

deltadienst

nota DDWT-77.197 /

BESCHRIJVING COMPUTERPROGRAMMA

ENERGIEDICHTHEIDSSPECTRUM

WINDGOLVEN

Projectcode: K75G204E

titel: Beschrijving SPECTRUM-programma

auteur(s): P.W. Bangert

datum: september 1977

bijlagen: zie blz. 12.

samenvatting: Een computerprogramma voor het berekenen van energiedichtheidsspectra is ontwikkeld om na te gaan in hoeverre de voor de Nederlandse kust voorkomende golven kunnen worden beschreven met een z.g.n. "JONSWAP" spectrum.

INHOUDSOPGAVE

Bladzijdenr.

1. Inhoudsopgave	1
2. Inleiding	2
3. Benaming grootheden	4
4. Beschrijving van het programma	6
5. In- en uitvoer	7
6. Opmerkingen	10
7. Literatuur	11
8. Lijst van bijlagen	12

1. INLEIDING

1.1. In het kader van het Joint North Sea Wave Project (JONSWAP) is een energiedichtheidsspectrum ontwikkeld, dat analytisch de volgende vorm heeft:

$$E(f) = \alpha g^2 (2\pi)^{-4} f^{-5} e^{-\frac{5}{4}(\frac{f}{f_m})^{-4}} \gamma e^{\frac{-(f-f_m)^2}{2\sigma^2 \cdot f_m^2}}$$

$$\sigma = \sigma_a \text{ voor } f \leq f_m$$

$$\sigma = \sigma_b \text{ voor } f > f_m$$

waarin: $E(f)$ = de energiedichtheid

α = coëfficiënt

f = 1/periode (sec.⁻¹)

f_m = f waarbij maximale energiedichtheid optreedt.

g = zwaartekrachtsversnelling (hier: 9,813 m/sec.²)

$$\gamma e^{\frac{-(f-f_m)^2}{2\sigma^2 \cdot f_m^2}} = \text{zgn. "peak-enhancement" factor.}$$

Eveneens werd een vormfunctie (zie lit. 1) gedefinieerd:

$$\varphi = E(f) / (\alpha g^2 (2\pi)^{-4} f^{-5})$$

Het programma voorziet in de berekening van $E(f)$ en φ na invoer van bovenstaande spectrumparameters of na invoer van windparameters, die door het programma omgerekend worden tot spectrumparameters.

1.2. Er moet op worden gewezen, dat de berekening van spectrum-parameters in het programma na invoer van wind- en strijklengte gegevens momenteel geschiedt volgens de suggesties zoals in het artikel van Hasselmann e.a. (lit. 1) zijn geformuleerd. Met name houdt dit het volgende in:

$$\tilde{x} = g x / U_{10}^2$$

$$\tilde{f}_m = 3,5 \tilde{x}^{-0,33}$$

$$f_m = g \tilde{f}_m / U_{10}$$

$$\alpha = 0,076 \tilde{x}^{-0,22}$$

$$\sigma_a = 0,07$$

$$\sigma_b = 0,09$$

$$\gamma = 3,3$$

waarin: \tilde{x} = dimensieloze strijklengte

g = zwaartekrachtsversnelling

x = strijklengte

U_{10} = windsnelheid op 10 meter hoogte

\tilde{f}_m = dimensieloze f_m

f_m = frequentie met maximale energiedichtheid

σ_a

σ_b

γ

} = parameters voor zgn. "peak-enhancement"

Mogelijk zullen nieuwe inzichten aanleiding geven tot aanpassing van het programma in dit beperkte opzicht. Uitsluitel hierover zal de beheerder van het programma te zijner tijd kunnen geven.

- 1.3. Het programma is geschreven in de compileertaal ALGOL. Het is geïmplementeerd in het P1400-MDS van de Dienst Informatieverwerking (Rijkswaterstaat). Programma en uitvoer zijn volledig aangepast aan alle soorten terminals op dit systeem, i.h.b. aan de smalle regelbreedte van de telex. Het programma staat op beide P1400 machines in principe op de programmabibliotheek KUST. Blijkt het programma zelden gebruikt te worden, dan wordt het alleen na speciale aanvraag op KUST geplaatst. Alle inlichtingen omtrent het gebruik kan men verkrijgen bij de supportmedewerker van de AIV Deltadienst.

behoort bij: Nota

nr. DDWT-77.197

datum: september 1977

bladnr: 4

2. BENAMING GROOTHEDEN

2.1. Omdat in het programma o.m. geen Griekse letters of gebruikelijk indexnotatie verwerkt kunnen worden, bestaan voor in/uitvoer de volgende benamingen:

E(F)	voor	$E(f)$
ALFA	voor	α
GAMMA	voor	γ
F(M)	voor	F_m
SIGMAA	voor	σ_a
SIGMAB	voor	σ_b
F	voor	f
F/FM	voor	f/f_m
PHI	voor	φ

2.2. Ook enkele tussenresultaten hebben een eigen benaming gekregen:

PIMOS	voor	$E(f)$ volgens de opvatting Pierson-Moskowitz:
-------	------	---

$$\alpha g^2 (2\pi)^{-4} f^{-5} e^{-\frac{5}{4} \left(\frac{f}{f_m}\right)^{-4}}$$

PENH	voor	"peak-enhancement" factor:
------	------	----------------------------

$$\frac{-(f-f_m)^2}{2\sigma^2 \cdot f_m}$$

γ tot de macht e

PHI'	voor	$e^{-\frac{5}{4} \left(\frac{f}{f_m}\right)^{-4}}$
------	------	--

rijkswaterstaat

behoort bij: Nota

nr. DDWT-77.197

datum: september 1977

bladnr: 5

- Terzijde zij opgemerkt, dat volgens deze benamingen geldt:

PHI	=	PHI' x PENH en
PIMOS	=	E(F)/PENH

3. BESCHRIJVING VAN HET PROGRAMMA

3.1. De bijlagen 1 en 2 geven inzicht in de opbouw van het programma.

Bijlage 1 is een blokschema met een aantal genummerde symbolen. De betekenis van de symbolen wordt toegelicht in bijlage 2, waarbij ook weer verwezen wordt naar de regelnummers van het programma. Een afdruk van het programma wordt gegeven in bijlage 3. In combinatie met de lijst van identifiers, zie hiervoor bijlage 4, ontstaat nu een redelijk beeld van het programma en zijn werking.

De bijlagen 5 en 6 tonen bij wijze van voorbeeld een gedetailleerder uitwerking van twee blokken, t.w. van de nummers 23 en 40 uit het blokschema.

3.2. De kern van het programma bestaat uit een rekenvoorschrift, dat aan de hand van één F-waarde de volgende bijbehorende grootheden bepaalt: $E(F)$, F/FM , PHI , $PIMOS$, $PENH$ en PHI' . De laatste drie grootheden zijn, zoals eerder gesteld, tussenresultaten. De eerste drie geven met de ingevoerde F de coördinaten tot bepaling van de grafieken voor de energiedichtheidsverdeling en de vormfunctie. Deze twee grafieken worden getoond in de bijlagen 7 en 8.

4. IN- EN UITVOER

- 4.1. Zoals dit in het algemeen de invoer van een algolprogramma geldt, zijn slechts de goede volgorde van invoergrootheden en het gebruik van een goede getalscheider van belang. Formateisen met betrekking tot de invoer zijn er niet.
- 4.2. Om de executetijd niet te ver te laten oplopen tussen invoer en uitvoer kan de kernberekening hiertussen maximaal slechts 150 keer worden gedaan. Overschrijdt de gebruiker deze eis, dan veroorzaken in het programma gebouwde maatregelen een betreffende melding en wordt de berekening niet uitgevoerd.
- 4.3. Ter voorkoming van wachttijd, die bij elke opdracht (execute statement) optreedt, is een lus ingebouwd die onmiddellijke invoer weer mogelijk maakt na volledige doorrekening en aansluitende uitvoer. De lus begint met invoer van een bepaald rekenversienummer en eindigt met de verwerking van de grootte Vervolg. Is voor Vervolg 0 opgegeven, dan wordt de "executestep" beëindigd. Voor elk ander willekeurig geheel getal wordt de versielus weer doorlopen.
- 4.4. Bijlage 9 geeft een schema voor invoersamenstelling, dat bij enige voorkennis een overzichtelijke geheugensteun kan vormen.
- 4.5. De kernberekening kan slechts uitgevoerd worden na toevoeging van wind- of spectrum parameters en na opgave van de F-(of F/FM)-waarde, waarbij E(F) resp. PHI gevonden moeten worden. Er zijn acht versies om aan de berekening de vereiste invoer toe te voegen. Deze zijn genummerd: 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13 en 14. De versienummers > 10 maken de invoer van de twee windparameters mogelijk. Dit zijn in volgorde de snelheid (m/sec.) en de strijklengte (m). De versienummers < 10 voorzien in de invoer van de vijf spectrumparameters, die altijd ingevoerd worden in de volgorde: ALFA, GAMMA, F(M), SIGMAA en SIGMAB.

- 4.6. In het algemeen zal de gebruiker aanvankelijk een globaal beeld willen hebben van het resultaat van nieuwe wind- of spectrum-parameters, zonder geïnteresseerd te zijn in het verloop van de diagrammen op bepaalde trajecten. Dit beeld verkrijgt hij d.m.v. de berekeningsversies 1 of 11. De kernberekening wordt nu uitgevoerd voor 15 automatisch toegevoegde F-waarden. Deze bedragen resp. 40-, 50- 90-, 100-, 115-, 130- 205- en 220 honderdsten van de opgegeven F(M)-waarde. Bijlage 10 toont een voorbeeld van in- en uitvoer volgens de versies 1 en 11 voor één bepaald geval. In de omliggende delen van de uitvoer zijn onderling geringe afwijkingen te vinden. De oorzaak moet toegeschreven worden aan afwijkingen in decimalen, die ver achter de komma staan en niet meer afgedrukt worden. In het ene geval bedragen ze 0 omdat het een opgegeven parameter betreft met slechts enkele decimalen. In het andere betreft het berekende parameters.
- 4.7. Wil de gebruiker vervolgens nader geïnformeerd worden over het plaatselijk verloop van de energiedichtheid, dan kan hij hiertoe de berekeningsversies 2 of 12 gebruiken. In deze versies moeten aantal- en de grootte van de op te geven F-waarden gespecificeerd worden.
- 4.8. Het voorafgaande geldt ook de berekeningsversies 3 en 13. Nu echter kunnen F/FM-waarden gespecificeerd worden met het oog op nader inzicht in een bepaald traject van het diagram van de vormfunctie. Bijlage 11 toont een voorbeeld van in- en uitvoer volgens de versies 2 en 13.
- 4.9. Met behulp van de versies 4 en 14 kan het oppervlak bepaald worden, dat wordt ingesloten door de energiedichtheidsgrafiek, de F-as en twee op te geven F-waarden. In feite moeten hierbij de meest linkse F-waarde en een F-stap opgegeven worden. De meest rechtse F-waarde ligt nl. op een afstand van 150 F-stappen van de linker- af. Het spreekt vanzelf dat bij vereist nauwkeuriger werk een dergelijke oppervlaktebepaling in delen berekend kan worden met navenant kleinere F-stappen ieder. De rechter F-waarde van een bepaald deel wordt voor het aanliggende rechter-deel de linker F-waarde.

Een andere formulering van de werking van versie 4 of 14 is:

$$\text{Oppervl.} = \sum_{x=0}^{149} E(\text{"F-links"} + \frac{1}{2} \Delta F + x \cdot \Delta F) \cdot \Delta F$$

Biilage 12 toont gedeeltelijk een voorbeeld van in- en uitvoer volgens versie 14.

- 4.10. Bij alle berekeningsversies, uitgezonderd de versies 4 en 14, zullen resultaten en tussenresultaten in de uitvoer groepsgewijze afgedrukt zijn. De lay-out is zodanig opgezet, dat grootheden voor één bepaald punt in de diagrammen op overeenkomstige plaatsen in de groep terug te vinden zijn.

5. OPMERKINGEN

5.1. In verband met efficiëntie bij verwerking zijn de volgende maatregelen genomen in het programma:

- a) Als GAMMA minder dan $1/2000$ afwijkt van 1 wordt PENH gelijk gesteld aan 1.
- b) Gehele machten worden verkregen door (herhaalde) vermenigvuldiging van het grondtal met zichzelf i.p.v. machtsverheffen.
- c) Herhaald gebruik van reciproke waarden geeft aanleiding tot het instellen van éénmalig te berekenen nieuwe grootheden.
Zo is $FFMREC = 1/FFM$ en $FREC = 1/F$.
- d) De negatieve machtsverheffing van het grondtal e wordt uitgevoerd tot een absolute waarde van 15 van de exponent. Voor waarden van 15 en hoger wordt de macht gelijk gesteld aan nul. In feite zouden de waarden dan kleiner geweest zijn dan $306 \text{ maal } 10^{-9}$. Door deze maatregel is niet slechts de efficiëntie gediend, maar ook wordt in bepaalde gevallen een systeemmelding vermeden, die de uitvoer ontsiert en die optreedt als de macht kleiner wordt dan e^{-172} .
- e) FRANJE is een tussenresultaat, dat bestaat uit α maal $.06178536$ maal F^{-5} . Het getal $.06178536$ is een benadering van $g^2(2\pi)^{-4}$.

5.2. Tenslotte moest PHI' in het programma PHIACC genoemd worden, omdat een ' niet verwerkt kan worden in de naam van een identifier.

behoort bij: Nota

nr. DDWT-77.197

datum: september 1977

bladnr: 11

LITERATUUR

Artikel van Hasselmann e.a. in:

Ergänzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift,
Reihe A (8^o), Nr. 12, 1973.

behoort bij: Nota

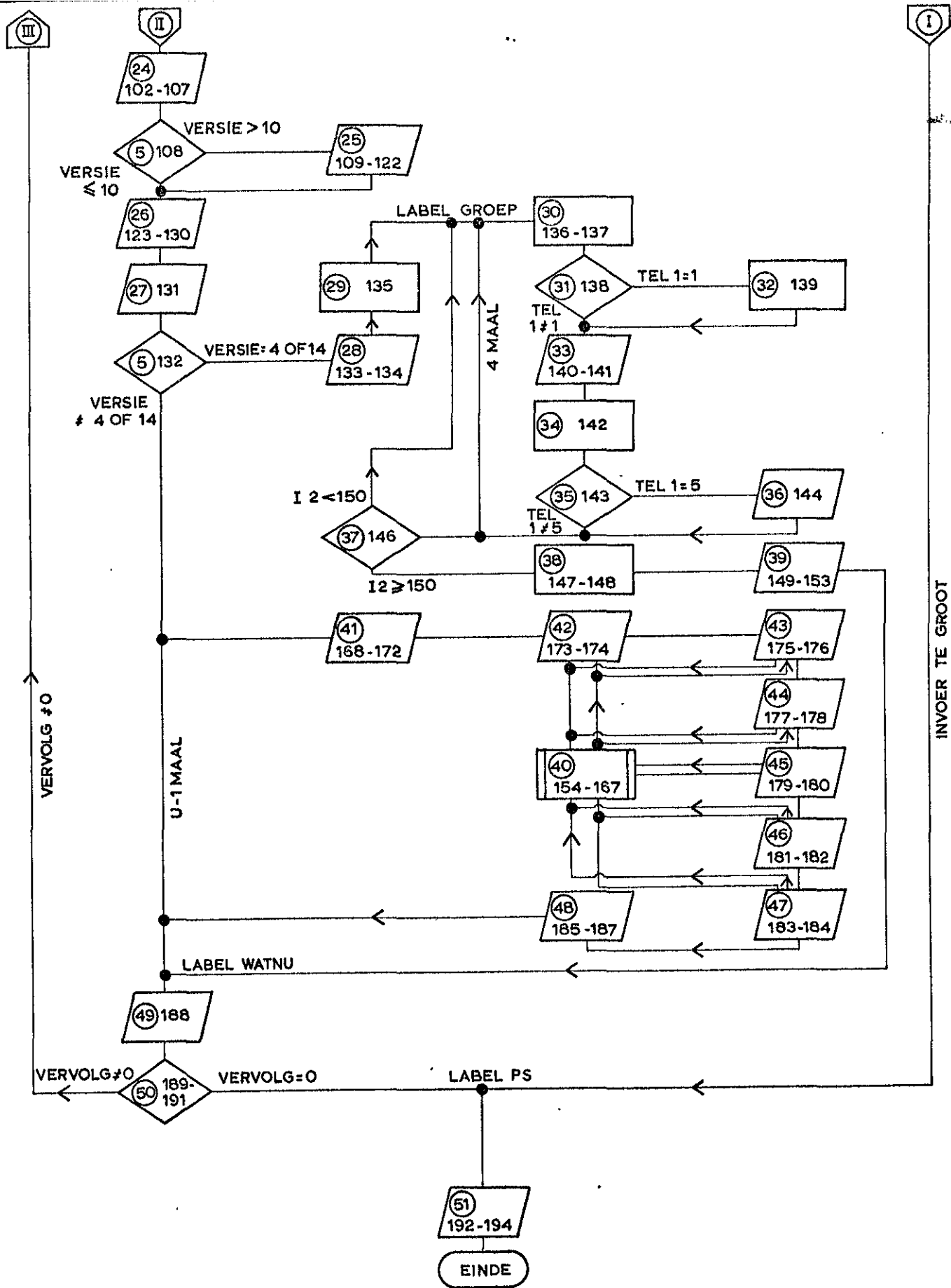
nr. DDWT-77.197

datum: september 1977

bladnr: 12

Lijst van Bijlagen.

Bijlage 1 ^a	Din A4 nr. 77W0660
Bijlage 1 ^b	Din A4 nr. 77W0661
Bijlage 2 ^a	Din A4 nr. 77W0662
Bijlage 2 ^b	Din A4 nr. 77W0663
Bijlage 2 ^c	Din A4 nr. 77W0664
Bijlage 3 ^a	Din A4 nr. 77W0665
Bijlage 3 ^b	Din A4 nr. 77W0666
Bijlage 3 ^c	Din A4 nr. 77W0667
Bijlage 4 ^a	Din A4 nr. 77W0668
Bijlage 4 ^b	Din A4 nr. 77W0669
Bijlage 5	Din A4 nr. 77W0670
Bijlage 6	Din A4 nr. 77W0671
Bijlage 7	Din A4 nr. 77W0672
Bijlage 8	Din A4 nr. 77W0673
Bijlage 9	Din A4 nr. 77W0674
Bijlage 10	Din A4 nr. 77W0675
Bijlage 11	Din A4 nr. 77W0676
Bijlage 12	Din A4 nr. 77W0677



rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode .
		K75G204 E

BLOKSCHEMA SPECTRUM - PROGRAMMA

nota DDWT - 77.197 bijlage 1b

din A 4 nr. 77 W0661

<u>Nummer van het symbool</u>	<u>Toelichting</u>	<u>Regelnummer(s) v.h. sourceprogr.</u>
1.	Declaraties, voorafgegaan door <u>begin</u> en <u>comment</u> .	1 - 7
2.	I3 (berekeningsnummer) wordt op 0 gesteld	8
3.	Inlezen VERSIE, voorafgegaan door label WEER	9
4.	I3 wordt met 1 opgehoogd	10
5.	De waarde van VERSIE wordt onderzocht	11 e.v.
6.	N (aantal F of - F/FM-waarden) wordt op 15 gesteld	12
7.	inlezen U (aantal gevallen)	13
8.	De waarde van U wordt onderzocht	14
9.	Uitvoer van de melding, dat verwerking te groot wordt en de berekening wordt afgebroken	15 - 20 e.v.
10.	Inlezen van U en N	23
11.	De waarde van U x N wordt onderzocht	24
12.	U en N worden resp. op 1 en 150 gesteld	33
13.	Inlezen van GRENS en STAP	34
14.	GRENS wordt GRENS + $\frac{1}{2}$ STAP	35 - 36
15.	Declaraties, voorafgegaan door <u>begin</u> en gevolgd door DO-LOOP	37 - 41
16.	Als VERSIE was opgegeven als 2 of 12 : het inlezen van Nmaal een F-waarde en als VERSIE was opgegeven als 3 of 13: het inlezen van N maal een F/FM-waarde, te beschouwen als voorlopige F-waarden. In de regels 67 - 68 (symboolnr. 21) worden dan de echte F-waarden gemaakt	44 - 45
17.	Inlezen van vijf spectrumparameters ALFA, GAMMA, FM, SIGMAA en SIGMAB	47 - 48
18.	Inlezen van twee windparameters WIND en STRYK	49 - 50
19.	Berekening spectrumparameters uit windparameters	51 - 59
20.	Berekening van 15 F-waarden, relatief aan de hand van de opgegeven of berekend FM-waarde.	61 - 65
21.	Conversie van oneigenlijke F-waarden (F/FM-waarden) naar de echte F-waarden (zie ook regels 44 - 45 (symboolnr. 16))	67 - 68
22.	Berekening van 150 F-waarden aan de hand van GREN en STAP	70 - 71
23.	Kernberekening (zie bijlage 5)	72 - 101
24.	Uitvoer van "kop" inclusief versievermelding, berekeningsnummer, melding aantal gevallen	102 - 107

rijkswaterstaat
 celladienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode
		K75G204E

TOELICHTING OP DE GENUMMERDE SYMBOLEN
 VAN HET BLOKSHEMA.

tot DDWT-77.197	bijlage 2a
dn 54	nr 77W.0662

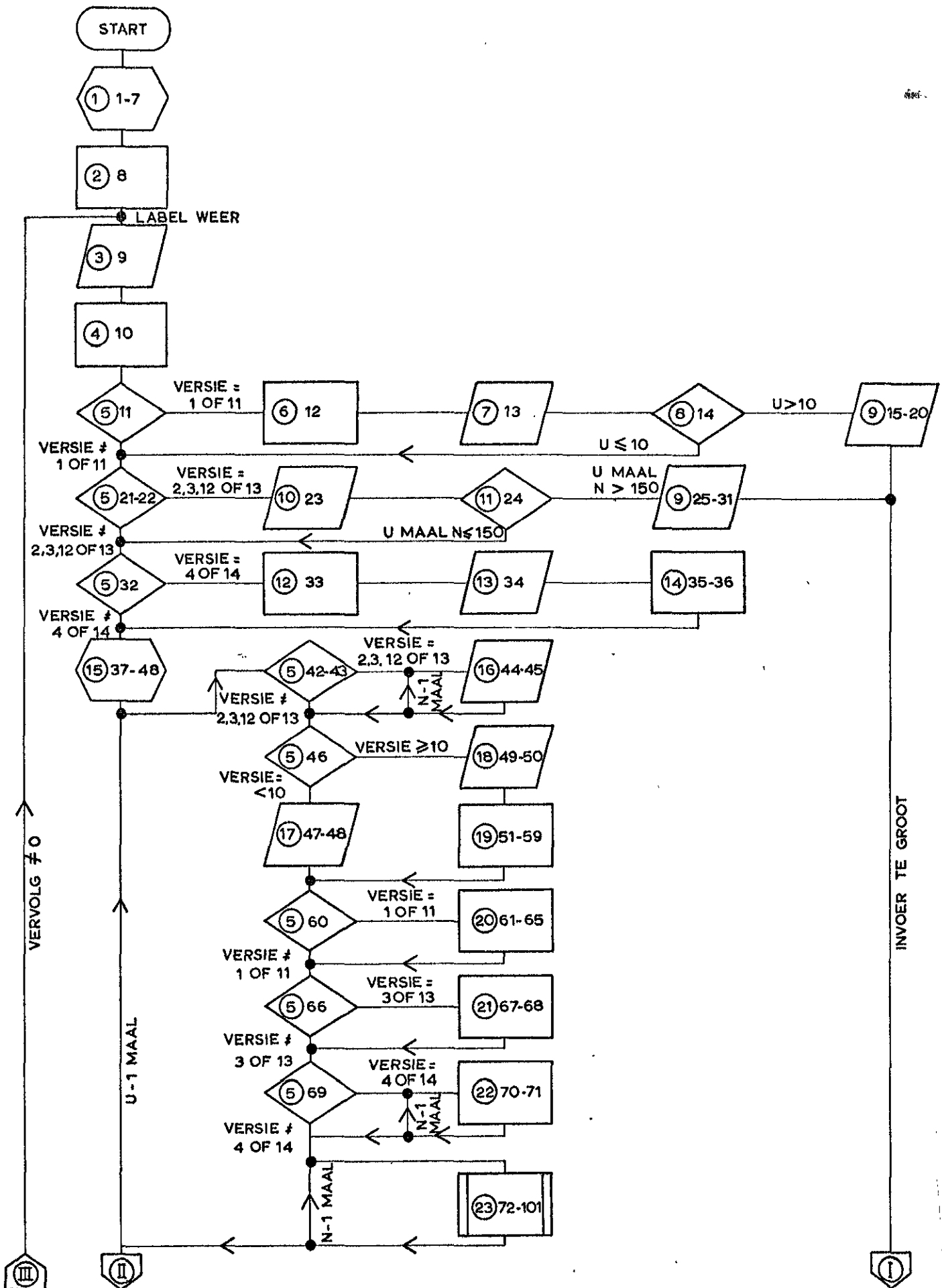
<u>Nummer van het symbool</u>	<u>Toelichting</u>	<u>Regelnummer(s) v.h. sourceprogr.</u>
25.	Extra toevoeging aan de "kop" van de uitvoer ingeval voor VERSIE is opgegeven een getal groter dan 10	109 - 122
26.	Uitvoer van berekende of ingevoerde spectrumparameters	123 - 130
27.	Uitvoer van "kop" uitvoerresultaten	131
28.	Uitvoer "kolomkoppen" voor VERSIE=4 of VERSIE=14	133 - 134
29.	I2 en TEL2 worden op 0 gesteld	135
30.	I2 wordt met 1 verhoogd, voorafgegaan door "do-statement"	136 - 137
31.	De waarde van TEL1 wordt 2 maal onderzocht.	138 - 139
32.	TEL2 wordt met 1 verhoogd en OPP (/TEL2/) wordt op 0 gesteld.	138 - 139
33.	Uitvoer van I2, F(/I2,U/), E(/I2,U/) en E(/I2,U/)maal STAP	140 - 142
34.	OPP (/TEL2/) wordt vergroot met E(/I2,U/) maal STAP	142
35.	De waarde van TEL1 wordt onderzocht	143
36.	Uitvoer van OPP (/TEL2/), gevolgd door afsluiting "do-lus"	144 - 145
37.	De waarde van I2 wordt onderzocht	146
38.	Het totaal oppervlak wordt opgeslagen OPP(/N/) via "do-statement"	147 - 148
39.	Uitvoer incl. lay-out van OPP (/N/), gevolgd door goto-statement	149 - 153
40.	De groepsgewijze uitvoer voor de waarden F, E(F), F/FM, PHI, PIMOS, PENH en PHI' wordt geregeld in de real procedure "schrijf"	154 - 167
41.	Uitvoer van F-waarden m.b.v. "schrijf", voorafgegaan door do-statement	168 - 172
42.	Uitvoer van E(F)-waarden m.b.v. "schrijf"	173 - 174
43.	Uitvoer van F/FM-waarden m.b.v. "schrijf"	175 - 176
44.	Uitvoer van PHI-waarden m.b.v. "schrijf"	177 - 178
45.	Uitvoer van PIMOS- waarden m.b.v. "schrijf"	179 - 180
46.	Uitvoer van PENH-waarden m.b.v. "schrijf"	181 - 182
47.	Uitvoer van PHI'-waarden m.b.v. "schrijf"	183 - 184
48.	Uitvoer nieuwe regel en beëindiging "do-statement"	185 - 187
49.	Inlezen van VERVOLG	188
50.	De waarde van VERVOLG wordt onderzocht	189 - 191

rijkswaterstaat

d.i.t.dienst - hoofdafdeling waterloopkunde

TOELICHTING OP DE GENUMMERDE SYMBOLEN
VAN HET BLOKSCHEMA.

getekend	accorde	projectcode
		K75G204E
not. DDWT-77.197		bijlage 2b
den 44	nr. 77W.0663	



rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode :
		K75G204E

BLOKSCHEMA SPECTRUM - PROGRAMMA

nota DDWT - 77.197	bijlage 1 a
din A 4	nr 77W.0660

Nummer van het symbool

Toelichting

Regelnummer(s) v.h. sourceprog.

51. Uitvoer melding dat uitvoer beëindigd is incl.
 einde programma

192 - 194

rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode :
		K75G204E

TOELICHTING OP DE GENUMMERDE SYMBOLEN
VAN HET BLOKSCHEMA.

nota DDWT-77.197	bijlage 2 c
dm A.4	nr. 77W.0664

LIS SPECTRUM

```

100. /BEGIN /COMMENT /DIT PROGRAMMA BEPAALT DE ENERGIEDICHT-
200.           HEIDSVERDELING EN VORMFUNCTIE ZOALS
300.           DEZE WORDEN BESCHOUWD IN HET KADER VAN
400.           JONSWAP. ZIE OOK NOIA K75G204X.
500.           /FILE /PR: /FILE /KL:=(0);
600.           /INTEGER /I1,I2,I3,N,TEL1,TEL2,U,VERPTE,VERVOLG;
700.           /REAL /FFMREC,FPANJE,FREC,GRENS,SIGMA,STAP;
800.           I3:=0;
900. WEER: INPUT(KL, /('S')/, VERSIE);
1000.          I3:=I3+1;
1100.          /IF /VERSIE=1 /OR /VERSIE=11 /THEN
1200.          /BEGIN /N:=15;
1300.             INPUT(KL, /('S')/, U);
1400.             /IF /U>10 /THEN
1500.             /BEGIN /OUTPUT(PR, /((( /MEER DAN 10 GEVALLEN. /)) /,
1600.                /, /(( /VERDERE) INVOER GEBEGEERD. /)) /, /));
1700.                U:=0;
1800.                /GOTO /PS;
1900.          /END;
2000.          /END;
2100.          /IF /VERSIE=2 /OR /VERSIE=3 /OR
2200.          VERPTE=12 /OR /VERPTE=13 /THEN
2300.          /BEGIN /INPUT(KL, /('S')/, U, N);
2400.             /IF /U*N>150 /THEN
2500.             /BEGIN /OUTPUT(PR, /((( /U MAAL N IS MEER /)) /,
2600.                B, /(( /DAN 150. /)) /, /,
2700.                /(( /VERDERE) INVOER GEBEGEERD. /)) /, /));
2800.                U:=0;
2900.                /GOTO /PS;
3000.          /END;
3100.          /END;
3200.          /IF /VERSIE=4 /OR /VERSIE=14 /THEN
3300.          /BEGIN /U:=1; N:=150;
3400.             INPUT(KL, /('S')/, GRENS, STAP);
3500.             GRENS:=GRENS+STAP/2;
3600.          /END;
3700.          /BEGIN /REAL /APRAY /ALFA, GAMMA, FM, SIGMAA,
3800.             SIGMAB, STRYK, WIND,
3900.             XNOND(/I:U/), E, F, FFM, PENH, PHI, PHIACC,
4000.             PIMOS(/I:N, I:U/), OPP(/I:30/);
4100.             /FOR /I1:=1 /STEP 1 /UNTIL /U /DO
4200.             /BEGIN /IF /VERSIE=2 /OR /VERSIE=3 /OR
4300.                VERPTE=12 /OR /VERSIE=13 /THEN
4400.                /FOR /I2:=1 /STEP 1 /UNTIL /N /DO
4500.                INPUT(KL, /('S')/, F(/I2, I1/));
4600.                /IF /VERSIE<10 /THEN
4700.                INPUT(KL, /('S')/, ALFA(/I1/), GAMMA(/I1/),
4800.                FM(/I1/), SIGMAA(/I1/), SIGMAB(/I1/)) /ELSE
4900.                /BEGIN /INPUT(KL, /('S')/, WIND(/I1/),
5000.                STRYK(/I1/));
5100.                XNOND(/I1/):=.813*STRYK(/I1/)/
5200.                (WIND(/I1/)*WIND(/I1/));
5300.                ALFA(/I1/):=.076/XNOND(/I1/)**.22;
5400.                GAMMA(/I1/):=3.3;
5500.                FM(/I1/):=3.5/XNOND(/I1/)**.33;
5600.                F(/I1/):=FM(/I1/)*9.813/WIND(/I1/);
5700.                SIGMAA(/I1/):=.07;
5800.                SIGMAB(/I1/):=.09;
5900.          /END;
6000.          /IF /VERSIE=1 /OR /VERSIE=11 /THEN
6100.          /BEGIN /FOR /I2:=1 /STEP 1 /UNTIL 7 /DO
6200.             F(/I2, I1/):=FM(/I1/)+.1*FM(/I1/)*(I2-7);
6300.             /FOR /I2:=1 /STEP 1 /UNTIL 8 /DO
6400.             F(/I2+7, I1/):=FM(/I1/)+I2*.15*FM(/I1/);
6500.          /END;

```

rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode: K75G204E
----------	---------	--------------------------

HET SPECTRUM-PROGRAMMA

nota DDWT-77.197 bijlage 3a

din A 4 nr. 77W.0665

```

6600.      /IF/VERSIE=3/OR/VERSIE=13/THEN/
6700.      /FOR/I2:=1/STEP/1/UNTIL/N/DO/
6800.      F(/I2,I1/):=F(/I2,I1/)*FM(/I1/);
6900.      /IF/VERSIE=4/OR/VERSIE=14/THEN/
7000.      /FOR/I2:=1/STEP/1/UNTIL/N/DO/
7100.      F(/I2,I1/):=GREN+(I2-1)*STAP;
7200.      /FOR/I2:=1/STEP/1/UNTIL/N/DO/
7300.      /BEGIN/IF/F(/I2,I1/)>FM(/I1/)/THEN/
7400.          SIGMA:=SIGMA/(I1/)/ELSE/
7500.          SIGMA:=SIGMA*(I1/);
7600.          FFM(/I2,I1/):=F(/I2,I1/)/FM(/I1/);
7700.          FFMREC:=1/FFM(/I2,I1/);
7800.          FREC:=1/F(/I2,I1/);
7900.          /IF/GAMMA(/I1/)-1<.0005/THEN/
8000.          PENH(/I2,I1/):=1/ELSE/
8100.      /BEGIN/PENH(/I2,I1/):=(F(/I2,I1/)/
8200.          -FM(/I1/))*(F(/I2,I1/)-FM(/I1/))/
8300.          (2*SIGMA*SIGMA*FM(/I1/)*FM(/I1/));
8400.      /IF/PENH(/I2,I1/)>15/THEN/COTO/L1;
8500.      PENH(/I2,I1/):=EXP(-PENH(/I2,I1/));
8600.      PENH(/I2,I1/):=GAMMA(/I1/)**PENH(/I2,I1/);
8700.      /COTO/L2;
8800.      L1:      PENH(/I2,I1/):=1;
8900.      /END/;
9000.      L2:      PHIACC(/I2,I1/):=-1.25*
9100.          FFMREC*FFMREC*FFMREC*FFMREC;
9200.      /IF/ABS(PHIACC(/I2,I1/))>15/THEN/
9300.          PHIACC(/I2,I1/):=0/ELSE/
9400.          PHIACC(/I2,I1/):=EXP(PHIACC(/I2,I1/));
9500.          FRANJE:=ALFA(/I1/)*.06178536*FREC*
9600.          FREC*FREC*FREC*FREC;
9700.          PHOS(/I2,I1/):=FRANJE*PHIACC(/I2,I1/);
9800.          E(/I2,I1/):=PHOS(/I2,I1/)*PENH(/I2,I1/);
9900.          PHI(/I2,I1/):=PHIACC(/I2,I1/)*PENH(/I2,I1/);
10000.     /END/;
10100.     /END/;
10200.     OUTPUT(PR,(/(/,OR,(/BEREKENING/),F2,B,
10300.         (/VAN ENERGIEDICHTHEIDSVERDELING EN/),
10400.         /,2P,(/VORHFUNCTIE (JONSWAP)/),
10500.         /,26B,13(/-/),/(/VERSIE=),F2,/),
10600.         (/DE BEREKENING IS UITGEVOERD VOOR/),
10700.         F2,P,(/GEVAL(LEN)/),/),/),13,VERSIE,U);
10800.     /IF/VERSIE>10/THEN/
10900.     /BEGIN/OUTPUT(PR,(/(/,(/VIA DEZE VERSIE WORDT/),
11000.         R,(/UITGEGAAN VAN/),
11100.         R,(/WINDSNELHEID EN STRIJKLENGTE/),
11200.         /,(/DEZE REDRAGEN RESPECTIEVELIJK VOOR:/),/),/);
11300.     /FOR/I1:=1/STEP/1/UNTIL/U/DO/
11400.     OUTPUT(PR,(/(/,(/GEVAL/),F2,(/(/),/),5R,F3.2,
11500.         (/(/N/SEC/),/),5R,F8,(/(/N/),/),/),
11600.         I1,WIND(/I1/),STRYK(/I1/));
11700.     OUTPUT(PR,(/(/,(/DE NU BEREKENDE PARAMETERS/),
11800.         P,(/VOOR HET SPECTRUM WORDEN ALS INVOER/),
11900.         /,(/VERWERKT IN HET ONDERSTAANDE GEVAL/),
12000.         B,(/ANALOOG VERSIE/),B,F1,(/(/),/),/),
12100.         VERSIE-10);
12200.     /END/;
12300.     OUTPUT(PR,(/(/,(/INVOER:/),/),/);
12400.     OUTPUT(PR,(/2B,(/GEVAL      ALFA/),7R,
12500.         (/GAMMA      F(N)      SIGMA      SIGMA/),
12600.         /),/);
12700.     /FOR/I1:=1/STEP/1/UNTIL/U/DO/
12800.     OUTPUT(PR,(/2R,F2,3R,F4.6,2R,F2.4,5R,F1.6,3R,
12900.         F1.4,5R,F1.4,/),I1,ALFA(/I1/),GAMMA(/I1/),
13000.         FM(/I1/),SIGMA(/I1/),SIGMA(/I1/));
13100.     OUTPUT(PR,(/(/,(/UITKOMSTEN:/),/),/);

```

rijkswaterstaat

deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode :
		K75G204E

HET SPECTRUM-PROGRAMMA (VERVOLG)

nota DDWT-77.197 bijlage 3b

din A4 nr 77W.0666

```

13200.          /IF/VERSIE=4/OR/VERSIE=14/THEN/
13300.          /BEGIN/OUTPUT(PR,/(/13R,(/F/),12R,(/E(F/)),
13400.            10R,(/OPP.-STAP/),7B,(/OPP.-GROEP/),/));
13500.            I2:=0;TEL2:=0;
13600. GROEP:    /FOR/TEL1:=1/STEP/1/UNTIL/5/DO/
13700.          /BEGIN/I2:=I2+1;
13800.            /IF/TEL1=1/THEN/TEL2:=TEL2+1;
13900.            /IF/TEL1=1/THEN/OPP(/TEL2/):=0;
14000.            OUTPUT(PR,/(/3F,3R,F3.5,2(3R,F4.7/)),I2,
14100.              F(/I2,U/),E(/I2,U/),F(/I2,U/)*STAP);
14200.            OPP(/TEL2/):=OPP(/TEL2/)+E(/I2,U/)*STAP;
14300.            /IF/TEL1=5/THEN/
14400.              OUTPUT(PR,/(/2B,F6.7,/),OPP(/TEL2/));
14500.          /END/;
14600.            /IF/I2<150/THEN//GOTO/GROEP;
14700.            /FOR/N:=2/STEP/1/UNTIL/30/DO/
14800.              OPP(/N/):=OPP(/N/)+OPP(/N-1/);
14900.              OUTPUT(PR,/(/53R,13(/-/),
15000.                /,30R,(/TOTAAL OPPEVLAK:/),3R/));
15100.              OUTPUT(PR,/(/F7.7,/),OPP(/30/));
15200.              /GOTO/WATNU;
15300.          /END/;
15400.          /BEGIN//REAL//PROCEDURE//SCHRIJF(X);
15500.            /REAL//ARRAY/X;
15600.          /BEGIN/I2:=0;
15700. REGEL:    /FOR/TEL1:=1/STEP/1/UNTIL/5/DO/
15800.          /BEGIN/I2:=I2+1;
15900.            OUTPUT(PR,/(/3R,F3.4/),
16000.              X(/I2,I1/));
16100.            /IF/I2=N/THEN//GOTO/STOP;
16200.            /IF/TEL1=5/THEN/
16300.              OUTPUT(PR,/(/6R/));
16400.              /IF/TEL1=5/THEN//GOTO/REGEL;
16500.          /END/;
16600. STOP:    OUTPUT(PR,/(/));
16700.          /END/EINDE SCHRIJF-PROCEDURE;
16800.          /FOR/I1:=1/STEP/1/UNTIL/U/DO/
16900.          /BEGIN/OUTPUT(PR,/(/,(/CEVAL/),
17000.            F2,/8(/-/),I1);
17100.            OUTPUT(PR,/(/,(/F= /));
17200.            SCHRIJF(F);
17300.            OUTPUT(PR,/(/,(/E(F)= /));
17400.            SCHRIJF(E);
17500.            OUTPUT(PR,/(/,(/F/FM= /));
17600.            SCHRIJF(FM);
17700.            OUTPUT(PR,/(/,(/PHI= /));
17800.            SCHRIJF(PHI);
17900.            OUTPUT(PR,/(/,(/PIMOS= /));
18000.            SCHRIJF(PIMOS);
18100.            OUTPUT(PR,/(/,(/PENH= /));
18200.            SCHRIJF(PENH);
18300.            OUTPUT(PR,/(/,(/PHI/= /));
18400.            SCHRIJF(PHIACC);
18500.            OUTPUT(PR,/(/));
18600.          /END/;
18700.          /END/;
18800. WATNU:   INPUT(KL,(/S/),VERVOLG);
18900.          /IF/VERVOLG=0/THEN//GOTO/PS
19000.          /ELSE//GOTO/WEER;
19100.          /END/;
19200. PS:     OUTPUT(PR,/(/26(/-/),
19300.            (/EINDE UITVOER/),27(/-/));
19400.          /END/;
12025 CPU: 0:1.4 WAIT: 0:0.0 SEC
12101 07:40:56 P+J+S
#

```

rijkswaterstaat
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode: K75G204E
----------	---------	--------------------------

HET SPECTRUM-PROGRAMMA (VERVOLG)

nota DDWT -77.197 bijlage 3c

din A4 nr.77W.0667

Integer grootheden.

- I1 teller, meestal toegepast in do-loops waarbij een bewerking uitgevoerd moet worden binnen een versie-loop voor het aantal gevallen; I1 loopt dan van 1 tot en met U.
- I2 teller, meestal toegepast in do-loops waarbij een bewerking uitgevoerd moet worden binnen een geval-loop voor het aantal F- of F/FM waarden; I2 loopt dan van 1 tot en met N.
- I3 teller voor berekeningsnummer, dat aan de uitvoer van iedere versie wordt toegekend.
- N aantal F- of F/FM waarden in de berekening van een geval.
- TEL 1 teller die het aantal uitgevoerde waarden per regel bijhoudt; in de groepsgewijze uitvoer mogen per regel maximaal 5 waarden geplaatst worden (volgens versies 1, 2, 3, 11, 12 en 13).
- TEL 2 teller die het aantal uitgevoerde groepen van 5 regels bijhoudt tijdens uitvoer volgens versie 4 of 14.
- U aantal gevallen in de berekening volgens een bepaalde versie.
- VERSIE grootte, die de keuze mogelijk maakt uit 8 berekeningsmogelijkheden: 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13 en 14 (zie hoofdstuk "in- en uitvoer").
- VERVOLG grootte, die de mogelijkheid opent tot nieuwe invoer volgens nieuwe versie; voor VERVOLG = 0 loopt de uitvoer van het programma af. Voor andere gehele waarden kan de invoer hervat worden.

Real grootheden.

- FFMREC reciproke waarde van F/FM.
- FRANJE tussenresultaat van $ALFA * g^2 * (2\pi)^{-4} * F^{-5}$.
- FREC reciproke waarde van F.
- GRENS linker grens bij oppervlaktebepaling volgens versies 4 en 14.
- SIGMA sigma waarde, door programma geselecteerd uit SIGMAA of SIGMAB al naar gelang de kernberekening wordt uitgevoerd voor een F waarde-links dan wel rechts van de mediaan.
- STAP stapgrootte bij oppervlaktebepaling volgens versies 4 en 14.

Real arrays.

- ALFA 1-dimensionale array voor α waarden voor U gevallen.
- E 2-dimensionale array voor $e(f)$ waarden behorend bij N f-waarden van U gevallen.
- F 2-dimensionale array voor N f-waarden van U gevallen.

rijkswaterstaat
dienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode
		K75C204E
nota DDWT-77.197		bijlage 4 a
den 4 4	nr 77V.0668	

LIJST VAN IDENTIFIERS

Real arrays.

- FFM 2-dimensionale array van $f/f(m)$ waarden behorend bij N f-waarden van U gevallen.
- FM 1-dimensionale array voor mediaanwaarden van U gevallen.
- GAMMA 1-dimensionale array voor γ waarden van U gevallen.
- OPP 1-dimensionale array voor N(30) oppervlakken in versie 4 of 14.
- PENH 2-dimensionale array voor "peak-enhancement" waarden behorend bij N f-waarden van U gevallen.
- PHI 2-dimensionale array voor de vormfunctie behorend bij N f-waarden van U gevallen.
- PHIACC 2-dimensionale array voor het tussenresultaat $e - \frac{5}{4} \left(\frac{f}{f_m} \right)^{-4}$ behorend bij N f-waarden van U gevallen.
- PIMOS 2-dimensionale array voor het tussenresultaat zijnde $e(f)$ voordat vermenigvuldiging met "peak-enhancement" heeft plaatsgevonden; voor elke f-waarde behorend bij U gevallen bestaat een term in deze 2-dimensionale array.
- SIGMAA 1-dimensionale array voor σ_a waarden voor U gevallen.
- SIGMAB 1-dimensionale array voor σ_b waarden voor U gevallen.
- STRYK 1-dimensionale array voor strijklengte voor U gevallen.
- WIND 1-dimensionale array voor windsnelheid voor U gevallen.
- XNOND 1-dimensionale array voor dimensieloze strijklengte van U gevallen.

rijkswaterstaat
 deltafront - hoofdafdeling waterloopkunde

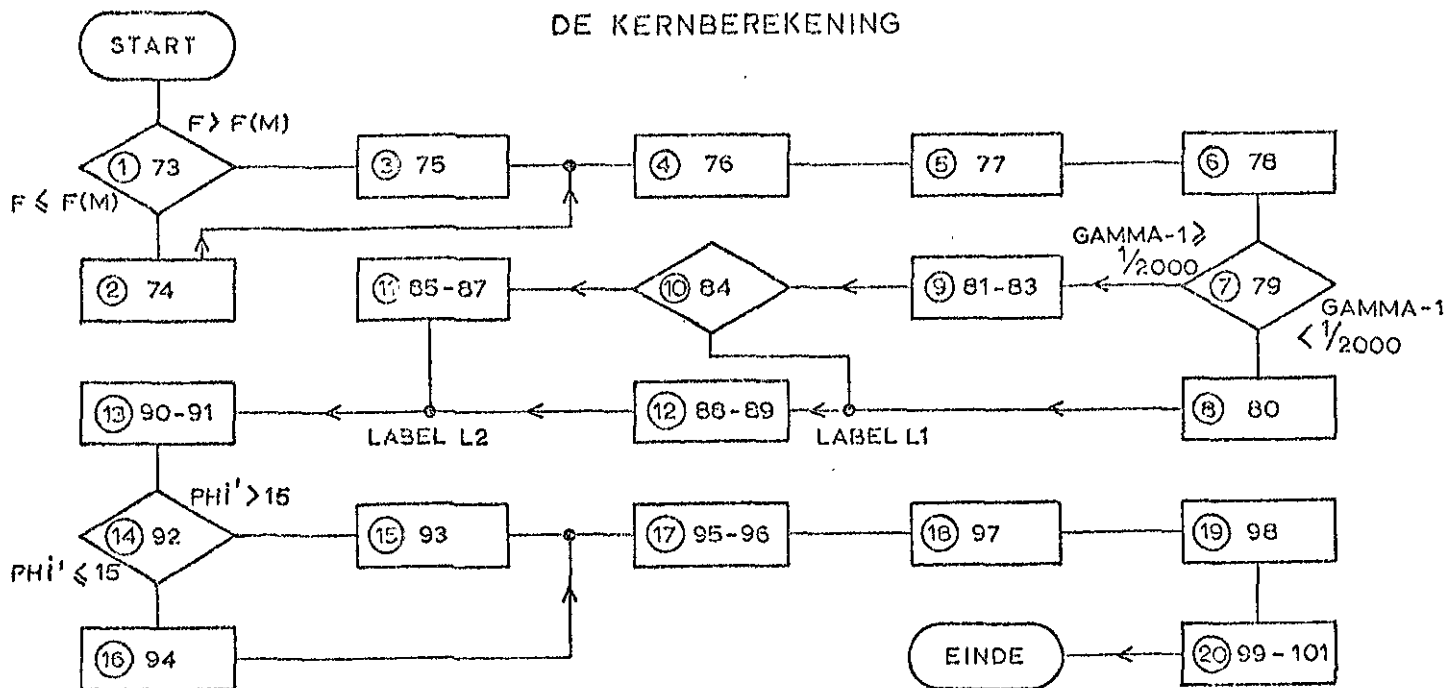
getekend	accorde	projectcode
		K75G204E

LIJST VAN IDENTIFIERS

not DDWT-77.197 bijlage 4b

blz A 4 nr 77WC 669

DE KERBEREKENING



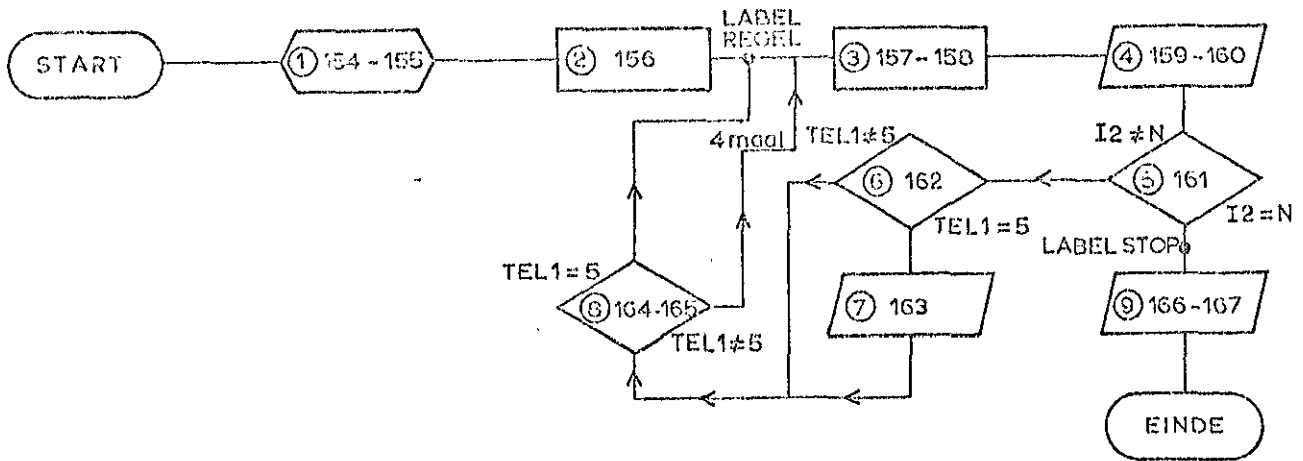
<u>Nummer van het symbool</u>	<u>Toelichting</u>	<u>Regelnummer</u>
1.	De waarde van F wordt onderzocht	73
2.	SIGMA wordt SIGMAB	74
3.	SIGMA wordt SIGMAA	75
4.	F/FM wordt F- gedeeld door F(M)-waarde	76
5.	FFMREC wordt reciproke waarde van F/FM-waarde	77
6.	FREC wordt reciproke waarde van F-waarde	78
7.	De waarde van GAMMA wordt onderzocht	79
8.	PENH wordt 1	80
9.	PENH wordt $(F-F(M))^2 / (2 \text{ SIGMA}^2 \cdot F(M)^2)$	81 - 83
10.	De waarde van PENH wordt onderzocht	84
11.	PENH wordt GAMMA tot de macht e tot de macht PENH	85 - 87
12.	PENH wordt 1, tevens einde blok	88 - 89
13.	PHI' wordt $-\frac{5}{4} (F/F(M))^{-4}$	90 - 91
14.	De absolute waarde van PHI' wordt onderzocht	92
15.	PHI' wordt 0	93
16.	PHI' wordt e tot de macht PHI'	94
17.	FRANJE wordt ALFA maal.06178536 maal FREC ⁵	95 - 96
18.	PIMOS wordt FRANJE maal PHI'	97
19.	E(F) wordt PIMOS maal PENH	98
20.	PHI wordt PHI' maal PENH, tevens einde blokken	99 - 101

rijkswaterstaat
 netdienst - hoofdafdeling waterloopkunde

UITWERKING VAN SYMBOOL 23 UIT HET
 BLOKSCHEMA

getekend	accoord	projectcode
		K75G204E
nom DDWT-77.197		bijlage 5
dia A 4	nr 77W.0670	

DE REAL PROCEDURE "SCHRIJF"



Numer van het symbool

Toelichting

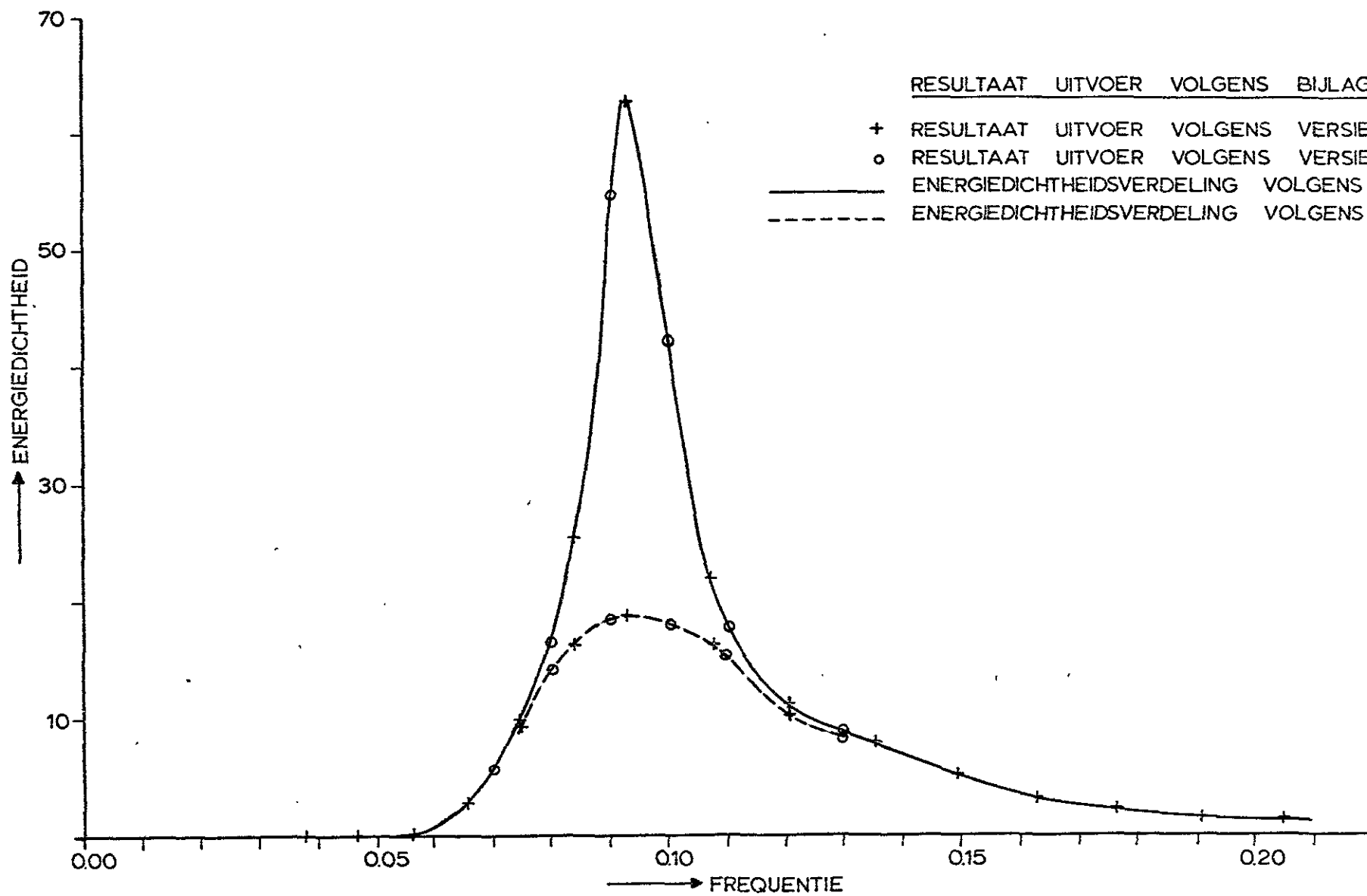
Regelnummer

- | | | |
|----|---|-----------|
| 1. | Declaratie van de formele array X, die in het programma de actuele arrays F, E(F), F/FM, PHI, PIMOS, PENH en PHI' zal vervangen | 154 - 155 |
| 2. | I2 wordt 0. | 156 |
| 3. | Opening do-loop en verhoging van I2 met 1. | 157 - 158 |
| 4. | Uitvoer van een element uit de array X | 159 - 160 |
| 5. | De waarde van I2 wordt onderzocht | 161 |
| 6. | De waarden van TEL1 wordt onderzocht | 162 |
| 7. | Uitvoer van nieuwe regel en 6 open posities | 163 |
| 8. | De waarde van TEL1 wordt onderzocht, einde blok | 164 - 165 |
| 9. | Uitvoer van nieuwe regel inclusief einde procedure | 166 - 167 |

rijkswaterstaat
 dienst - hoofddivisie waterloopkunde

UITWERKING VAN SYMBOOL 40 UIT HET
 BLOKSCHEMA

getekend	geoorde	projectende
		K75G204E
nota DDWT-77.197		bijlage 6
blz A4	nr 77W0671	



rijkswaterstaat

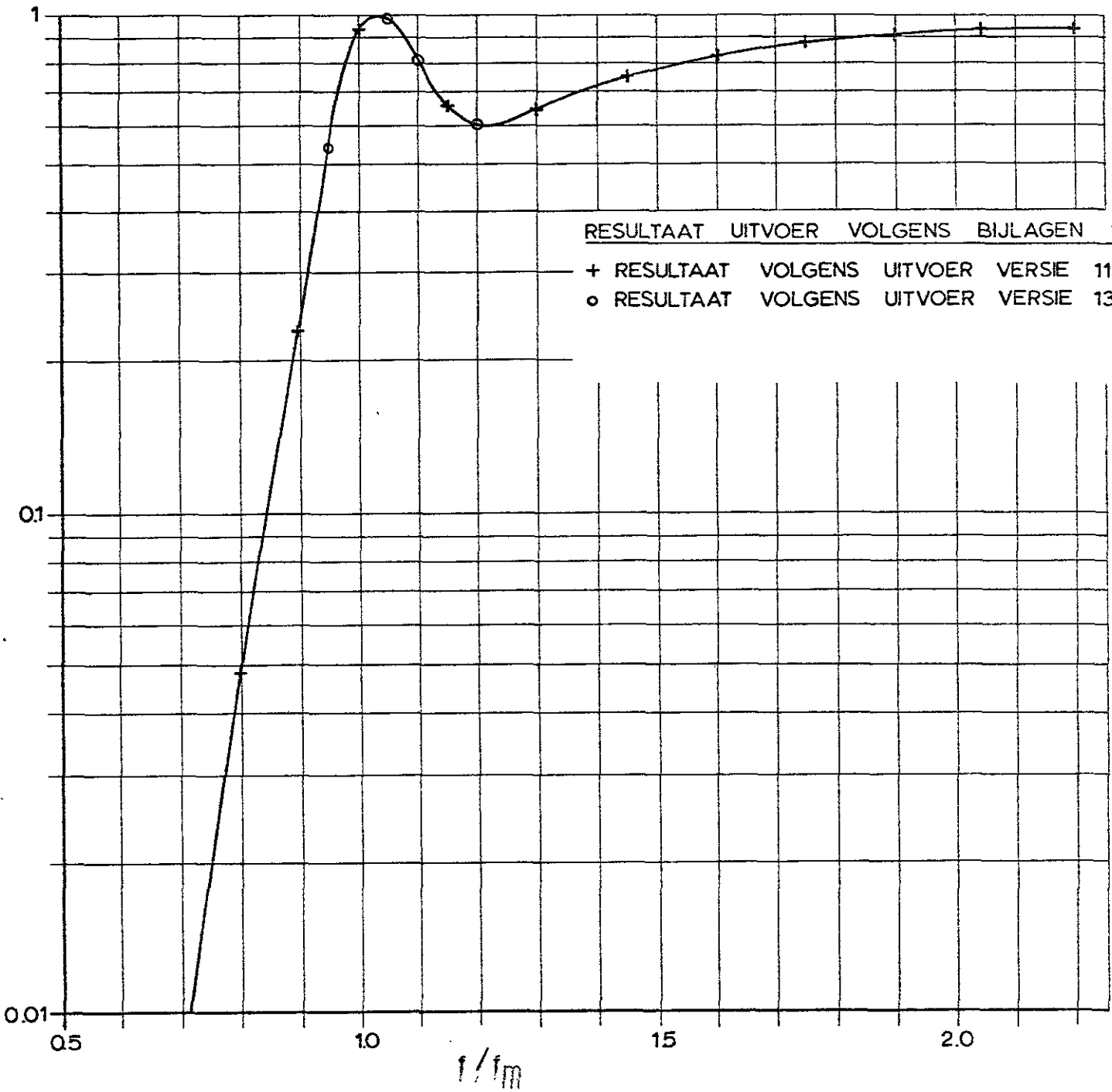
deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode
		K75 G204E

VOORBEELD VAN EEN ENERGIEDICHTHEIDS - SPECTRUM

nota DDWT - 77.197 bijlage 7

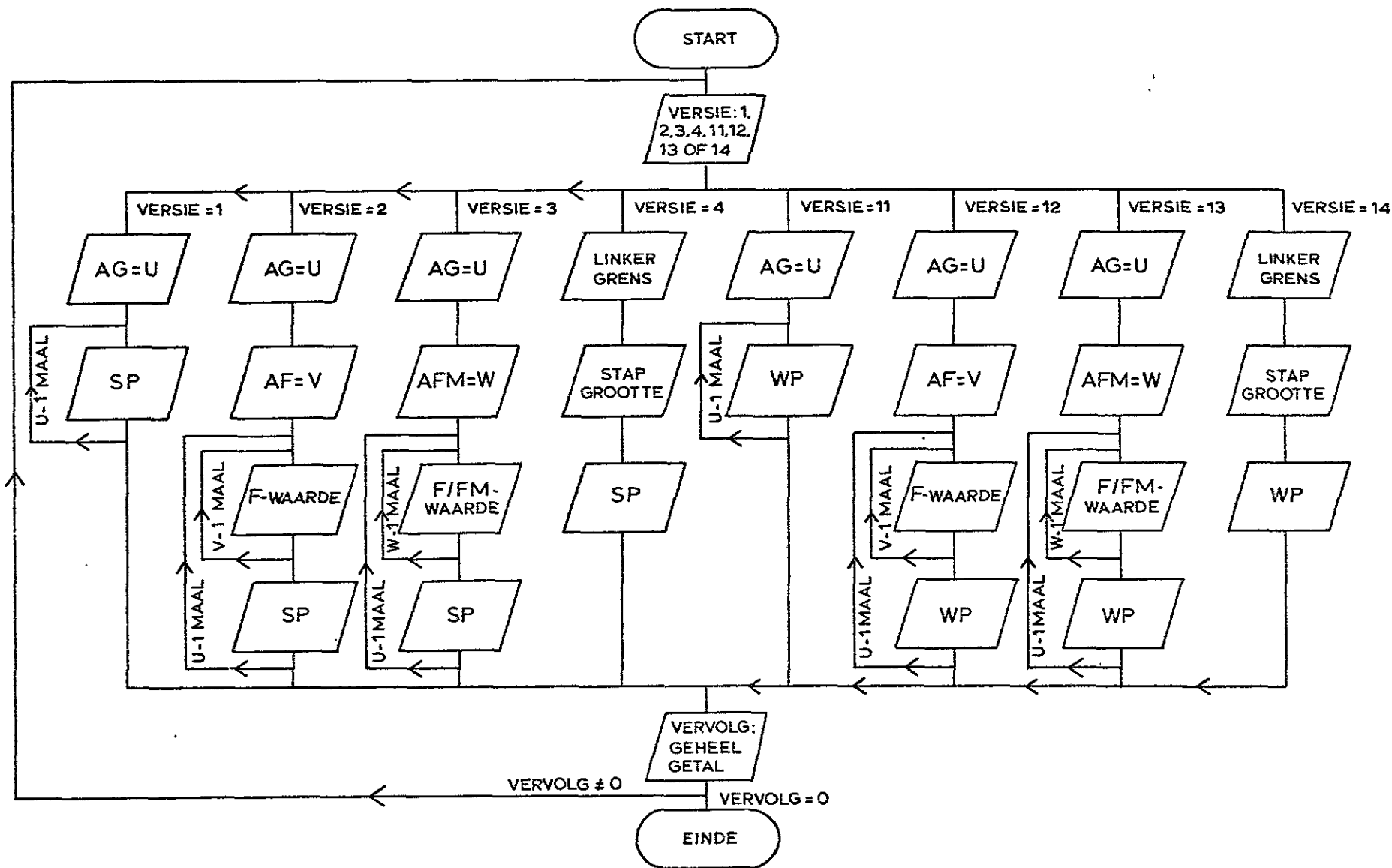
dit A4 in 77W.0672
dit A4 in 77W.0572



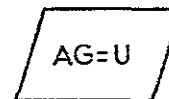
rijkswaterstaat
 deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

VOORBEELD VAN EEN VORMFUNCTIE

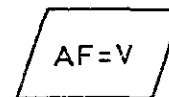
getekend	accoord	projectcode
nota DDWT - 77.197		K75 G204E
bilage 8		
din A 4	nr. 77W.0673	



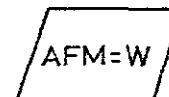
LEGENDA:



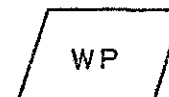
AANTAL GEVALLEN: U



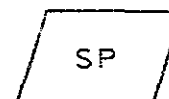
AANTAL F-WAARDEN: V



AANTAL F/FM WAARDEN: W



WIND PARAMETERS:
WINDSNELHEID
RESP. STRUKLENGTE



SPECTRUM PARAMETERS: $\alpha, \gamma, f(m), \sigma_a$ RESP. σ_b

rijkswaterstaat

deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend accoord projectcode:

K75G204E

SCHEMA VOOR INVOERSAMENSTELLING

nota DDWT-77.197 bijlage 9

nr A 4 nr 77W0674
din A 4 nr 77.WU074

7rexe spectrum
 x11,1,00748,3,3,093018,.07,.09,1,11,1,11.4,500000,0,

berekening 1 van energiedichtheidsverdeling en
 vormfunctie (jonswap).

versie 1
 de berekening is uitgevoerd voor 1 geval(len).

invoert geval 1	alfa 0.007480	gamma 3.3000	f(m) 0.093018	sigmaa 0.0700	sigmab 0.0900
uitkomsten:					
geval 1					
fa	0.0372 0.0837 0.1488	0.0465 0.0930 0.1628	0.0558 0.1070 0.1767	0.0651 0.1209 0.1907	0.0744 0.1349 0.2046
e(f)=	0.0000 25.7170 5.2302	0.0000 62.7477 3.5390	0.0553 21.7455 2.4352	2.1652 11.5922 1.7078	9.7700 7.8038 1.2209
f/fm	0.4000 0.9000 1.6000	0.5000 1.0000 1.7500	0.6000 1.1500 1.9000	0.7000 1.3000 2.0500	0.8000 1.4500 2.2000
phi=	0.0000 0.2288 0.8264	0.0000 0.9455 0.8752	0.0001 0.6590 0.9085	0.0055 0.6485 0.9317	0.0482 0.7537 0.9480
pmos=	0.0000 16.7233 5.2302	0.0000 19.0145 3.5390	0.0553 16.1464 2.4352	2.1650 11.5388 1.7078	9.5750 7.8038 1.2209
penh=	1.0000 1.5378 1.0000	1.0000 3.3000 1.0000	1.0000 1.3468 1.0000	1.0001 1.0046 1.0000	1.0204 1.0000 1.0000
phi' =	0.0000 0.1488 0.8264	0.0000 0.2865 0.8752	0.0001 0.4893 0.9085	0.0055 0.6455 0.9317	0.0473 0.7537 0.9480

berekening 2 van energiedichtheidsverdeling en
 vormfunctie (jonswap).

versie 11
 de berekening is uitgevoerd voor 1 geval(len).

via deze versie wordt uitgegaan van windsnelheid en strijklengte.
 deze bedragen respectievelijk voor:
 geval 1: 11.40(m/sec.) 500000(m)
 de nu berekende parameters voor het spectrum worden als invoer
 verwerkt in het onderstaande geval analoog versie 1.

invoert geval 1	alfa 0.007480	gamma 3.3000	f(m) 0.093018	sigmaa 0.0700	sigmab 0.0900
uitkomsten:					
geval 1					
fa	0.0372 0.0837 0.1488	0.0465 0.0930 0.1628	0.0558 0.1070 0.1767	0.0651 0.1209 0.1907	0.0744 0.1349 0.2046
e(f)=	0.0000 25.7157 5.2299	0.0000 62.7445 3.5388	0.0553 21.7444 2.4350	2.1651 11.5916 1.7077	9.7695 7.8034 1.2208
f/fm	0.4000 0.9000 1.6000	0.5000 1.0000 1.7500	0.6000 1.1500 1.9000	0.7000 1.3000 2.0500	0.8000 1.4500 2.2000
phi=	0.0000 0.2288 0.8264	0.0000 0.9455 0.8752	0.0001 0.6590 0.9085	0.0055 0.6485 0.9317	0.0482 0.7537 0.9480
pmos=	0.0000 16.7225 5.2299	0.0000 19.0135 3.5388	0.0553 16.1456 2.4350	2.1649 11.5383 1.7077	9.5746 7.8034 1.2208
penh=	1.0000 1.5378 1.0000	1.0000 3.3000 1.0000	1.0000 1.3468 1.0000	1.0001 1.0046 1.0000	1.0204 1.0000 1.0000
phi' =	0.0000 0.1488 0.8264	0.0000 0.2865 0.8752	0.0001 0.4893 0.9085	0.0055 0.6455 0.9317	0.0473 0.7537 0.9480

rijkswaterstaat
 deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend accoord projectcode :
 K75G204E

VOORBEELD VAN UITVOER VOLGENS VERSIES 1 EN 11

nota DDWT - 77.197 bijlage 10
 din A 4 nr. 77W.0675

?=exe spectrum
 2, 1, 5, .07, .08, .09, .1, .11, .13, .00748, 3.3, .093018, .07, .09, 1,

berekening 1 van energiedichtheidsverdeling en
 vormfunctie (jonswap).

versie= 2
 de berekening is uitgevoerd voor 1 geval(len).

invoer:
 geval alfa gamma f(m) sigmaa sigmab
 1 0.007480 3.3000 0.093018 0.0700 0.0900

uitkomsten:

geval 1

 f= 0.0700 0.0800 0.0900 0.1000 0.1100
 0.1300
 e(f)= 5.5929 16.8811 54.9348 42.1289 17.6399
 8.9703
 f/fm= 0.7525 0.8600 0.9676 1.0751 1.1826
 1.3976
 phi= 0.0203 0.1197 0.7019 0.9116 0.6147
 0.7207
 pimos= 5.5800 14.3592 18.7994 18.1292 15.1440
 8.9697
 penh= 1.0023 1.1756 2.9222 2.3238 1.1648
 1.0001
 phi' = 0.0203 0.1018 0.2402 0.3923 0.5277
 0.7206

2, 1, 4, .95, 1.05, 1.1, 1.2, 11.4, 500000, 0,

berekening 2 van energiedichtheidsverdeling en
 vormfunctie (jonswap).

versie= 13
 de berekening is uitgevoerd voor 1 geval(len).

via deze versie wordt uitgegaan van windsnelheid en strijklengte.
 deze bedragen respectievelijk voor:

geval 1: 11.40(m/sec.) 500000(m)
 de nu berekende parameters voor het spectrum worden als invoer
 verwerkt in het onderstaande geval analoog versie 3.

invoer:
 geval alfa gamma f(m) sigmaa sigmab
 1 0.007480 3.3000 0.093018 0.0700 0.0900

uitkomsten:

geval 1

 f= 0.0884 0.0977 0.1023 0.1116
 e(f)= 46.6204 51.7284 33.4096 16.1481
 f/fm= 0.9500 1.0500 1.1000 1.2000
 phi= 0.5436 0.9948 0.8108 0.6055
 pimos= 18.4847 18.5936 17.5461 14.5957
 penh= 2.5221 2.7820 1.9041 1.1064
 phi' = 0.2155 0.3576 0.4258 0.5473

-----einde uitvoer-----

rijkswaterstaat
 deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode: K75G204E

VOORBEELD VAN UITVOER VOLGENS VERSIES 2 EN 13

nota DDWT-77.197 bijlage 11

din A 4 nr. 77 W.0676

?=exo spectrum
 ra14,.03,.001,11.4,50000,0,

berekening 1 van energiedichtheidsverdeling en
 vormfunctie (jonswap).

versie= 14

de berekening is uitgevoerd voor 1 geval(len):

via deze versie wordt uitgegaan van windsnelheid en strijklengte.

deze bedragen respectievelijk voor:

geval 1: 11.40(m/sec.) 500000(m)

de nu berekende parameters voor het spectrum worden als invoer
 verwerkt in het onderstaande geval analoog versie 4.

invoer:

geval	alfa	gamma	f(m)	sigmaa	sigmab
1	0.007480	3.3000	0.093018	0.0700	0.0900

uitkomsten:

	f	o(f)	opp.-stap	opp.-groep
1	0.03050	0.0000000	0.0000000	
2	0.03150	0.0000000	0.0000000	
3	0.03250	0.0000000	0.0000000	
4	0.03350	0.0000000	0.0000000	
5	0.03450	0.0000000	0.0000000	0.0000000
6	0.03550	0.0000000	0.0000000	
7	0.03650	0.0000000	0.0000000	
8	0.03750	0.0000000	0.0000000	
9	0.03850	0.0000000	0.0000000	
10	0.03950	0.0000000	0.0000000	0.0000000
11	0.04050	0.0000000	0.0000000	
12	0.04150	0.0000000	0.0000000	
13	0.04250	0.0000000	0.0000000	
14	0.04350	0.0000000	0.0000000	
15	0.04450	0.0000000	0.0000000	0.0000000
16	0.04550	0.0000000	0.0000000	
17	0.04650	0.0000000	0.0000000	
18	0.04750	0.0000000	0.0000000	
19	0.04850	0.0000000	0.0000000	
20	0.04950	0.0000000	0.0000000	0.0000000
21	0.05050	0.0007934	0.0000008	
22	0.05150	0.0021296	0.0000021	
23	0.05250	0.0051796	0.0000052	
24	0.05350	0.0115406	0.0000115	
25	0.05450	0.0237798	0.0000238	0.0000434



136	0.16550	3.2855330	0.0032855	
137	0.16650	3.1975282	0.0031975	
138	0.16750	3.1121685	0.0031122	
139	0.16850	3.0293707	0.0030294	
140	0.16950	2.9490537	0.0029491	0.0155737
141	0.17050	2.8711393	0.0028711	
142	0.17150	2.7955512	0.0027956	
143	0.17250	2.7222156	0.0027222	
144	0.17350	2.6510609	0.0026511	
145	0.17450	2.5820178	0.0025820	0.0136220
146	0.17550	2.5150190	0.0025150	
147	0.17650	2.4499996	0.0024500	
148	0.17750	2.3868963	0.0023869	
149	0.17850	2.3256482	0.0023256	
150	0.17950	2.2661963	0.0022662	0.0119438

totaal oppervlak: 1.7774143

-----einde uitvoer-----

rijkswaterstaat
 deltadienst - hoofdafdeling waterloopkunde

getekend	accoord	projectcode: K75G204E
----------	---------	--------------------------

VOORBEELD VAN UITVOER VOLGENS VERSIE 14

nota DDWT-77.197 bijlage 12

din A 4 nr. 77W.0677