.2,' S  SIGF= ',F6.3,' N' BOD03370
*                                     BOD03380
    WRITE(6,903) HMAX,TMAX,FMAX      BOD03390
903  FORMAT(' HMAX= ',F6.3,' CM  TMAX= ',F5.2,' S  FMAX= ',F6.3,' N' BOD03400
*                                     BOD03410
    WRITE(6,904) H3,T3,F3            BOD03420
904  FORMAT(' H3= ',F6.3,' CM  T3= ',F5.2,' S  F3= ',F6.3,' N' BOD03430
*                                     BOD03440
    RETURN                            BOD03450
    END                                BOD03460
C ***** BOD03470
C  SUBROUTINE KANS: BEKEKENEN ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGES. BOD03480
C ***** BOD03490
    SUBROUTINE KANS (FEND,ISF,FPEAKR,F,PERC,FM,FFM,FOND) BOD03500
    REAL F,FPEAKR(600),PERC,FM,FFM,FOND BOD03510
    INTEGER J,I,KEND,FEND,ISF(600) BOD03520
    READ (5,*) FFM BOD03530
    F=FFM*FM+FOND BOD03540
    J=0 BOD03550
    DO 630 I=1,FEND BOD03560
        IF (F.GE.FPEAKR(ISF(I))) THEN BOD03570
            J=FEND-I+1 BOD03580
            GOTO 631 BOD03590
        ENDIF BOD03600
630  CONTINUE BOD03610
631  PERC=J*100./FEND BOD03620
C ***** BOD03630
C  UITVOER. BOD03640
C ***** BOD03650
    WRITE(6,632) F,FFM,PERC BOD03660
632  FORMAT(' KRACHT =',F10.5,' N  F/FMEAN= ',F4.2, BOD03670
* '  ONDERSCHRIJDINGSPERCENTAGE= ',F7.3,' %') BOD03680
    RETURN BOD03690
    END BOD03700
//GO.SYSLIB DD BOD03710
// DD BOD03720
// DD DSN=WWVNDAS.PLOAD,DISP=SHR BOD03730
//GO.FT08F001 DD DSN=WWVNDAS.WWB765,DISP=SHR BOD03740
//GO.SYSIN DD * BOD03750
16 .001512 0.000 IAP,YKF,FOND BOD03760
50 1 .TRUE. IEXP,NEXP,AFTER BOD03770
0.2 BOD03780
0.3 BOD03790
0.4 BOD03800
0.5 BOD03810
0.6 BOD03820
0.8 BOD03830
1.0 BOD03840
1.2 BOD03850
1.4 BOD03860
1.6 BOD03870
2.0 BOD03880
2.5 BOD03890
3 BOD03900
3.5 BOD03910
4 BOD03920
5 BOD03930
// BOD03940

```


3450 - 3460 afsluiten subroutine WSTAT.
3500 declaratie aanroep subroutine KANS.
3510 - 3520 declaratie parameters subroutine KANS.
3530 inlezen parameters (F-FOND)/FMEAN.
3540 omrekenen naar kracht F.
3550 nulstellen index.
3560 - 3610 vaststellen bij welke index krachten groter dan opgegeven
 kracht.
3620 berekenen onderschrijdingspercentage.
3660 - 3680 afdrukken diverse parameters.
3690 - 3700 afsluiten subroutine KANS.
3710 - 3750 jobkaarten.
3760 - 3770 data die in hoofdprogramma wordt ingelezen.
3780 - 3930 data die in subroutine KANS wordt ingelezen (FFM).
3940 jobkaart.

SUM1 - sommatie van alle golfhoogtesamples
SUM2 - sommatie van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
I - teller
N - aantal ingelezen samples per kanaal
X - data (hier golfhoogtesamples)
EX1 - gemiddelde van alle golfhoogtesamples
EX2 - gemiddelde van het kwadraat van alle golfhoogtesamples
STDEV - standaardafwijking van alle golfhoogtesamples
EPS - niveau-eps waar nieuwe golf wordt gezocht
M - index van de array met golfdalminima en index array met positie
golfdalminima
XNEG - een golfdalminimum
I - scannummer
INEG - positie van het golfdalminimum
N1,N2,N3 - hulpvariabele om een bepaald scannummer te onthouden
TS - tijd die verstreken is tussen opgaande nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
J - teller aantal golven
L - index van de array met grootste golftoppen en index array met positie van de golftoppen
XPOS - array met maxima van het golfhoogtesignaal (waarde golftop)
IPOS - array met positie golftoppen
TZ - tijd die verstreken is tussen de volgende nuldoorgang en start experiment ($t=0$)
TPER - golfperiode
WH - array met golfhoogten
WP - array met golfperioden
NW - totaal aantal golven
LLEND - totaal aantal golftoppen

Parameterlijst subroutine FORCE

BODEM

K - teller
LLEND - aantal intervals waarin naar golfkrachtmaxima wordt gezocht
FMAXM - array met maxima van het krachtensignaal
I - teller
FPEAK - array met maxima van het krachtensignaal t.o.v. FMEAN

L - index gereduceerde array's
WHO - golfhoogte in centimeters
YKF - ijkfactor van de golfhoogtemeter uit programma IJK
VOLT - golfkracht in Volt
FPEAKO - krachtpiek in Newton
FOND - ondergrens van de krachten
WHOR - gereduceerde golfhoogte-array
WPR - gereduceerde golfperiode-array
FPEAKR - gereduceerde krachtpiek-array
INEGR - gereduceerde array met positie golfdal
IPOSR - gereduceerde array met positie golftop
FEND - totaal aantal krachten na reductie

Parameterlijst subroutine KANS

BODEM

FFM	- $(F-FOND)/FMEAN$
F	- kracht F uit de parameter $(F-FOND)/FMEAN$
FM	- gemiddelde golfkracht ($FMEAN$ uit $(F-FOND)/FMEAN$)
I	- teller
J	- onthoudt welke index behoort bij dat deel van de golfkracht dat hoger is dan parameter F
FEND	- totaal aantal krachten
PERC	- onderschrijdingspercentage behorend bij ingevoerde FFM

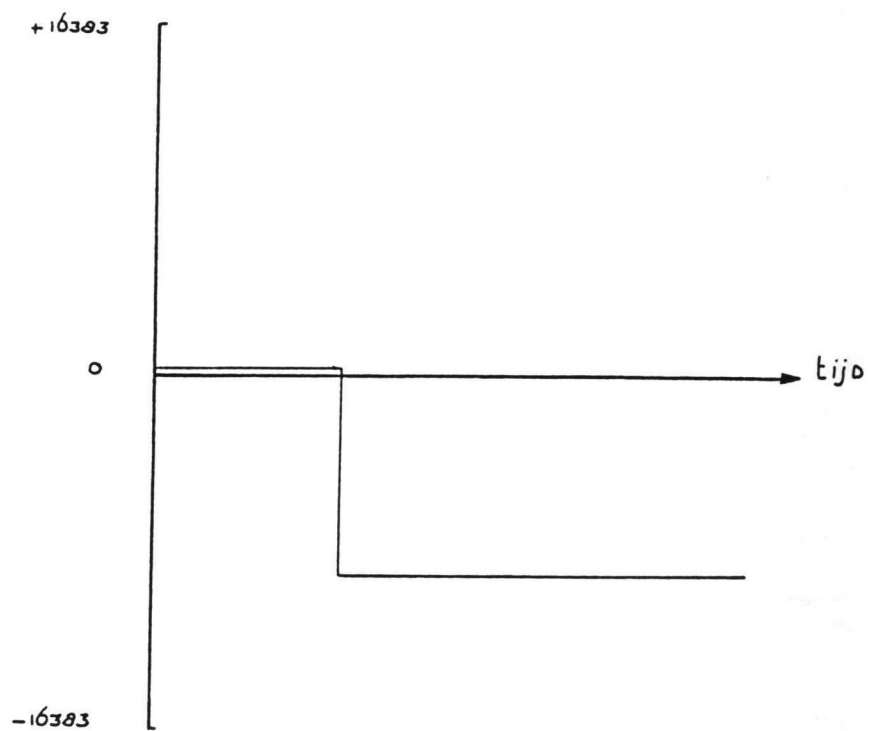


fig. 7

HOOFDSTUK 7 PROGRAMMA IJK

7.1 Inleiding

Het programma IJK berekent uit een golfhoogtesignaal, als in figuur 7 is geschetst, de ijkfactor. Dit is de waarde waarmee computerwaarden (getallen tussen -16383 en +16383) moeten worden vermenigvuldigd om de golfhoogten in centimeters te kunnen uitdrukken.

De ijkfactor wordt berekend door het aantal centimeters dat de golfhoogtemeter omhoog is gedraaid, te delen door het verschil tussen de dal-waarde en het nulniveau.

Het programma is geschreven in FORTRAN-77 voor de HP-A1000 (de laboratoriumcomputer) en werkt interactief.

Hieronder volgt stapsgewijs het ijken van de golfhoogtemeter.

- Zet de golfhoogtemeter in de gewenste stand en draai met de stelknop van de meetversterker net zo lang tot de wijzer van de meetversterker op nul staat.
- Verstuur de beginlabels met DAS en meet gedurende hoogstens vijf seconden (i.v.m. de array-grootte in het programma IJK). Sample met 10 milliseconden.
- Stop het meten.
- Draai de golfhoogtemeter nu 10 cm omhoog en meet net zolang totdat er minimaal 1 blok data in het buffer staat (ca 45 seconden).
- Stop het meten en verstuur de eindlabels.
- Lees data in met routine M5SEP.
- Laat programma IJK runnen door <IJK> in te tikken.
- Als uitvoer wordt nu bijvoorbeeld verkregen:
nulniveau is -54
dal is -7894
ykfactor is (in cm/plotscale) 0.00124

AIJK T=00004 IS ON CR00040 USING 00001 BLKS R=0000

```
0001 FTR4X
0002 $FILES(0,2)
0003 PROGRAM IJK(), IJKING VAN DE HOOGTEMETER (871213.1013)
0004 integer*2 i,j,n,ii,namf(15),itel(3),ix(2000)
0005 integer*4 isum(3),gem(3)
0006 real*4 ykf
0007 c-----
0008 c INLEZEN DATA
0009 c-----
0010 ierr=0
0011 lopr=1
0012 write(1,('( " filenaam dataset? ")'))
0013 read(1,('(15a2)')) namf
0014 open(50, file=namf, iostat=ierr)
0015 if (ierr.gt.0) then
0016 write(lopr,('( " file open error ",13)')) ierr
0017 stop
0018 endif
0019 c
0020 read (50,end=25) idum
0021 c
0022 do 25 i=1,2000
0023 read(50,('(a2,x,a2)')) ix(i),ii
0024 25 continue
0025 26 n=i-1
0026 c-----
0027 c TESTUITVOER: DAS-GETALLEN
0028 c-----
0029 d write(1,('(10 i8)')) (ix(i),i=240,260)
0030 i=1
0031 do 27 j=1,2
0032 isum(j)=0
0033 itel(j)=0
0034 gem(j)= 0
0035 27 continue
0036 j=1
0037 30 if((i.lt.750.and.abs(ix(i+1)-ix(i)).lt.2000) then
0038 isum(j)=isum(j)+ix(i)
0039 itel(j)=itel(j)+1
0040 i=i+1
0041 else
0042 31 gem(j)=isum(j)/itel(j)
0043 j=j+1
0044 i=i+1
0045 if (j.gt.2.or.i.gt.750) goto 40
0046 endif
0047 goto 30
0048 40 continue
0049 c UITVOER
0050 write(1,('( " nul-niveau is ",i6)')) gem(1)
0051 c write(1,('( " top is ",i6)')) gem(2)
0052 write(1,('( " dal is ",i6)')) gem(2)
0053 write(1,('( " LET OP DAL KOMT OVEREEN MET NEGATIEVE WAARDE ")'))
0054 write(1,('( " i= ",i6)')) i
0055 c-----
0056 c LET OP!!!!!! GEM(2) OF GEM(3) MAG NIET DE NULSTAND ZIJN
0057 c ANDERS IS DE IJXF EEN FAKTOR 2 TE GROOT.
0058 c-----
0059 ykf=20./(2*abs(gem(2)-gem(1)))
0060 write(1,('( " ijkfactor (in cm./plotscale) = ",f8.6)')) ykf
0061 stop
0062 end
```


7.2 Parameterlijst + source-listing + structuur programma IJK

IERR - errorcode
LUPR - uitvoerparameter
 LUPR = 1 ; uitvoer naar terminal
 LUPR = 6 ; uitvoer naar printer
NAMF - filenaam dataset
I,J - indices van de verschillende array's
YKF - ijkfactor in cm/plotscale

array's:

IX - data golfhoogtemeter
ISUM - sommatie van de golfhoogten
ITEL - aantal keren dat gesommeerd is
GEM - gemiddelde van de golfhoogte
GEM(1) - nulniveau
GEM(2) - dal-waarde
GEM(3) - top-waarde

Structuur programma IJK:

- inlezen data uit buffer
- berekenen nulniveau, top- en dal-waarden
- uitvoer

