

ALGEHANDELD

NIET TER INZICHT  
AAN DEENEN

Rijkswaterstaat-DWW

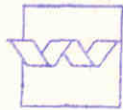
**zand-watermengselstromingen;  
wiskundig model terrasvormig stort**

Bagt. 432

het storten van zand onder water, 6

deel II



handleiding computermodel



bibliotheek  
postbus 177 - 2600 MH Delft

waterloopkundig laboratorium | WL

NIET TER INZAGE  
AAN MERKEN

	bibliotheek postbus 177 - 2600 MH Delft waterloopkundig laboratorium/WL
<b>BB</b>	3041
<b>WL</b>	Z0299 - 2
<b>EXPL</b>	 R0004699

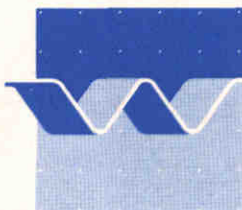
## zand-watmengselstromingen; wiskundig model terrasvormig stort

Bagt. 432

het storten van zand onder water, 6

D.R. Mastbergen

deel II



waterloopkundig laboratorium | WL

## INHOUDSOPGAVE DEEL II, HANDLEIDING COMPUTERMODEL

LIJST VAN FIGUREN.....	2
SYMBOLEN PRINTUITVOER.....	3
HOOFDSTUK 1        INLEIDING.....	5
HOOFDSTUK 2        HET NUMERIEKE MODEL.....	7
2.1 Opties.....	7
2.2.1 Hydraulisch model.....	8
2.2.2 Morfologisch model.....	9
2.2 Invoerparameters.....	10
2.3 Rekensituaties.....	13
2.3.1 Hydraulisch model bovenwaterstort.....	13
2.3.2 Morfologisch model bovenwaterstort.....	15
2.3.3 Hydraulisch model onderwaterstort.....	17
2.3.4 Morfologisch model onderwaterstort.....	18
2.3.5 Spreiding.....	19
HOOFDSTUK 3        GEBRUIKSHANDLEIDING COMPUTERMODEL.....	20
3.1 Invoer.....	20
3.2 Uitvoer.....	22
3.3 De programmatuur.....	28
3.4 Plotten.....	30

BIJLAGEN

Bijlage A. Printuitvoer, twee voorbeelden

A.1 Hydraulische berekening 2 duinen boven water

A.2 Morfologische berekening 2 duinen onder water

Bijlage B. Listings Fortranprogramma's

B.1 ZSTORTOW.LST

B.2 ZSTORTEV.LST

Bijlage C. Floppy disk

Voor achtergrondinformatie zie DEEL I, HOOFDRAPPORT.

LIJST VAN FIGUREN

HOOFDSTUK 2

- |          |  |
|----------|--|
| Fig. 2.1 | Hydraulische berekening; meerdere duinen |
| Fig. 2.2 | Invloed terrashelling $\beta$            |
| Fig. 2.3 | Morfologische randvoorwaarde boven water |
| Fig. 2.4 | Morfologische randvoorwaarde onder water |



SYMBOLLEN PRINTUITVOER

alpha	= helling stapje $\alpha$	( $^{\circ}$ )
beta	= helling terras $\beta$	( $^{\circ}$ )
phi	= hoek natuurlijk talud $\phi$	( $^{\circ}$ )
ksi	= spreidingshoek $\psi$	( $^{\circ}$ )
DELTA	= relatieve korreldichtheid $\Delta$	(-)
DT	= rekentijdstap	(s)
t	= tijdcoördinaat	(s)
nr	= nummer rekenlengtestap	(-)
X	= horizontale lengtecoördinaat	(m)
ZB	= bodemligging t.o.v. x-as	(m)
ZW	= water- of mengselstand t.o.v. x-as	(m)
H	= mengseldiepte	(m)
U	= mengselstroomsnelheid	(m/s)
C	= concentratie	(-)
Q	= specifiek mengseldebiet	(m <sup>2</sup> /s)
SZ	= specifiek zandtransport	(kg/sm)
V EROSIE	= erosiesnelheid	(m/s)
V ZAND	= zandverliessnelheid	(m/s)
V ENTR	= entrainmentsnelheid	(m/s)
FR	= Froudegetal	(-)
H1	= mengseldiepte vóór de sprong	(m)
H2	= mengseldiepte na de sprong	(m)
U1	= snelheid vóór de sprong	(m/s)
U2	= snelheid na de sprong	(m/s)
Fr1	= Froude vóór de sprong	(-)
Fr2	= Froude na de sprong	(-)

zb0	= bodemligging	bij x = 0	(m)
h0	= mengsel diepte	bij x = 0	(m)
u0	= stroomsnelheid	bij x = 0	(m/s)
c0	= concentratie	bij x = 0	(-)
q0	= specifiek debiet	bij x = 0	(m <sup>2</sup> /s)
Fr0	= Froudegetal	bij x = 0	(-)
s0	= specifiek zandtransport of -productie bij x = 0 (kg/sm)		
hgr0	= grens diepte	bij x = 0	(m)
QTOT	= totaal mengsel debiet	bij x = 0	(m <sup>3</sup> /s)
STOT	= totale zandproductie	bij x = 0	(kg/s)
b0	= begin breedte	bij x = 0	(m)
r0	= spreidingsstraal		(m)
s3	= specifiek zandtransport na sprong		(kg/sm)
igem	= gemiddelde bodemhelling over duin		(-)

1. INLEIDING

Met het computermodel ZSTORT kan de stroming van geconcentreerde zand-watermengsels over een terrasvormig stort gesimuleerd worden. Dergelijke stortst treden bij het opspuiten van zandlichamen. In deel I van het voorliggende rapport worden de fysische en wiskundige achtergronden van het computermodel ZSTORT gegeven. Verder worden in deel I een aantal berekeningsresultaten gegeven en vergeleken met veldwaarnemingen en proefresultaten. In dit deel wordt een gebruikshandleiding van het computermodel gegeven.

Er zijn twee versies van het numerieke model ZSTORT ontwikkeld, een morfologische, waarmee gebruikmakend van het complete stelsel DV's van punt tot punt de wederzijdse, tijdsafhankelijke interactie tussen bodemligging en mengselstroom op één duin kan worden berekend, en een hydraulische, waarmee slechts de initiële bodemveranderingen kunnen worden berekend, maar waarmee meerdere duinen achterelkaar kunnen worden doorgerekend.

Het numerieke model ZSTORTOW/ZSTORTEV is operationeel op een Personal Computer. Het programma, geschreven in Fortran, werkt interactief via het beeldscherm van de PC, zodat de gebruiker de benodigde gegevens, als antwoord op een aantal door het programma gestelde vragen kan invoeren. Het numerieke model lost het stelsel DV's op met behulp van een aantal standaardroutines, die in de executable-versie van het programma zijn opgenomen. Het stelsel DV's wordt successievelijk opgelost voor de vier onderdelen van één duin van een terrasvormig stort, namelijk het terras, de drempel, het stapje en de sprong (zie fig. 3.1 van deel I), waarbij de resultaten onderling gekoppeld worden met een aantal aansluitvoorwaarden. Het doorrekenen van één duin vormt zodoende één complete rekenlus, waarbij het gehele programma doorlopen wordt. Vervolgens kan deze rekenlus op twee manieren herhaald worden, waarbij het model een hydraulisch respectievelijk een morfologisch karakter heeft.

De berekende waarden van mengseldiepte, mengselstroomsnelheid, concentratie, specifiek debiet, zandtransport, erosiesnelheid enz. worden in matrixvorm als functies van  $x$  en eventueel ook als functie van het tijdstip  $t$  opgeslagen in twee uitvoerfiles. De eerste file kan uitgeprint of op het scherm bekeken worden en bevat teksten en kopjes ter explicatie. De tweede file, een bulkfile, is bedoeld voor grafische nabewerking van de gegevens, of eventuele verdere berekeningen. Met een standaard spreadsheet-programma kan de bulkfile ingelezen en de resultaten op eenvoudige wijze op het scherm zichtbaar gemaakt en zonodig uitgeplot worden.



## 2. HET NUMERIEKE MODEL

Het rekenprogramma is geschreven in FORTRAN en maakt gebruik van een aantal standaardroutines om het stelsel differentiaalvergelijkingen op te lossen. De oorspronkelijke versie draait op de CYBER computer in Petten en is daar beschikbaar. Vervolgens is een PC-versie aangemaakt welke verder is ontwikkeld en draait op IBM-compatibles.

Twee versies zijn nu operationeel, namelijk ZSTORTOW en ZSTORTEV. Met de eerste versie kunnen vier verschillende situaties doorgerekend worden, namelijk enerzijds onder of boven water en anderzijds hydraulisch of morfologisch, al of niet in dynamisch evenwicht verkerend. Met de tweede versie kan de hydraulische evenwichtssituatie op een boven- of onderwaterstort berekend worden. In de volgende deelparagrafen wordt nader ingegaan op deze opties. Berekeningsresultaten worden gegeven in de paragrafen 4.1 t/m 4.4 van hoofdstuk 4 van deel I, welke aansluiten op de paragrafen 2.3.1 t/m 2.3.4 van dit hoofdstuk.

### 2.1 Opties

De verschillende opties, die het numerieke model kan doorrekenen, worden in de volgende paragrafen behandeld. Deze opties kunnen allemaal met hetzelfde programma berekend worden. Door keuze van de invoerparameters worden de verschillende opties aangeropen. De precieze procedures worden beschreven in paragraaf 2.4.

### 2.1.1 Hydraulisch model

Met deze versie wordt alleen het hydraulische stelsel, bestaande uit de drie plaatsafhankelijke, hydraulische DV's, de bewegingsvergelijking en de continuïteitsvergelijking voor het zand en het water, opgelost. De tijdsafhankelijke bodemvergelijking blijft buiten beschouwing. Er wordt dus niet in de tijd gerekend. De rekenlus wordt herhaald in de plaats, langs de x-as. Zodoende kan er een serie duinen achterelkaar worden doorgerekend, waarbij de uitkomsten van het ene duin weer de invoerwaarden voor het volgende duin vormen. Hiermee kan dus een geheel terrasvormig stort gesimuleerd worden.

Blijkt nu dat na een aantal duinen de verschillende grootheden zich periodiek gedragen, dus na elk duin weer de oorspronkelijke waarden aannemen, dan wordt gesproken van een hydraulisch evenwicht. Dit hydraulisch evenwicht betekent dus, dat niet alleen de grootheden betrekking hebbend op het water, zoals mengseldiepte, mengselstroomsnelheid en debiet periodiek zijn, maar ook de grootheden betrekking hebbend op het zand, zoals concentratie, zandtransport, erosiesnelheid, enz. Dit komt door de koppeling van zand- en watervolume in het wiskundige model. De eisen voor hydraulisch evenwicht zijn dus strenger dan in conventionele waterbewegingsmodellen voor rivieren en estuaria.

Bij hydraulisch evenwicht vindt er geen netto sedimentatie of erosie plaats op het stort. Deze situatie doet zich voor op een bovenwaterstort bij constante zandproductie en een constant zeeniveau, waarbij de gehele zandproductie wordt afgevoerd naar het onderwaterstort. Er is een speciale versie van het numerieke model aangemaakt, ZSTORTEV, die deze evenwichtsligging van het stort kan berekenen.



### 2.2.2 Morfologisch model

Met deze optie wordt het complete stelsel DV's opgelost, zodat een tijdsafhankelijk oplossing wordt verkregen. De rekenlus in de lengte, in x-richting, wordt omgezet in een rekenlus in de tijd. Eénzelfde duin wordt nu steeds opnieuw doorgerekend bij een nieuwe bodemligging, met een op te geven rekentijdstap. Wordt een tijdstap 0 opgegeven, dan wordt er automatisch een hydraulische berekening uitgevoerd. Met het hydraulische model kunnen de initiële bodemveranderingen bepaald worden, deze volgen uit de erosiesnelheid. Hoe de duinvorm zich uiteindelijk ontwikkelt, kan echter alleen met een morfologische berekening gesimuleerd worden. Er kan gesproken worden van een morfologisch evenwicht, indien behalve dat het zandtransport en andere grootheden periodiek zijn, ook de vorm van het duin behouden blijft. De eisen voor morfologisch evenwicht zijn dus een uitbreiding van die voor hydraulisch evenwicht. Met het morfologische model kan deze evenwichtsvorm in principe berekend worden, evenals de duinvoortplantingssnelheid. Indien er geen sprake is van evenwicht kan de bodemontwikkeling in de tijd berekend worden, bijv. ten gevolge van sedimentatie onder water, zoals dat in het beginstadium van de Storten van Zand-proeven het geval was.

Het duin zal steeds stroomopwaarts verplaatsen. Dit geeft een extra probleem voor de modellering, omdat dan ook de randvoorwaarden stroomopwaarts moeten opschuiven. Daarmee zou de berekening in toenemende mate in een gebied komen, waarover geen enkele begin-informatie bekend is. Om de problemen met een stroomopwaarts opschuivende randvoorwaarde te omzeilen is voor een bovenwaterstort de spuitkuilrandvoorwaarde ingevoerd (fig 2.3). Dit is een vaste water- of "mengsel"stand op een vaste positie, waarmee het eerste duin van het stort achter de spuitmond van de persleiding wordt gesimuleerd. Dit duin zal dus langzaam in de spuitkuil opschuiven en uiteindelijk verdwijnen. Tegelijkertijd zou een tweede duin berekend kunnen worden, met als randvoorwaarde de uitkomsten van het eerste duin, etc. Om het complete stort te simuleren zal dan ook de benedenrandvoorwaarde, de zeespiegel, geïntroduceerd moeten worden. Daarvoor zijn echter twee rekenlussen nodig, één in de tijd en één in de plaats. Hierin voorziet het huidige model nog niet, daarvoor zijn enige numerieke

aanpassingen nodig. Een dergelijke berekening zou ook veel rekentijd vergen.

Voor een onderwaterstort wordt niet een vaste mengselstand als randvoorwaarde aangehouden, maar een vaste mengseldiepte. De mengselstand gaat dus a.h.w. mee met de bodemligging ter plaatse (fig 2.4).

## 2.2 Invoerparameters

De begin- en randvoorwaarden ( $x=0$  en  $t=0$ , met index 0) worden opgelegd aan het begin van het terras (zie fig. 3.1 van deel I). Hier wordt de oorsprong van de  $x$ -as gekozen. Alle parameters en grootheden worden uitgedrukt in SI-eenheden.

De in te voeren grootheden zijn de waarden van de stortparameters in het begin van het stort, dus bij de spuitkuil van een bovenwaterstort, de rand van het stort of de instroming onder water bij een onderwaterstort, en verder een aantal coëfficiënten. De precieze invoerprocedures worden in hoofdstuk 3 nader toegelicht.

De stortparameters zijn de mediane korreldiameter van het zand ( $d_{50}$ , m), het specifiek mengseldebiet ( $q_0$ ,  $m^2/s$ ), dus het totale debiet gedeeld door de stortbreedte waarover de mengselstroming plaatsvindt en de zand-volumeconcentratie ( $c_0$ ). De specifieke zandproductie ( $s_0$ ,  $kg/sm$ ) ligt hiermee vast, volgens:

$$s_0 = \rho_s q_0 c_0 = \rho_s \frac{P (1 - n)}{3600 b} \quad (kg/sm) \quad (2.2.1)$$

waarin  $P$  de zandproductie, uitgedrukt in  $m^3/uur$  in het werk gestort zand is en  $b$  de stortbreedte. Verdere in te voeren onafhankelijk stortparameters zijn de temperatuur ( $T$  in  $^{\circ}C$ ), de dichtheid van het water ( $\rho_w$  in  $kg/m^3$ ), o.m. afhankelijk van het zoutgehalte, het poriëngehalte of de porositeit ( $n$ ) van het gesedimenteerde zand, welke een waarde van rond de 0,40 à 0,44 heeft, afhankelijk van de verdichtings- of pakkingsgraad van het zand op het stort, en de helling van het natuurlijk talud ( $\phi$ ) van het betreffende zand, meestal rond de  $32^{\circ}$ .



Het programma berekent de viscositeit ( $\nu$ ) van het water als functie van de temperatuur op basis van een nauwkeurige interpolatieformule [4]. Vervolgens wordt de valsnelheid van de zandkorrels berekend ( $w_0$ ), die afhankelijk is van de korreldiameter, de viscositeit en de dichtheid van het water, zie bijlage A.5 van deel I. Voor de dichtheid van het zand ( $\rho_s$ ) wordt een waarde van  $2650 \text{ kg/m}^3$  aangehouden. De valsnelheid bepaalt in hoge mate de sedimentatie en daarmee het verloop van het zandtransport over het stort. Korreldiameter en viscositeit hebben ook een beperkte invloed op de erosie.

Het specifieke debiet  $q_0$  bepaalt in eerste instantie de dimensies van het duin en het stort in zijn geheel. De in te voeren waarde moet binnen bepaalde grenzen liggen, omdat anders het typerende chute-pool regime met mengselsprongen, wat door het model gesimuleerd wordt en karakteristiek is voor het stort (hoge Froude- en lage Shieldsgetallen) niet meer kan optreden. Globaal kan gesteld worden dat  $q_0$  tussen de 0,01 en  $0,5 \text{ à } 1 \text{ m}^2/\text{s}$  moet liggen, waarmee een range van bijna twee ordes van grootte ( $10^2$ ) wordt bestreken. Bij lagere debieten zal de stroming laminaire eigenschappen gaan vertonen, bij hogere debieten zal de mengselsprong verdrinken en het chute-pool regime overgaan in een anti-duinen of vlak bed-regime. Het Froudegetal zal dan afnemen en minder sterk variëren over de lengte van de bodemvormen. Deze situaties kunnen niet of niet volledig met het model doorgerekend worden. De concentratie  $c_0$  kan in principe alle waarden van 0 tot het maximum van  $1 - n$ , ca. 0,6, aannemen. De concentratie bepaalt niet alleen het zandtransport, maar heeft ook een sterke invloed op erosie en sedimentatie op het duin, door het hindered settling- en hindered erosion-gedrag. Verder moet de beginbodempligging  $z_{b0}$  opgegeven worden. Deze kan geheel vrij gekozen worden, ook negatief, afhankelijk van de situatie die men wil simuleren. Deze grootte heeft geen invloed op het verloop van de mengselstroming.

Om de hydraulica van de mengselstroming te kunnen berekenen, zijn, in analogie met de klassieke verhanglijnberekeningen, twee randvoorwaarden nodig (zie paragraaf 3.6 deel I). Deze randvoorwaarden zijn het debiet  $q_0$

en het Froudegetal  $Fr_0$ , met hieraan toegevoegd de concentratie  $c_0$  voor het zandtransport. Hoewel het in te voeren Froudegetal in het model vrij gekozen kan worden tussen de grenzen 0 en 1, en dus een onafhankelijke invoervariabele is, blijkt uit berekeningen met het model, dat om een terrasvormig stort in evenwicht te verkrijgen dit Froudegetal in samenhang met de andere stortparameters, zoals debiet en korreldiameter, gekozen moet worden. Het Froudegetal bepaalt mede de terraslengte, immers hoe groter  $Fr_0$ , hoe eerder  $Fr=1$  wordt bereikt. Maar het Froudegetal heeft ook invloed op de staplengte, immers hoe groter  $Fr_0$ , hoe kleiner  $h_0$ , en daarmee de diepte die zich na de sprong weer instelt. Daarmee wordt ook de totale sedimentatie en erosie beïnvloed. Uit metingen op het bovenwaterstort Slaak [25] en in de kantelgoot [20] is gebleken, dat Froude aan het begin van het terras meestal een waarde van rond de 0,5 aanneemt.

Naast de hier genoemde onafhankelijke invoerparameters kunnen er nog een aantal coëfficiënten gevariëerd worden. Deze coëfficiënten zullen in het algemeen een vaste waarde hebben, maar kunnen zonodig bijgesteld worden. Het betreft de d'Arcy-Weisbach bodemwrijvingscoëfficiënten op het terras en op het stapje ( $f_{0t}$  en  $f_{0s}$ ), de coëfficiënten A en B van de experimenteel bepaalde erosiefunctie, en, alleen voor de onderwaterberekeningen, de factoren voor de interne wrijving ( $f_{ki}$ ), het zandverlies ( $rk_2$ ) en de entrainment ( $rk_3$ ). De bodemwrijvingscoëfficiënten op terras en stapje worden meestal op 0,1 gesteld, wat een vrij hoge waarde is. Globaal kan  $f_0$  variëren tussen 0,01 en 0,2. De coëfficiënten A en B van de erosiefunctie zijn in de kantelgoot experimenteel bepaald op 0,012 resp. 1,3 [20]. De factor  $fk_i$  zal in het algemeen ca 0,333 zijn, voor subkritische stroming, de factor  $rk_2$  heeft in principe een waarde van 0,125 en voor  $rk_3$  wordt in de literatuur een waarde van 0,0015 opgegeven.

Tenslotte moeten nog de (begin-)terrashelling ( $\beta$ ) en de (begin-)staphelling ( $\alpha$ ) ingevoerd worden. De terrashelling, welke meestal licht negatieve waarden aanneemt, van ca 0 tot  $-10^\circ$ , bepaalt in sterke mate de terraslengte en daarmee de totale duinlengte en de totale sedimentatie. De



staphelling, welke een waarde tussen 0 en ca  $30^\circ$  kan aannemen, bepaalt in sterke mate de erosiesnelheid. De totale erosie wordt in mindere mate door de staphelling beïnvloed, omdat het verval over het stapje gelijk blijft, ten gevolge van de sprong. Een steil stapje zal dus kort zijn, een flauw stapje langer. Hierop wordt in de volgende paragrafen nog verder ingegaan. Het model berekent zelf de duinlengte, m.a.w. ook in de hydraulische modellering is de bodemligging niet van te voren bekend.

### 2.3 Rekensituaties

De vier verschillende opties, onder- of boven water, hydraulisch of morfologisch, worden successievelijk behandeld.

#### 2.3.1 Hydraulisch model bovenwaterstort

Met het numerieke simulatiemodel ZSTORTOW kan een hydraulische berekening van een terrasvormig bovenwaterstort gemaakt worden. Een hydraulische berekening houdt in dat er niet in de tijd gerekend wordt, maar in de lengte. Naar keuze kunnen 1 of meerdere duinen achter elkaar uitgerekend worden. In het laatste geval zijn de resultaten van het vorige duin de randvoorwaarden voor het volgende duin, dus bij  $x=0$ , het begin van het terras (zie fig 2.1). De lengtestap waarmee gerekend wordt is variabel. Afhankelijk van de invoerparameters  $q_0$ ,  $\beta$  en  $Fr_0$  wordt door het programma een bepaalde stapgrootte bepaald, die naarmate de gradiënten van  $h$ ,  $u$  en  $Fr$  toenemen automatisch verkleind wordt. Zodoende wordt getracht op het terras zo nauwkeurig mogelijk bij  $Fr = 0,99$  uit te komen.

De op te geven randvoorwaarden voor het eerste duin kunnen beschouwd worden als de stortparameters, dus vlak na de pijp in de spuitkuil. Gegeven de terrashelling  $\beta$  en de helling van het stapje  $\alpha$  kan vervolgens het gehele terrasvormige stort doorgerekend worden, met als resultaten bijv. de afname of toename van de concentratie en het debiet, dus het zandtransport, over een aantal duinen, de duinlengte en de

bodemdaling, waaruit de gemiddelde helling van het stort afgeleid kan worden.

Blijkt bij een bepaalde combinatie van invoerparameters, dat de verschillende grootheden, zoals concentratie, debiet, duinlengte en zandtransport bij elk volgend duin dezelfde waarden aannemen, dan is het systeem periodiek en is er sprake van een hydraulisch evenwicht. De terrashelling  $\beta$  is in werkelijkheid geen onafhankelijke invoerparameter. Onder invloed van de opgelegde stortparameters (zandproductie, zandsoort, mengseldichtheid, dus  $q_0$ ,  $c_0$ ,  $d_{50}$  etc.) zal het stort een bepaalde terrasvormige structuur met een bepaalde gemiddelde helling aannemen, waarbij duinen met een bepaalde lengte en een geschematiseerde terras- en staphelling ontstaan (zie fig 2.1).

Het is gebleken, zowel uit verkennend rekenwerk op de TU [16] als uit berekeningen met het huidige model, dat de duinlengte en de gemiddelde duinhelling in de modellering in belangrijke mate bepaald worden door de terrashelling  $\beta$  (zie ook paragraaf 3.6 van deel I). Om nu een hydraulische evenwichtssituatie van een bovenwaterstort bij gegeven stortparameters te kunnen berekenen, waaruit de gemiddelde storthelling als functie van de stortparameters volgt, is een speciale versie van het numerieke model, ZSTORTEV, ontwikkeld. Met dit model wordt, bij gegeven stortparameters en beginwaarde voor de terrashelling  $\beta_0$ , uitgerekend of er sprake is van evenwicht, door het zandtransport aan het einde van het duin, na de sprong, te vergelijken met de gegeven zandproductie  $s_0$  aan het begin. Is er sprake van netto sedimentatie dan wordt  $\beta$  verkleind ( $\beta$  is in het algemeen negatief), wat resulteert in een korter duin, dus minder afname van het zandtransport en een steilere gemiddelde helling (zie fig 2.2). Bij netto erosie wordt  $\beta$  vergroot, met een tegengesteld resultaat (zie eveneens fig 2.2). Doordat deze procedure een aantal keren herhaald wordt (maximaal 15), kan iteratief de hydraulische evenwichtssituatie gevonden worden. Met het model ZSTORTEV kan ook de invloed van andere parameters, zoals  $Fr_0$ ,  $c_0$ , temperatuur etc. onderzocht worden, zodat een beeld verkregen wordt van de morfologie van het stort, uitgedrukt in duinlengte, terras- en staphelling, etc. Niet iedere willekeurige combinatie van stortparameters zal tot een



evenwichtssituatie leiden, omdat evenwicht fysisch niet mogelijk is of omdat de berekening niet snel genoeg itereert naar de evenwichtssituatie. In het laatste geval kan de berekening herhaald worden met aangepaste randvoorwaarden. Tenslotte kan de gevonden evenwichtswaarde voor  $\beta$  ingevoerd worden in ZSTORTOW en een aantal duinen achterelkaar berekend worden. Indien blijkt, dat het zandtransport inderdaad een periodiek beeld vertoont, is de juiste evenwichtswaarde gevonden.

### 2.3.2 Morfologisch model bovenwaterstort

Met ZSTORTOW kan in plaats van een aantal duinen achter elkaar in de plaats, ook één duin herhaaldelijk in de tijd berekend worden. De rekenlus in de lengte, in x-richting, wordt dan omgezet in een rekenlus in de tijd. Dan wordt ook de bodemveranderingsvergelijking (zie paragraaf 3.5 van deel I) en de invloed van de nieuwe bodemligging op de mengselstroom meegenomen. Er is dan sprake van een morfologisch simulatiemodel. De in te voeren terrashelling  $\beta$  en stapjeshelling  $\alpha$  zijn alleen van belang om de beginbodemligging (dus bij  $t=0$ ) te bepalen. In de volgende tijdstappen worden de bodemveranderingen ten opzichte van deze beginbodemligging geïmplementeerd en verdwijnt het rechtlijnige karakter van de oorspronkelijke schematisering van het duin.

De grootte van de rekentijdstap moet worden ingevoerd. Wordt deze op 0 gesteld, dan wordt automatisch een hydraulische berekening uitgevoerd (zie paragraaf 2.3.1). De tijdstap mag niet te groot zijn, omdat anders de morfologische berekening instabiel wordt. De bodemligging krijgt dan een springerig, niet-vloeiend verloop. In het algemeen kan gesteld worden, dat de bodemverandering in 1 rekentijdstap klein moet zijn t.o.v de mengseldiepte ter plaatse. Dit hangt samen met de aanname van quasi-stationaire stroming (zie paragraaf 3.2 van deel I). Hieruit volgt, dat moet gelden:

$$dt \ll h / |v_{\text{erosie}}| \quad (\text{s}) \quad (2.3.1)$$

waarin  $dt$  de rekentijdstap,  $h$  de mengseldiepte en  $v_{\text{erosie}}$  de erosiesnelheid, of, indien negatief, de sedimentatiesnelheid is. Aangezien

de bodemveranderingen op het stapje het grootst zijn, zal de erosiesnelheid hier i.h.a. maatgevend zijn. Voor de berekening van een duin op een bovenwaterstort moet daarom gedacht worden aan een rekentijdstap van de orde van 0,1 à 1 seconde. Is daarentegen alleen de sedimentatie op het terras van belang, zoals bij de stortproeven onder water (zie verder hoofdstuk 5 van deel I), dan kan de tijdstap veel groter gekozen worden, van de orde 5 à 10 sec. Dit kan ook proefondervindelijk onderzocht worden.

Een bijkomend probleem bij de morfologische berekening van een zich stroomopwaarts bewegend systeem is, dat de plaats waar de randvoorwaarden opgelegd worden (het begin van het terras,  $x=0$ ) eveneens stroomopwaarts meebeweegt. In een morfologische evenwichtssituatie is de snelheid waarmee dit gebeurt, de duinvoortplantingssnelheid, constant (zie paragraaf 3.5 deel I) en zou het assenstelsel met deze snelheid meebewogen kunnen worden. Het is op voorhand echter niet bekend of er al dan niet sprake is van morfologisch evenwicht.

Om de problemen met een stroomopwaarts opschuivende randvoorwaarde te omzeilen, alsmede om een aanzet te maken tot zoveel mogelijk beschrijven van het gehele stort en niet één geïsoleerd duin, is de "spuitkuil" randvoorwaarde ingevoerd. Dit houdt in een vaste waterstand op een vaste positie ( $x=0$ , zie fig 2.3). Omdat het stapje langzaam stroomopwaarts beweegt, terwijl het begin van het duin vastligt, zal het eerste duin dus langzaam in de spuitkuil opschuiven en uiteindelijk verdwijnen. Om een duin in morfologisch evenwicht te kunnen berekenen zou een tweede duin aan het eerste gekoppeld moeten worden, in analogie met de hydraulische berekening van een serie duinen. Het eerste duin levert dan de meebewegende randvoorwaarden voor het tweede duin. Om het complete stort te simuleren zal ook de benedenrandvoorwaarde (zeespiegel) geïntroduceerd moeten worden. Deze opties zijn echter niet in het model opgenomen.

Het model beschrijft de ontwikkeling in de tijd van het eerste duin na de spuitkuil. De waterstand ( $z_{w0}$ ) wordt constant verondersteld, maar de bodemligging kan ter plaatse wel veranderen. Naarmate de bodem verder omhoog komt zal de stroomsnelheid toenemen, immers  $h_0 = z_{w0} - z_{b0}$  bij



vaste  $q_0$ , zodat de sedimentatie na verloop van tijd kan overgaan in erosie. Tevens kan de stroming ter plaatse superkritisch worden. De berekening zal dus uiteindelijk na een zekere, lange tijd vastlopen, omdat  $h_0$  naar 0 toe gaat. Het duin verliest dan zijn karakteristieke vorm en zal min of meer in de kuil verdwijnen.

### 2.3.3 Hydraulisch model onderwaterstort

In principe kan een terrasvormig onderwaterstort op dezelfde manier beschreven worden met het model ZSTORTOW als het bovenwaterstort. Hoewel er geen gedetailleerde prototypemetingen beschikbaar zijn van de vorm van een onderwaterstort, zijn er veel aanwijzingen dat een terrassenstructuur ook onder water kan optreden. Bij de grootschalige stortproeven in de Cuttergoot [28] zijn terrassen en mengselsprongen duidelijk waargenomen. Al eerder was dit het geval bij het M1118 onderzoek [3]. Ook zijn er aanwijzingen dat dit verschijnsel zich voordoet bij troebelingsstromen [2].

Omdat de stroomsnelheden zoveel lager zullen zijn, zal ook de erosiesnelheid veel geringer zijn. Een hydraulische evenwichtssituatie, waarbij de erosie op het stapje de sedimentatie op het terras compenseert, zal zich daarom veel minder snel kunnen instellen. Met name bij relatief lage specifieke debieten, bv.  $q < ca 0,05 \text{ m}^2/\text{s}$ , zal een terrassenstructuur met mengselsprongen daarom niet kunnen optreden. Dit is ook bij de proeven geconstateerd.

#### 2.3.4 Morfologisch model onderwaterstort

Evenals voor het geval boven water kan met ZSTORTOW de rekenlus in de plaats omgezet worden in een rekenlus in de tijd. Door het opgeven van een rekentijdstap  $> 0$  gebeurt dit automatisch.

De situatie op een onderwaterstort wijkt in een aantal opzichten af van die op een bovenwaterstort, afgezien van de al genoemde aanpassingen van de basisvergelijkingen. Op een onderwaterstort is er uiteindelijk altijd sprake van netto sedimentatie, terwijl het bovenwaterstort, in de evenwichtssituatie, beschouwd kan worden als een doorgeefluik, zonder netto erosie of sedimentatie. Er kan zich onder water dus geen evenwichtssituatie voordoen. Wel kan er over een bepaald traject van het onderwatertalud een evenwichtssituatie optreden. Dit kan berekend worden met de onderwaterversie van ZSTORTEV. Ook kan er sprake zijn van een regelmatige op- of uitbouw, waarbij de vorm van het stort behouden blijft. Dit kan met het morfologische model tot op zekere hoogte onderzocht worden.

De in te voeren begin- en randvoorwaarden (bij  $x=0$ ) kunnen worden beschouwd als de stortparameters op de waterlijn, in het geval van horizontaal storten (uitbouwen), of op de rand van de spuitkuil onder water, in het geval van vertikaal storten (opbouwen). De aanname van een constante waterstand ( $z_{w0}$ ) op de beginrand, zoals voor de morfologische berekening van het bovenwaterstort is gehanteerd, moet hier worden losgelaten. In plaats daarvan wordt een constante mengseldiepte ( $h_0$ ) bij de beginrand aangehouden. Naarmate de bodem door sedimentatie omhoog komt, blijft de stroomsnelheid ( $u_0$ ) dus gelijk, evenals het Froudegetal ( $Fr_0$ ), zie fig 2.4. De berekening kan nu over een veel langere periode worden voortgezet.

Op het onderwaterstort is de sedimentatie dus veel belangrijker dan de erosie, de berekening van het terras is omdezelfde reden belangrijker dan de berekening van stapje en sprong. Ook wanneer er op het onderwaterstort in het geheel geen terrasvorming met bressen en mengselsprongen plaatsvindt, kan de sedimentatie uit het subkritisch stromende mengsel en de resulterende bodemontwikkeling berekend worden, door alleen de terrasberekening te beschouwen.



### 2.3.5 Spreiding

Een gespreide mengselstroom kan berekend worden met ZSTORTOW, waarbij de spreidingshoek  $\psi$  en de beginbreedte  $b_0$  (zie paragraaf 3.8.1 van deel I) opgegeven moeten worden. Daarmee ligt ook het totale mengseldebiet en de totale zandproductie vast, uitgaande van één pijp, volgens:

$$Q_{\text{tot}} = q_0 b_0 \quad (\text{m}^3/\text{s}) \quad (2.3.2)$$

en:

$$S_{\text{tot}} = \rho_s Q_{\text{tot}} c_0 = P \rho_s \frac{3600}{(1 - n)} \quad (\text{kg/s}) \quad (2.3.3)$$

Wordt de spreidingsoptie niet gebruikt, dan wordt automatisch per eenheid van breedte gerekend. Ten gevolge van de spreiding zal het specifiek debiet snel afnemen, een evenwichtssituatie is niet mogelijk. De spreidingshoek  $\psi$  moet tussen de 0 en  $180^\circ$  liggen. Bij al te grote hoeken echter gaan effecten als zijwaartse stromingen een rol spelen, welke in de 1-dimensionale schematisering verwaarloosd worden. Daarom kan het best aangehouden worden  $0 < \psi \leq 90^\circ$ .

De beginbreedte  $b_0$  bepaalt mede de mate van spreiding, maar ook de schaal van de stortafmetingen en het totale mengseldebiet en zandproductie per pijpleiding. Afhankelijk van de pijpdiameter en stroomsnelheid in de pijp zal het totale debiet per pijp meestal van de orde 1 à 2  $\text{m}^3/\text{s}$  zijn en de totale zandproductie 500 à 1000  $\text{kg/s}$ . De beginbreedte is dan meestal van de orde 10 tot 20 m.

### 3. GEBRUIKSHANDLEIDING

In deze paragraaf zal aan de hand van voorbeelden worden aangegeven hoe een berekening met het model kan worden uitgevoerd en hoe evt. wijzigingen in het oorspronkelijke programma kunnen worden verwerkt. Met de versie ZSTORTOW kunnen 4 verschillende typen berekeningen uitgevoerd worden, zoals beschreven in de paragrafen 2.3.1 t/m 2.3.4. Met ZSTORTEV kan alleen een hydraulische evenwichtsberekening van een boven- en onder zekere omstandigheden ook van een onderwaterstort gemaakt worden. Met de resultaten van ZSTORTEV, bijv. een bepaalde evenwichtswaarde voor de terrashelling  $\beta$  behorende bij een bepaalde combinatie van stortparameters, kan een aansluitende berekening met ZSTORTOW uitgevoerd worden, ter controle, of ter uitbreiding.

#### 3.1 Invoerparameters

Het programma kan aangeroepen worden door het intypen van ZSTORTOW of ZSTORTEV. Op het beeldscherm verschijnt de vraag:

boven water ? y/n

Wordt "y" ingetypt (kleine letter), gevolgd door <return>, dan wordt een berekening van een bovenwaterstort uitgevoerd, bij het intypen van "n" wordt een berekening van een onderwaterstort uitgevoerd. Voorbeeld: y  
<return>

Hierna moeten de invoerparameters opgegeven worden. Eerst verschijnt de vraag:

enter alpha, beta, phi

Achtereenvolgens moeten dan ingetypt worden de helling van het stapje  $\alpha$ , de helling van het terras  $\beta$  en de helling van het natuurlijk talud  $\phi$ , allemaal in graden en gescheiden door een spatie, gevolgd door <return>. Voor  $\alpha$  moet altijd gelden  $\alpha < \phi$ . De terrashelling  $\beta$  is i.h.a. klein en licht negatief.

Voor ZSTORTEV is de opgegeven terrashelling de beginwaarde. Voorbeeld: 30 -  
1 32 <return>

De volgende vraag is:

enter dichtheid en temperatuur water

Nu moeten  $\rho_w$  (in  $\text{kg/m}^3$ ) en de temperatuur (in  $^{\circ}\text{C}$ ) opgegeven worden. De  
dichtheid van het water kan afwijken door bijv. het zoutgehalte, indien het  
stort aan zee gesitueerd is. Dan zal de dichtheid 1020 à 1030 zijn, anders  
1000. Voorbeeld: 1000 20 <return>

De volgende vraag luidt:

enter bodemwr. coeff. terras en stapje

De d'Arcy-Weisbach bodemwrijvingscoëfficiënten  $f_0$  van terras en stapje  
moeten nu opgegeven worden. De waarde op het stapje kan groter zijn vanwege  
het erosieproces, in het algemeen zijn beiden hoog.  
Voorbeeld: .1 .1 <return>

Volgende vraag:

enter poriëngehalte en korreldiameter

De porositeit  $n$  en de mediane korreldiameter  $d_{50}$  (in m) moeten nu worden  
opgegeven.

Voorbeeld: .4 .00012 <return>

Volgende vraag:

enter coëfficiënten erosiefunctie a en b

De experimenteel gevonden waarden zijn 0,012 en 1,3 [20]. Andere waarden  
kunnen ingevoerd worden om de gevoeligheid hiervoor te testen of om de  
functie beter af te ijken, indien nieuwe meetgegevens voorhanden zijn.



Voorbeeld: .012 1.3 <return>

Uitsluitend wanneer een onderwaterberekening wordt uitgevoerd, dus als de eerste vraag met "n" is beantwoord, worden nu de volgende drie vragen gesteld:

enter factor interne wr. coeff.

Nu moet de waarde van de in paragraaf 3.7.2 van deel I beschreven factor  $fk_1$  ingevoerd worden. Voorbeeld: .333 <return>

enter factor voor zandverlies

Dit betreft de waarde van  $rk_2$ . Voorbeeld: .125 <return>

enter factor voor entrainment

Dit betreft  $rk_3$ . Voorbeeld: .0015 <return>

Vervolgens verschijnt, voor alle 4 opties van ZSTORTOW, maar niet voor ZSTORTEV, de vraag:

enter aantal duinen en tijdstap

Voor een hydraulische berekening met ZSTORTOW, waarvoor de rekestijdstap  $dt$  op 0 gesteld moet worden, betreft dit het aantal duinen (ND) dat achterelkaar moet worden doorgerekend, dus de totale stortlengte. Voor een morfologische berekening, dus voor een rekestijdstap ongelijk aan 0, uitgedrukt in seconden, betreft dit het aantal malen dat 1 duin moet worden doorgerekend, dus tevens de totale tijdsduur (ND  $dt$ ) als product van het aantal duinen en de tijdstap. In feite is het aantal duinen (ND) dus het aantal malen dat een complete rekenlus doorlopen moet worden. Dit aantal bepaalt tevens de totaal benodigde rekestijd. De tijdstap ( $dt$ ) mag niet te



groot gekozen worden (zie paragraaf 2.1.4). Met ZSTORTEV wordt automatisch 1 duin maximaal 15 keer berekend. Voorbeeld: 10 0 <return>

Alleen wanneer gekozen is voor een morfologische berekening volgt de vraag:

enter tijdsincrement voor uitvoer

Nu moet worden opgegeven om de hoeveel rekentijdstappen uitvoer gewenst is, door middel van het opgeven van een uitvoertijdstap (dtu). Omdat voor de stabiliteit van het rekenproces de rekentijdstap klein moet zijn, is de tijdstap waarover zich interessante morfologische ontwikkelingen voordoen i.h.a. veel groter dan de rekentijdstap. Het aantal duinen waarvan uitvoer gegeven wordt, is dus  $ND \cdot dt/dtu$ . Dit aantal bepaalt tevens de grootte van de uitvoerfiles. Voorbeeld: 8 <return>

Nu komt de vraag of de berekening al of niet met radiale spreiding van de mengselstroom moet worden uitgevoerd. Dit geldt alleen voor de versie ZSTORTOW, een evenwichtsberekening met ZSTORTEV is altijd zonder spreiding.

spreiding? y/n

Wordt met "n" geantwoord, dan wordt een gewone berekening per eenheid van breedte uitgevoerd. Wordt met "y" geantwoord, dan moeten er twee spreidingsparameters ingevoerd worden. Voorbeeld: y <return>

In het geval van spreiding wordt de volgende vraag gesteld:

enter spreidingshoek en beginbreedte  
resp. ksi en b0

Nu moeten de spreidingshoek  $\psi$ , waarvoor  $0 < \psi \leq 90$ , en de beginbreedte  $b_0$  ingevoerd worden, die tezamen de mate van spreiding, uitgedrukt in de spreidingsstraal  $r_0$  bepalen. Ook het totale debiet en de totale

zandproductie liggen nu vast, deze gegevens verschijnen bij de uitvoer.

Voorbeeld: 30 20 <return>

Tenslotte volgt de vraag voor alle opties:

enter beginvoorwaarden, resp.

zb0, q0, Fr0, c0

Nu moeten de begin- c.q. randvoorwaarden voor  $x=0$  en  $t=0$  opgegeven worden. Bij een hydraulische berekening betreft het uitsluitend de randvoorwaarden voor het eerste duin. Het tweede duin wordt berekend met de gegevens van het eerste duin, de  $x$ -as loopt gewoon door. Bij een morfologische berekening gelden de stortparameters  $q_0$  en  $c_0$  als vaste randvoorwaarden bij  $x=0$ , voor alle tijdstappen. De bodemligging  $z_{b0}$  en het Froudegetal  $Fr_0$  gelden alleen voor het tijdstap  $t=0$ , daarna kunnen de waarden ter plaatse veranderen. Bij ZSTORTEV wordt steeds een nieuw duin berekend, waarvoor dezelfde beginwaarden worden gebruikt, maar een nieuwe, zelf berekende  $\beta$ . De overige randvoorwaarden, zoals zandtransport, mengseldiepte en mengselstroomsnelheid volgen uit deze randvoorwaarden (zie paragraaf 2.1).  
Voorbeeld: .1 .05 .5 .1 <return>.

Nu zijn alle benodigde invoerparameters opgegeven en begint de berekening. Deze berekening vergt enige minuten.

### 3.2 Uitvoer

De berekening kan op een PC met coprocessor enkele minuten tot vele uren rekentijd vergen, afhankelijk van het aantal te berekenen duinen en het aantal rekenstappen per duin. Op een 80286 computer met 80287 coprocessor moet gedacht worden aan 1 à 3 minuten per duin. Tijdens de berekening verschijnt op het scherm de tekst "berekening terras" of "berekening stapje", gevolgd door het nummer van het duin dat op dat moment doorgerekend wordt, in rangorde van tijd of plaats, of, in het geval van een evenwichtsberekening met ZSTORTEV, het nummer van de iteratiestap. Na voltooiing van de berekening verschijnt op het scherm de tekst "normal end". Voorbeeld:

```
berekening terras 24
berekening stapje 24
berekening terras 25
berekening stapje 25
normal end
```

Onder bepaalde omstandigheden kan de berekening vroegtijdig afgebroken worden, bijv. onder extreme begin- of randvoorwaarden, waarbij de stroming buiten het regime komt. Dan verschijnt er een mededeling op het scherm. Het invoeren van foutieve getalwaarden kan leiden tot foutmeldingen tijdens de berekening, deze foutmeldingen verschijnen eveneens op het scherm. Soms blijkt dat onder bepaalde begincondities het Froudegetal op terras of stapje niet toeneemt, de stroming komt dan ook buiten het regime. In dat geval wordt direct overgestapt naar het volgende onderdeel van het duin.

De iteratieve berekeningen met ZSTORTEV zullen niet onder alle omstandigheden convergeren binnen 15 stappen. Daarover verschijnt dan een mededeling op het scherm. Dan kan bijv. een nieuwe berekening met een andere  $\beta$  gestart worden of kan een andere invoerparameter gewijzigd worden, waarmee mogelijk wel een evenwichtssituatie wordt gevonden, bijv. het Froudegetal  $Fr_0$ .

Na de berekeningen worden er twee uitvoerfiles aangemaakt, namelijk ZSTOUTP.PRT en ZSTRESFL.BLK. De uitvoer bestaat uit een aantal



getallenmatrices, één voor elk duin waarvoor uitvoer gewenst is. De file ZSTOUTP.PRT kan uitgeprint worden of op het beeldscherm bekeken worden. In bijlage B worden twee eenvoudige voorbeelden gegeven, 1 van een hydraulische berekening boven water en 1 van een morfologische berekening onder water. Het gebruik van de Norton-viewer, een faciliteit van het Norton pakket, dat op vrijwel iedere PC geïnstalleerd staat, is hierbij erg handig. De uitvoer bestaat uit een opsomming van de invoerparameters en afgeleide parameters, zoals de viscositeit  $\nu$  en de valsnelheid  $w_0$ ,

uiteeraard met bijbehorende tekst. Dan wordt per duin het volgnummer van het duin en het tijdstip, in het geval van een morfologische berekening, gegeven. Afzonderlijk voor terras, drempel, stapje en sprong wordt vervolgens de uitvoer gegeven als functie van de plaats (X, in m), voorafgegaan door het volgnummer (nr) van de lengtestap van de berekening. Dit nummer loopt door over het gehele duin, bij elk volgend duin wordt weer opnieuw afgeteld. Het maximale aantal stappen op het terras is 100, ook wanneer de stroming dan nog niet kritisch is wordt overgegaan op de drempel. Voor een hydraulische berekening van een aantal duinen achterelkaar lopen de x-as en de z-as gewoon door, voor een morfologische berekening wordt steeds teruggekeerd naar de oorspronkelijke positie ( $x=0$ ).

De berekende grootheden, respectievelijk bodemligging (ZB, in m), waterstand (ZW, in m), mengseldiepte (H, in m), mengselstroomsnelheid (U, in m/s), concentratie (C, dimensieloos), specifiek mengseldebiet (Q, in  $m^2/s$ ), zandtransport (SZ, in kg/sm), erosiesnelheid (V EROSIE, in m/s), voor een onderwater berekening de zandverlies-snelheid (V ZAND, in m/s), de entrainment (V ENTR, in m/s) en tenslotte, zowel voor een onder- als een bovenwater berekening het Froudegetal (FR, dimensieloos), worden per duin in 11 of 13 kolommen afgedrukt. Zo ontstaan er een serie matrices, waarmee de ontwikkeling van de diverse grootheden in plaats en evt. ook tijd bekend zijn. Van de morfologische berekeningsresultaten kunnen dus in principe 3-dimensionale grafieken of animatiefilms gemaakt worden.

Na de berekening van het terras en het stapje worden tussenliggende resultaten, zoals terraslengte, lengte stapje, lengte sprong, totale duinlengte, grootheden op drempel, vóór en na de sprong, etc. nog apart afgedrukt, met begeleidende tekst. Voor ZSTORTEV worden bovendien na elke iteratiestap het zandtransport aan het einde van het

duin, ter vergelijking met de beginwaarde, en de gemiddelde bodemhelling gegeven, gedefinieerd volgens (zie ook paragraaf 3.6 van deel I):

$$i_{\text{gem}} = (z_b, 0 - z_b, \text{einde duin}) / L_{\text{duin}} \quad (-) \quad (3.1)$$

De uitvoerfile ZSTOUTP.PRT kan direct uitgeprint of op het beeldscherm bekeken worden (bijvoorbeeld met Norton-View optie). Gegeven worden, behalve de getallenmatrices met berekeningsresultaten, de invoerparameters, de afgeleide en/of berekende grootheden (zoals o.m. viscositeit en valsnelheid en, bij spreiding, het totale debiet en de totale zandproductie) en voor elk onderdeel van het duin de randwaarden (zie voorbeelden Bijlage B).

Voor een verdere grafische verwerking van de berekeningsresultaten kan de bulkfile ZSTRESFL.BLK gebruikt worden. Deze geeft uitsluitend de resultaten in getalvorm, in 13 kolommen en, afhankelijk van het verloop van de stapgrootte, in 75 tot 150 rijen per duin. Elke uitvoermatrix wordt vorafgegaan door het bijbehorende tijdstip, voor een hydraulische berekening dus 0, en wordt gescheiden door een aantal niet-numerieke symbolen, "\*\*\*\*".

Om een nieuwe berekening op te kunnen starten moeten de uitvoerfiles ZSTOUTP.PRT en ZSTRESFL.BLK eerst verwijderd of hernoemd worden.

De oorspronkelijke versie van het programma ZSTORT draait op de CYBER-computer in Petten. De berekeningen van paragraaf 4.2 van deel I zijn bijvoorbeeld uitgevoerd op de CYBER computer in Petten, nog voordat de PC-versie operationeel was. De grafische weergave is gerealiseerd met PRESENT, zie fig 4.7a t/m d van deel I. Vergelijkbare berekeningen zijn ook uitgevoerd met de PC-versie en grafisch weergegeven met LOTUS, zie fig 4.8a t/m d van deel I. De berekening vergt op een PC wel heel wat meer rekentijd (tot enige uren) dan op de CYBER. Er zijn voor Stortproef P05 bijvoorbeeld 2000 duinen doorgerekend met een, kleine, tijdstap van 1 seconde, dus ruim een half uur stroomtijd (zie figuren 4.10a t/m d van deel I).

Er zijn een aantal kleine verschillen in de oplosroutines tussen de CYBER en de PC-versie van ZSTORT. De CYBER-versie is eventueel nog



beschikbaar voor zeer tijdrovende berekeningen. Deze versie is echter niet ge-updated.

### 3.3 De programmatuur

Het oorspronkelijke programma, de Fortran ZSTORTOW.FOR of ZSTORTEV.FOR file, kan eventueel gemodificeerd worden met een editor. Deze sourcefiles zijn op aanvraag verkrijgbaar bij Rijkswaterstaat-DWW. In Bijlage B zijn de listings van de programma's opgenomen.

```
edit zstortow.for <return>
```

Nadat de modificaties zijn aangebracht en een nieuwe .FOR file is aangemaakt kan deze gecompileerd worden met een Microsoft 4.01 Fortran compiler. Behalve het programma zijn er nog een aantal standaard oplosroutines nodig, nl. I2PBS.FOR, I3PRK.FOR en IMSLSUBR.FOR. Met de Fortran compiler worden .OBJ files en .LST files aangemaakt, met het commando:

```
fl /c /Gt /Fs ZSTORTOW.FOR <return>
```

De zo aangemaakte .OBJ files kunnen nu aanelkaar gelinkt worden m.b.v. de ZSTORTOW.LNK of ZSTORTEV.LNK file om een uitvoerfile aan te maken, de executable ofwel de .EXE file, waarmee het programma gedraaid kan worden. De standaardroutines zullen i.h.a. niet gewijzigd worden, deze hoeven dus maar eenmalig gecompileerd te worden. De .OBJ files kunnen dan direct gekopiëerd worden. Het linken gaat als volgt:

```
link @ZSTORTOW.LNK <return>
```

Er worden 3 vragen gesteld, welke met <return> beantwoord kunnen worden.

Samenvattend, de benodigde source-files zijn achtereenvolgens de Fortranprogramma's:

ZSTORTOW.FOR



ZSTORTEV.FOR  
I2PBS.FOR  
I3PRK.FOR  
IMSLSUBR.FOR

en twee link-files:

ZSTORTOW.LNK  
ZSTORTEV.LNK

Door compilatie worden de volgende files aangemaakt:

ZSTORTOW.OBJ  
ZSTORTEV.OBJ  
I2PBS.OBJ  
I3PRK.OBJ  
IMSLSUBR.OBJ

Na linken worden de volgende files aangemaakt:

ZSTORTOW.EXE  
ZSTORTEV.EXE

Het programma kan nu gerund worden door de executable aan te roepen, waarbij de toevoeging .EXE achterwege mag blijven. Er worden dan twee uitvoerfiles aangemaakt:

ZSTOUTP.PRT  
ZSTRESFL.BLK

Alle files benodigd voor het draaien van het programma kunnen op een 360 kb floppy bewaard worden. De grootte van de uitvoerfiles hangt af van de opgegeven in- en uitvoerparameters, maar kan oplopen tot enige Mb's!

### 3.4 Plotten

Met een data-verwerkingspakket, bijv. LOTUS 1-2-3, kunnen de berekeningsresultaten, de aangemaakte getallenmatrices, op eenvoudige wijze grafisch aanschouwelijk gemaakt worden. Daartoe moet de bulkfile ZSTRESFL.BLK in een werkblad ingeladen worden m.b.v. het Import-command. Vervolgens kunnen de verschillende grootheden, zoals bodemligging, waterstand, zandtransport etc. per duin of serie van duinen (hydraulische versie) of voor verschillende tijdstappen (morfologische versie) als functies van de lengtecoördinaat x geplot worden. Daarbij zijn nog verschillende opties mogelijk, bijv. aanpassing schaal, wijze van plotten (per punt of met lijnen), titels, kleuren, etc. De werkwijze met LOTUS is als volgt:

<run programma ZSTORTOW of ZSTORTEV>

Nu worden de uitvoerfiles ZSTOUTP.PRT en ZSTRESFL.BLK aangemaakt.

123 <return>

Lotus worksheet wordt aangeroepen.

/ <return>

Menu wordt aangeroepen.

File <return>

Import <return>

Numbers <return>

Er volgt de vraag: Name of file to import?

c:\<name directory>\ZSTRESFL.BLK <return>

Nu wordt de file ingeladen. Nadat dit is gebeurd kan het menu weer worden opgeroepen om een grafiek te maken, m.b.v. Graph:

/ <return> Graph <return>

Een aantal opties kunnen nu bepaald worden, zoals Type, kies hier XY <return>. Voor de X-range kan de B-kolom van de matrix genomen worden, naar keuze kunnen dan één of, voorzover ze dezelfde eenheid hebben, meerdere kolommen als functies van x geplot worden. Voor de Lotus kolommen A t/m M geldt:

A	nr	nummer rekenstap	(-)
B	X	x-coördinaat	(m)
C	ZB	bodemligging	(m)
D	ZW	waterstand	(m)
E	H	water- of mengseldiepte	(m)
F	U	stroomsnelheid	(m/s)
G	C	concentratie zand	(-)
H	Q	specifiek mengseldebiet	(m <sup>2</sup> /s)
I	SZ	specifiek zandtransport	(kg/sm)
J	V EROSIE	erosiesnelheid	(m/s)
K	V ZAND	zandverliessnelheid	(m/s)
L	V ENTR	aanzuigsnelheid	(m/s)
M	FR	Froudegetal	(-)

Na afloop van de sessie kan het werkblad bewaard worden, met File <return> Save <return>, en kunnen de oorspronkelijke bulkfile ZSTRESFL.BLK en de printfile ZSTOUTP.PRT vernietigd worden. Vervolgens kan een nieuwe berekening opgestart worden.

Een beperking van dit pakket is de grootte van het werkgeheugen. Op een IBM-compatible kan met LOTUS een complete uitvoerfile van ca 10 duinen verwerkt worden, afhankelijk van het aantal rekenstappen per duin (dus de terraslengte) en de grootte van het beschikbare RAM-geheugen. Het is daarom aan te bevelen te zorgen dat het werkgeheugen niet belast is met andere programma's tijdens het inladen van de bulkfile.





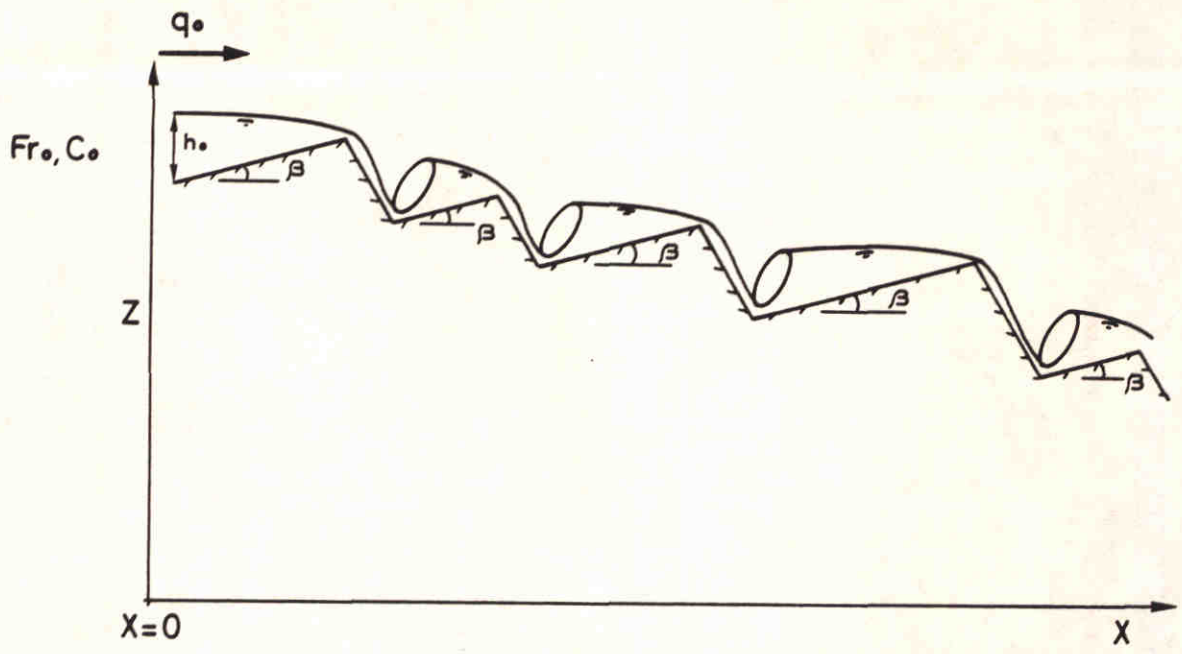


FIG. 2.1 HYDRAULISCHE BEREKENING, MEERDERE DUINEN

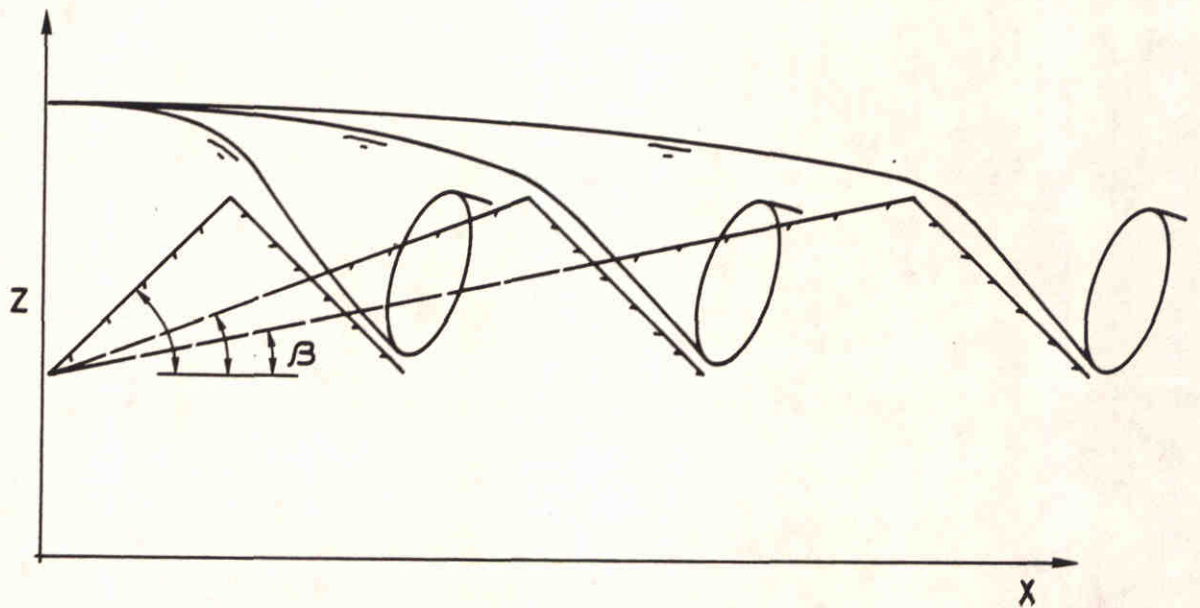


FIG. 2.2 INVLOED TERRASHELLING  $\beta$

		A4
WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	Z - 299	FIG. 2.1 2.2

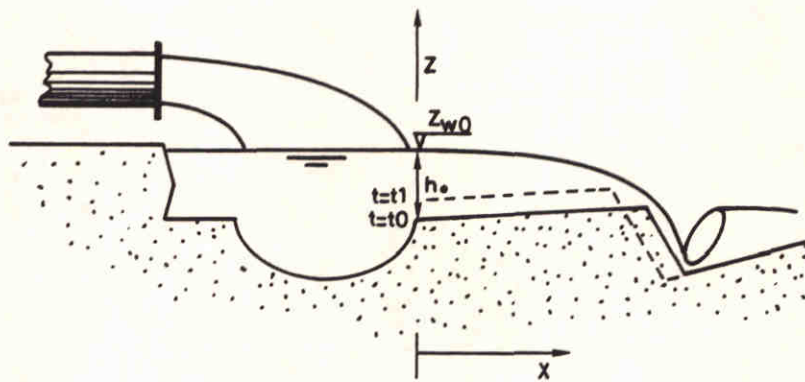


FIG. 2.3 SPUITKUIL; MORFOLOGISCHE RANDVOORWAARDE BOVENWATER STORT.

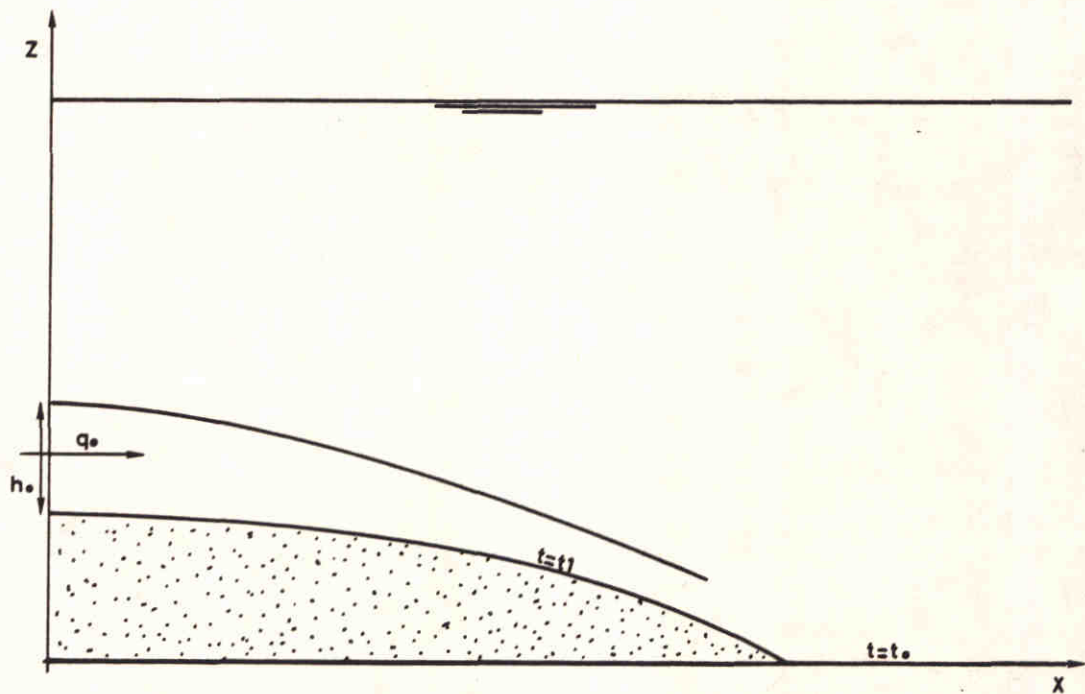


FIG. 2.4 MORFOLOGISCHE RANDVOORWAARDE ONDERWATER STORT.

MORFOLOGISCHE RANDVOORWAARDEN

A4

WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM

Z - 299

FIG. 2.3  
2.4





HYDRAULISCHE BEREKENING

BOVEN WATER

HOEK STAPJE,  $\alpha$  = 30.00  
 HOEK TERRAS,  $\beta$  = -1.00  
 HOEK NAT. TALUD,  $\phi$  = 32.00  
 DICHTHEID WATER = 1000.00  
 DICHTHEID SEDIMENT = 2650.00  
 DELTA = 1.650  
 PORJENGEGHALTE = .400  
 TEMPERATUUR = 20.00  
 VALSNELHEID = .1092E-01  
 KORRELGROOTTE = .1200E-03  
 COEFF. EROSIJF., A = .012  
 COEFF. EROSIJF., B = 1.300  
 KIN. VISCOSITEIT = .1002E-05  
 BODEMWR.CF. TERRAS = .100  
 BODEMWR.CF. STAPJE = .100  
 FACTOR INT.WR.CF. = .000E+00  
 FACTOR ZANDVERLIES = .000E+00  
 FACTOR ENTRAINMENT = .000E+00

AANTAL DUINEN = 2  
 MET DT = .0

BEGINWAARDEN

BODEMLIGGING,  $z_0$  = .100  
 MENGSELDIEPTE,  $h_0$  = .160  
 SNELHEID,  $u_0$  = .626  
 CONCENTRATIE,  $c_0$  = .100  
 SPEC. DEBIET,  $q_0$  = .100  
 FROUDE,  $Fr_0$  = .500  
 SPEC.TRANSPORT,  $s_0$  = 26.50  
 GRENSDIEPTE,  $h_{gr0}$  = .101

BEREKENING TERRAS

nr	x	zB	zW	H	t = .0 sec	U	C	Q	SZ	V EROSIJF	FR
1	.000	.100	.260	.1597E+00	.6250E+00	.1000E+00	.1000E+00	.1000E+00	.2650E+02	-.8498E-03	.5000E+00
2	.050	.101	.259	.1585E+00	.6308E+00	.9979E-01	.9979E-01	.9986E-01	.2643E+02	-.8337E-03	.5059E+00
3	.101	.102	.259	.1571E+00	.6358E+00	.9956E-01	.9956E-01	.9992E-01	.2637E+02	-.8171E-03	.5121E+00
4	.151	.103	.258	.1558E+00	.6410E+00	.9938E-01	.9938E-01	.9988E-01	.2630E+02	-.8001E-03	.5184E+00
5	.201	.104	.258	.1545E+00	.6464E+00	.9918E-01	.9918E-01	.9984E-01	.2624E+02	-.7825E-03	.5250E+00
6	.252	.104	.257	.1531E+00	.6519E+00	.9898E-01	.9898E-01	.9980E-01	.2618E+02	-.7644E-03	.5319E+00
7	.302	.105	.257	.1517E+00	.6576E+00	.9879E-01	.9879E-01	.9972E-01	.2612E+02	-.7458E-03	.5390E+00
8	.352	.106	.256	.1503E+00	.6636E+00	.9860E-01	.9860E-01	.9972E-01	.2606E+02	-.7265E-03	.5464E+00
9	.403	.107	.256	.1488E+00	.6697E+00	.9842E-01	.9842E-01	.9969E-01	.2600E+02	-.7065E-03	.5542E+00
10	.453	.108	.255	.1474E+00	.6762E+00	.9825E-01	.9825E-01	.9965E-01	.2594E+02	-.6857E-03	.5623E+00
11	.503	.109	.255	.1459E+00	.6829E+00	.9808E-01	.9808E-01	.9962E-01	.2589E+02	-.6642E-03	.5706E+00
12	.553	.110	.254	.1443E+00	.6899E+00	.9791E-01	.9791E-01	.9958E-01	.2584E+02	-.6417E-03	.5797E+00
13	.604	.111	.253	.1428E+00	.6973E+00	.9775E-01	.9775E-01	.9955E-01	.2579E+02	-.6182E-03	.5892E+00
14	.654	.111	.253	.1412E+00	.7051E+00	.9760E-01	.9760E-01	.9952E-01	.2574E+02	-.5937E-03	.5991E+00



15	.704	.112	.252	.1395E+00	.7132E+00	.9749E-01	.2569E+02	.5679E-03	.0000E+00
16	.255	.113	.251	.1378E+00	.7219E+00	.9746E-01	.2566E+02	.5407E-03	.6290E+00
17	.805	.114	.250	.1360E+00	.7311E+00	.9744E-01	.2561E+02	.5119E-03	.6338E+00
18	.855	.115	.249	.1342E+00	.7409E+00	.9741E-01	.2557E+02	.4812E-03	.6457E+00
19	.906	.116	.248	.1323E+00	.7514E+00	.9739E-01	.2553E+02	.4404E-03	.6596E+00
20	.956	.117	.247	.1303E+00	.7626E+00	.9737E-01	.2549E+02	.4131E-03	.6747E+00
21	1.006	.118	.246	.1281E+00	.7753E+00	.9735E-01	.2546E+02	.3746E-03	.6914E+00
22	1.057	.118	.244	.1259E+00	.7890E+00	.9733E-01	.2541E+02	.3323E-03	.7099E+00
23	1.107	.119	.243	.1235E+00	.8044E+00	.9731E-01	.2539E+02	.2849E-03	.7309E+00
24	1.157	.120	.241	.1208E+00	.8221E+00	.9730E-01	.2537E+02	.2309E-03	.7551E+00
25	1.208	.121	.239	.1178E+00	.8430E+00	.9729E-01	.2536E+02	.1671E-03	.7842E+00
26	1.258	.122	.236	.1142E+00	.8692E+00	.9728E-01	.2536E+02	.8739E-04	.8210E+00
27	1.263	.122	.236	.1138E+00	.8723E+00	.9728E-01	.2536E+02	.7808E-04	.8254E+00
28	1.266	.122	.236	.1134E+00	.8754E+00	.9728E-01	.2536E+02	.6845E-04	.8299E+00
29	1.273	.122	.235	.1130E+00	.8787E+00	.9728E-01	.2536E+02	.5846E-04	.8346E+00
30	1.278	.122	.235	.1125E+00	.8821E+00	.9728E-01	.2536E+02	.4808E-04	.8394E+00
31	1.283	.122	.234	.1121E+00	.8857E+00	.9728E-01	.2536E+02	.3726E-04	.8445E+00
32	1.288	.122	.234	.1116E+00	.8894E+00	.9728E-01	.2536E+02	.2596E-04	.8499E+00
33	1.293	.123	.234	.1111E+00	.8933E+00	.9728E-01	.2536E+02	.1410E-04	.8555E+00
34	1.298	.123	.233	.1106E+00	.8975E+00	.9728E-01	.2536E+02	.1159E-04	.8614E+00
35	1.303	.123	.233	.1101E+00	.9016E+00	.9728E-01	.2536E+02	.8677E+00	.8677E+00
36	1.308	.123	.232	.1095E+00	.9064E+00	.9728E-01	.2536E+02	.5647E-04	.8743E+00
37	1.313	.123	.232	.1089E+00	.9114E+00	.9728E-01	.2536E+02	.2564E-04	.8815E+00
38	1.318	.123	.231	.1083E+00	.9168E+00	.9728E-01	.2536E+02	.4070E-04	.8893E+00
39	1.323	.123	.231	.1076E+00	.9227E+00	.9728E-01	.2536E+02	.5699E-04	.8979E+00
40	1.328	.123	.230	.1068E+00	.9292E+00	.9728E-01	.2536E+02	.7462E-04	.9075E+00
41	1.333	.123	.229	.1060E+00	.9367E+00	.9728E-01	.2536E+02	.9467E-04	.9184E+00
42	1.338	.123	.228	.1050E+00	.9455E+00	.9728E-01	.2536E+02	.1173E-03	.9315E+00
43	1.340	.123	.228	.1047E+00	.9486E+00	.9728E-01	.2536E+02	.1442E-03	.9361E+00
44	1.341	.123	.226	.1043E+00	.9519E+00	.9728E-01	.2536E+02	.1535E-03	.9409E+00
45	1.343	.123	.227	.1039E+00	.9553E+00	.9728E-01	.2537E+02	.1634E-03	.9460E+00
46	1.344	.123	.227	.1035E+00	.9590E+00	.9728E-01	.2537E+02	.1738E-03	.9515E+00
47	1.346	.123	.227	.1031E+00	.9631E+00	.9728E-01	.2537E+02	.1850E-03	.9575E+00
48	1.347	.124	.226	.1026E+00	.9677E+00	.9728E-01	.2537E+02	.1974E-03	.9644E+00
49	1.348	.124	.226	.1020E+00	.9733E+00	.9728E-01	.2537E+02	.2113E-03	.9728E+00
50	1.349	.124	.225	.1012E+00	.9812E+00	.9728E-01	.2537E+02	.2282E-03	.9848E+00
51	1.349	.124	.225	.1010E+00	.9831E+00	.9728E-01	.2537E+02	.2525E-03	.9876E+00
52	1.350	.124	.224	.1007E+00	.9855E+00	.9728E-01	.2537E+02	.2581E-03	.9912E+00

TERRASLENGTE = 1.4497  
 DIEPTE op drempel = 1.007  
 MENGSELNHEID = .985  
 SPECIFIEK DEBIJT = .0993  
 CONCENTRATIE = .0964  
 FROUDE = .991  
 V ERODIE = .00027  
 V ZAND = .00000  
 V ENTRAINMENT = .00000

BEREKENING DREMPEL		1		H		U		L		Q		SZ		V ERODIE		FH	
nr	X	ZB	ZW	.9771E-01	.1016E+01	.9643E-01	.9929E-01	.9643E-01	.9929E-01	.9929E-01	.9929E-01	.2537E+02	.4012E-03	.1038E+01	.1038E+01		
53	1.360	.124	.221	.9466E-01	.1049E+01	.9645E-01	.9930E-01	.9645E-01	.9930E-01	.9930E-01	.9930E-01	.2538E+02	.5030E-03	.1088E+01	.1088E+01		
54	1.370	.124	.218	.9162E-01	.1084E+01	.9648E-01	.9930E-01	.9648E-01	.9930E-01	.9930E-01	.9930E-01	.2539E+02	.6117E-03	.1143E+01	.1143E+01		
55	1.386	.124	.215	.8858E-01	.1121E+01	.9652E-01	.9931E-01	.9652E-01	.9931E-01	.9931E-01	.9931E-01	.2540E+02	.7279E-03	.1203E+01	.1203E+01		
56	1.390	.124	.212	.8553E-01	.1161E+01	.9656E-01	.9932E-01	.9656E-01	.9932E-01	.9932E-01	.9932E-01	.2541E+02	.8523E-03	.1267E+01	.1267E+01		
57	1.400	.124	.209	.8249E-01	.1204E+01	.9660E-01	.9933E-01	.9660E-01	.9933E-01	.9933E-01	.9933E-01	.2543E+02	.9860E-03	.1338E+01	.1338E+01		
58	1.410	.124	.206	.7944E-01	.1250E+01	.9666E-01	.9934E-01	.9666E-01	.9934E-01	.9934E-01	.9934E-01	.2544E+02	.1130E-02	.1416E+01	.1416E+01		
59	1.420	.124	.203	.7640E-01	.1300E+01	.9672E-01	.9935E-01	.9672E-01	.9935E-01	.9935E-01	.9935E-01	.2546E+02	.1285E-02	.1502E+01	.1502E+01		
60	1.430	.124	.200	.7336E-01	.1354E+01	.9679E-01	.9935E-01	.9679E-01	.9935E-01	.9935E-01	.9935E-01	.2548E+02	.1454E-02	.1596E+01	.1596E+01		
61	1.440	.124	.197	.7031E-01	.1413E+01	.9687E-01	.9936E-01	.9687E-01	.9936E-01	.9936E-01	.9936E-01	.2551E+02	.1637E-02	.1702E+01	.1702E+01		
62	1.450	.124	.194														

BEREKENING STAPJE 1



nr	X	ZB	ZW	H	U	C	N	SZ	V EROGIE	FR
62	1.450	.124	.194	.7031E-01	.1413E+01	.9687E-01	.9938E-01	.2551E+02	.1142E-01	.1702E+01
63	1.460	.118	.186	.6800E-01	.1463E+01	.9744E-01	.9949E-01	.2569E+02	.1133E-01	.1791E+01
64	1.470	.112	.178	.6602E-01	.1509E+01	.9802E-01	.9961E-01	.2587E+02	.1123E-01	.1874E+01
65	1.480	.106	.170	.6430E-01	.1551E+01	.9858E-01	.9972E-01	.2605E+02	.1115E-01	.1953E+01
66	1.490	.100	.163	.6277E-01	.1590E+01	.9915E-01	.9983E-01	.2623E+02	.1106E-01	.2037E+01
67	1.500	.095	.156	.6140E-01	.1628E+01	.9970E-01	.9994E-01	.2640E+02	.1097E-01	.2097E+01
68	1.510	.089	.149	.6015E-01	.1663E+01	.1003E+00	.1001E+00	.2658E+02	.1089E-01	.2165E+01
69	1.520	.083	.142	.5902E-01	.1697E+01	.1008E+00	.1002E+00	.2675E+02	.1081E-01	.2230E+01
70	1.521	.082	.141	.5892E-01	.1700E+01	.1008E+00	.1002E+00	.2677E+02	.1080E-01	.2236E+01
71	1.522	.082	.141	.5881E-01	.1703E+01	.1009E+00	.1002E+00	.2679E+02	.1079E-01	.2243E+01
72	1.523	.081	.140	.5870E-01	.1707E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2249E+01
73	1.523	.081	.140	.5869E-01	.1707E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2249E+01
74	1.523	.081	.140	.5868E-01	.1707E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2249E+01
75	1.523	.081	.140	.5867E-01	.1706E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2250E+01
76	1.524	.081	.140	.5866E-01	.1706E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2251E+01
77	1.524	.081	.140	.5865E-01	.1706E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2681E+02	.1078E-01	.2251E+01
78	1.524	.081	.139	.5864E-01	.1709E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2682E+02	.1078E-01	.2252E+01
79	1.524	.081	.139	.5863E-01	.1709E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2682E+02	.1078E-01	.2253E+01
80	1.524	.081	.139	.5862E-01	.1709E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2682E+02	.1078E-01	.2253E+01
81	1.524	.081	.139	.5861E-01	.1710E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2682E+02	.1078E-01	.2254E+01
82	1.524	.081	.139	.5860E-01	.1710E+01	.1010E+00	.1002E+00	.2682E+02	.1077E-01	.2255E+01

LENGTE STAPJE = .0745  
 MENSGELDIEPTE h1 = .0586  
 SNELHEID u1 = 1.710  
 DEBIET q = .1002  
 CONCENTRAALIE c = .1010  
 FROUDE FF1 = 2.255  
 FROUESNELHEID = .01077

NA SPRONG:

LENGTE SPRONG = .4688  
 MENSGELDIEPTE h2 = .1599  
 SNELHEID u2 = .627  
 FROUDE FF2 = .500

LENGTE DUIN = 1.9929

BEREKENING SPRONG 1

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROGIE	FR
83	1.529	.081	.140	.5968E-01	.1679E+01	.1011E+00	.1002E+00	.2684E+02	.2437E-02	.2194E+01
84	1.539	.081	.142	.6166E-01	.1620E+01	.1012E+00	.1002E+00	.2688E+02	.2254E-02	.2080E+01
85	1.554	.081	.146	.6512E-01	.1540E+01	.1014E+00	.1003E+00	.2693E+02	.2001E-02	.1926E+01
86	1.574	.081	.150	.6947E-01	.1444E+01	.1015E+00	.1003E+00	.2699E+02	.1701E-02	.1749E+01
87	1.600	.081	.155	.7490E-01	.1340E+01	.1017E+00	.1003E+00	.2705E+02	.1374E-02	.1563E+01
88	1.630	.081	.162	.8142E-01	.1233E+01	.1019E+00	.1004E+00	.2711E+02	.1040E-02	.1379E+01
89	1.660	.081	.169	.8795E-01	.1142E+01	.1020E+00	.1004E+00	.2715E+02	.7549E-03	.1229E+01
90	1.690	.081	.175	.9447E-01	.1063E+01	.1021E+00	.1004E+00	.2718E+02	.5091E-03	.1104E+01
91	1.720	.081	.182	.1010E+00	.9946E+00	.1022E+00	.1004E+00	.2720E+02	.2950E-03	.9991E+00
92	1.751	.081	.188	.1075E+00	.9343E+00	.1022E+00	.1004E+00	.2721E+02	.1066E-03	.9096E+00
93	1.781	.081	.195	.1140E+00	.8809E+00	.1022E+00	.1004E+00	.2721E+02	.5984E-04	.8327E+00
94	1.811	.081	.201	.1206E+00	.8332E+00	.1022E+00	.1004E+00	.2721E+02	.2064E-03	.7660E+00
95	1.841	.081	.208	.1271E+00	.7903E+00	.1022E+00	.1004E+00	.2721E+02	.3417E-03	.7078E+00
96	1.871	.081	.214	.1336E+00	.7517E+00	.1021E+00	.1004E+00	.2717E+02	.4620E-03	.6565E+00
97	1.902	.081	.221	.1401E+00	.7166E+00	.1020E+00	.1004E+00	.2715E+02	.5709E-03	.6111E+00
98	1.932	.081	.227	.1466E+00	.6846E+00	.1019E+00	.1004E+00	.2712E+02	.6701E-03	.5707E+00
99	1.962	.081	.234	.1532E+00	.6553E+00	.1018E+00	.1004E+00	.2708E+02	.7608E-03	.5345E+00
100	1.992	.081	.240	.1597E+00	.6284E+00	.1017E+00	.1003E+00	.2705E+02	.8439E-03	.5020E+00
101	2.022	.081	.247	.1662E+00	.6036E+00	.1016E+00	.1003E+00	.2700E+02	.9205E-03	.4726E+00



nr	X	ZH	ZW	H	U	C	Q	SZ	V FUSITE	FH
1	2.022	.081	.247	1662E+00	6036E+00	1016E+00	1003E+00	.2700E+02	-9282E-03	4726E+00
2	2.023	.081	.246	1650E+00	6077E+00	1013E+00	1003E+00	.2693E+02	-9140E-03	4772E+00
3	2.123	.082	.246	1636E+00	6121E+00	1011E+00	1002E+00	.2686E+02	-8994E-03	4828E+00
4	2.173	.083	.246	1625E+00	6165E+00	1009E+00	1002E+00	.2679E+02	-8846E-03	4882E+00
5	2.224	.084	.245	1612E+00	6210E+00	1007E+00	1001E+00	.2671E+02	-8693E-03	4937E+00
6	2.274	.085	.245	1600E+00	6257E+00	1005E+00	1001E+00	.2665E+02	-8536E-03	4994E+00
7	2.324	.086	.244	1587E+00	6306E+00	1002E+00	1000E+00	.2658E+02	-8376E-03	5053E+00
8	2.374	.087	.244	1574E+00	6355E+00	1000E+00	1000E+00	.2651E+02	-8211E-03	5115E+00
9	2.425	.088	.244	1560E+00	6407E+00	9983E-01	9997E-01	.2645E+02	-8041E-03	5178E+00
10	2.475	.088	.243	1547E+00	6460E+00	9963E-01	9993E-01	.2638E+02	-7866E-03	5244E+00
11	2.525	.089	.243	1533E+00	6515E+00	9944E-01	9989E-01	.2632E+02	-7686E-03	5312E+00
12	2.576	.090	.242	1520E+00	6572E+00	9925E-01	9985E-01	.2626E+02	-7500E-03	5383E+00
13	2.626	.091	.242	1505E+00	6631E+00	9906E-01	9981E-01	.2620E+02	-7308E-03	5457E+00
14	2.676	.092	.241	1491E+00	6693E+00	9888E-01	9977E-01	.2614E+02	-7109E-03	5534E+00
15	2.727	.093	.240	1476E+00	6757E+00	9870E-01	9974E-01	.2609E+02	-6902E-03	5615E+00
16	2.777	.094	.240	1461E+00	6824E+00	9853E-01	9971E-01	.2603E+02	-6688E-03	5699E+00
17	2.827	.095	.239	1446E+00	6894E+00	9836E-01	9967E-01	.2598E+02	-6464E-03	5788E+00
18	2.878	.095	.239	1430E+00	6967E+00	9820E-01	9964E-01	.2593E+02	-6231E-03	5881E+00
19	2.928	.096	.238	1414E+00	7044E+00	9805E-01	9958E-01	.2588E+02	-5987E-03	5980E+00
20	2.978	.097	.237	1398E+00	7125E+00	9790E-01	9955E-01	.2583E+02	-5731E-03	6085E+00
21	3.029	.098	.236	1381E+00	7211E+00	9775E-01	9951E-01	.2579E+02	-5460E-03	6196E+00
22	3.079	.099	.235	1363E+00	7302E+00	9762E-01	9948E-01	.2575E+02	-5174E-03	6315E+00
23	3.129	.100	.234	1345E+00	7400E+00	9749E-01	9945E-01	.2571E+02	-4870E-03	6442E+00
24	3.180	.101	.233	1326E+00	7504E+00	9737E-01	9942E-01	.2567E+02	-4545E-03	6580E+00
25	3.230	.102	.232	1306E+00	7617E+00	9726E-01	9940E-01	.2563E+02	-4195E-03	6730E+00
26	3.280	.103	.231	1285E+00	7740E+00	9716E-01	9938E-01	.2560E+02	-3814E-03	6894E+00
27	3.331	.103	.230	1262E+00	7876E+00	9707E-01	9937E-01	.2557E+02	-3395E-03	7077E+00
28	3.381	.104	.229	1238E+00	8028E+00	9699E-01	9936E-01	.2555E+02	-2929E-03	7284E+00
29	3.431	.105	.226	1212E+00	8202E+00	9692E-01	9935E-01	.2553E+02	-2397E-03	7522E+00
30	3.481	.106	.224	1182E+00	8406E+00	9687E-01	9934E-01	.2551E+02	-1805E-03	7805E+00
31	3.532	.107	.222	1147E+00	8660E+00	9683E-01	9933E-01	.2550E+02	-1100E-03	8162E+00
32	3.582	.107	.221	1114E+00	8990E+00	9680E-01	9932E-01	.2550E+02	-9180E-04	8204E+00
33	3.632	.107	.221	1100E+00	9290E+00	9680E-01	9932E-01	.2550E+02	-8247E+00	8291E+00
34	3.682	.107	.220	1135E+00	9682E+00	9682E-01	9932E-01	.2550E+02	-7223E-04	8338E+00
35	3.732	.107	.220	1151E+00	1016E+00	9682E-01	9932E-01	.2550E+02	-6230E-04	8386E+00
36	3.782	.107	.220	1127E+00	1068E+00	9682E-01	9932E-01	.2550E+02	-5199E-04	8437E+00
37	3.832	.108	.220	1125E+00	1125E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	-4125E-04	8490E+00
38	3.882	.108	.219	1115E+00	1185E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	-3004E-04	8545E+00
39	3.932	.108	.218	1113E+00	1250E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	-1828E-04	8600E+00
40	3.982	.108	.218	1108E+00	1320E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	-7164E-05	8666E+00
41	4.032	.108	.218	1102E+00	1405E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2106E-04	8732E+00
42	4.082	.108	.218	1097E+00	1505E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	3593E-04	8803E+00
43	4.132	.108	.217	1091E+00	1620E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	5199E-04	8880E+00
44	4.182	.108	.217	1085E+00	1750E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	6924E+00	8964E+00
45	4.232	.108	.216	1078E+00	1905E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	8897E-04	9058E+00
46	4.282	.108	.215	1070E+00	2085E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1110E-03	9165E+00
47	4.332	.108	.215	1062E+00	2290E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1370E-03	9291E+00
48	4.382	.108	.214	1052E+00	2520E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1462E-03	9335E+00
49	4.432	.108	.213	1042E+00	2775E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1557E-03	9382E+00
50	4.482	.108	.213	1046E+00	3060E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1658E-03	9431E+00
51	4.532	.108	.212	1042E+00	3375E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1766E-03	9484E+00
52	4.582	.109	.212	1038E+00	3720E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	1882E-03	9541E+00
53	4.632	.109	.212	1034E+00	4105E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2012E-03	9605E+00
54	4.682	.109	.211	1029E+00	4530E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2162E-03	9679E+00
55	4.732	.109	.211	1024E+00	5005E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2332E-03	9773E+00
56	4.782	.109	.210	1018E+00	5580E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2532E-03	9922E+00
57	4.832	.109	.210	1016E+00	6265E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2434E-03	9813E+00
58	4.882	.109	.210	1015E+00	7080E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2460E-03	9836E+00
59	4.932	.109	.210	1013E+00	8035E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2532E-03	9862E+00
60	4.982	.109	.210	1011E+00	9150E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2550E+02	9893E+00
61	5.032	.109	.210	1009E+00	1045E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02	2604E-03	9938E+00
62	5.082	.109	.209	1006E+00	1205E+00	9682E-01	9932E-01	.2549E+02		



DIEPTE op drempel = .1006  
 MENGSELNHELHEID = .987  
 SPECIFIEK DEBIET = .0994  
 CONCENTRATIE = .0968  
 FROUDE = .994  
 V EROOSIE = .00027  
 V ZAND = .00000  
 V ENTRAJNMENT = .00000

BEREKENING DREMPEL 2

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROOSIE	FR
63	3.639	.109	.206	.9760E-01	.1018E+01	.9686E-01	.9938E-01	.2551E+02	.4042E-03	.1040E+01
64	3.649	.109	.203	.9457E-01	.1051E+01	.9688E-01	.9938E-01	.2551E+02	.5059E-03	.1091E+01
65	3.659	.109	.200	.9155E-01	.1086E+01	.9691E-01	.9939E-01	.2552E+02	.6143E-03	.1145E+01
66	3.669	.109	.197	.8852E-01	.1123E+01	.9694E-01	.9939E-01	.2553E+02	.7301E-03	.1205E+01
67	3.679	.109	.194	.8549E-01	.1163E+01	.9698E-01	.9940E-01	.2555E+02	.8541E-03	.1269E+01
68	3.689	.109	.191	.8246E-01	.1205E+01	.9703E-01	.9941E-01	.2556E+02	.9873E-03	.1340E+01
69	3.699	.109	.188	.7944E-01	.1252E+01	.9708E-01	.9942E-01	.2558E+02	.1131E-02	.1418E+01
70	3.710	.109	.185	.7641E-01	.1301E+01	.9714E-01	.9943E-01	.2560E+02	.1265E-02	.1503E+01
71	3.720	.109	.182	.7338E-01	.1355E+01	.9721E-01	.9945E-01	.2562E+02	.1453E-02	.1597E+01
72	3.730	.109	.179	.7035E-01	.1414E+01	.9729E-01	.9946E-01	.2564E+02	.1635E-02	.1702E+01

BEREKENING STAPJE 2

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROOSIE	FR
72	3.730	.109	.179	.7035E-01	.1414E+01	.9729E-01	.9946E-01	.2564E+02	.1135E-01	.1702E+01
73	3.740	.103	.171	.6804E-01	.1464E+01	.9787E-01	.9957E-01	.2582E+02	.1126E-01	.1791E+01
74	3.750	.097	.163	.6606E-01	.1509E+01	.9843E-01	.9969E-01	.2600E+02	.1117E-01	.1874E+01
75	3.760	.091	.156	.6433E-01	.1551E+01	.9900E-01	.9980E-01	.2618E+02	.1106E-01	.1953E+01
76	3.770	.085	.148	.6280E-01	.1591E+01	.9955E-01	.9991E-01	.2636E+02	.1100E-01	.2027E+01
77	3.780	.080	.141	.6143E-01	.1628E+01	.1001E+00	.1000E+00	.2653E+02	.1091E-01	.2097E+01
78	3.790	.074	.134	.6018E-01	.1664E+01	.1007E+00	.1001E+00	.2671E+02	.1083E-01	.2165E+01
79	3.800	.068	.127	.5905E-01	.1697E+01	.1012E+00	.1002E+00	.2688E+02	.1075E-01	.2230E+01
80	3.810	.062	.120	.5801E-01	.1730E+01	.1017E+00	.1003E+00	.2705E+02	.1067E-01	.2293E+01

LENGTE STAPJE = .0805  
 MENGSELNHELHEID h1 = .0580  
 SNELHEID u1 = 1.730  
 DEBIET q = 1.003  
 CONCENTRATIE c = 1.017  
 FROUDE Fr1 = 2.293  
 EROOSIESNELHEID = .01067

NA SPRONG:

LENGTE SPRONG = .4641  
 MENGSELNHELHEID h2 = .1613  
 SNELHEID u2 = .622  
 FROUDE Fr2 = .494  
 LENGTE DUIN = 2.2519

BEREKENING SPRONG 2

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROOSIE	FR
81	3.815	.062	.121	.5913E-01	.1697E+01	.1018E+00	.1004E+00	.2707E+02	.2489E-02	.2288E+01
82	3.825	.062	.124	.6137E-01	.1636E+01	.1019E+00	.1004E+00	.2711E+02	.2296E-02	.2108E+01
83	3.840	.062	.127	.6473E-01	.1551E+01	.1021E+00	.1004E+00	.2716E+02	.2032E-02	.1946E+01
84	3.860	.062	.131	.6921E-01	.1451E+01	.1023E+00	.1005E+00	.2722E+02	.1719E-02	.1761E+01
85	3.886	.062	.137	.7481E-01	.1343E+01	.1025E+00	.1005E+00	.2728E+02	.1381E-02	.1568E+01
86	3.916	.062	.144	.8153E-01	.1233E+01	.1026E+00	.1005E+00	.2734E+02	.1036E-02	.1379E+01
87	3.946	.062	.150	.8825E-01	.1139E+01	.1028E+00	.1006E+00	.2738E+02	.7432E-03	.1244E+01
88	3.976	.062	.157	.9497E-01	.1059E+01	.1029E+00	.1006E+00	.2741E+02	.4917E-03	.1097E+01
89	4.006	.062	.164	.1017E+00	.9891E+00	.1029E+00	.1006E+00	.2743E+02	.2735E-03	.9902E+00



90	4.036	.062	.171	.1084E+00	.9279E+00	.1029E+00	.1005E+00	.2744E+02	.8227E-04	.8990E+00
91	4.067	.062	.177	.1151E+00	.8737E+00	.1029E+00	.1005E+00	.2744E+02	-.8666E-04	.8220E+00
92	4.097	.062	.184	.1218E+00	.8255E+00	.1029E+00	.1005E+00	.2743E+02	-.2369E-03	.7550E+00
93	4.127	.062	.191	.1286E+00	.7823E+00	.1029E+00	.1005E+00	.2742E+02	-.3714E-03	.6965E+00
94	4.157	.062	.197	.1353E+00	.7433E+00	.1029E+00	.1005E+00	.2740E+02	-.4925E-03	.6452E+00
95	4.187	.062	.204	.1420E+00	.7060E+00	.1027E+00	.1005E+00	.2737E+02	-.6020E-03	.5998E+00
96	4.218	.062	.211	.1487E+00	.6759E+00	.1026E+00	.1005E+00	.2734E+02	-.7016E-03	.5595E+00
97	4.248	.062	.218	.1554E+00	.6466E+00	.1025E+00	.1005E+00	.2730E+02	-.7924E-03	.5235E+00
98	4.278	.062	.224	.1622E+00	.6196E+00	.1024E+00	.1005E+00	.2726E+02	-.8757E-03	.4912E+00



MURFOIDGISCHE BEREKENING

ONDER WATER

MET SPREIDING

HOEK STAPJE,  $\alpha$  = 30.00  
 HOEK TERRAS,  $\beta$  = .00  
 HOEK NAT.TALUD,  $\phi$  = 32.00

DICHTHEID WATER = 1000.00  
 DICHTHEID SEDIMENT = 2650.00  
 DELTA = 1.650

PORIEGEHALTE = .440  
 TEMPERATUUR = 20.00  
 VALSNELHEID = .1350E-01  
 KORRELROOTTE = .1350E-03

COEFF. EROSIË, A = .012  
 COEFF. EROSIË, B = 1.300  
 KIN. VISCOSITEIT = .1002E-05

BODEMWR.-CF.TERRAS = .100  
 BODEMWR.-CF.STAPJE = .100

FACTOR INT.-WR.CF. = .333E+00  
 FACTOR ZANOVERLIES = .125E+00  
 FACTOR ENTRAINMENT = .150E-02

AANTAL DUINEN = 2  
 MET DI = 5.0

BEGINWAARDEN

BODEMLIGGING,  $z_{b0}$  = .000  
 MENGELDIËPTE,  $h_0$  = .116  
 SNELHEID,  $u_0$  = .216  
 CONCENTRATIE,  $c_0$  = .120  
 SPEC. DEBIET,  $q_0$  = .025  
 FROUDE,  $Fr_0$  = .500  
 SPEC.TRANSPORT,  $s_0$  = 7.95  
 GRENSDIEPTE,  $h_{gr0}$  = .073

SPREIDINGSHOEK  $k_{s1}$  = 60.00  
 BEGINBREEDTE  $b_0$  = 10.000  
 SPREIDINGSSTRAAL  $r_0$  = 6.660  
 TOTAAL DEBIET  $Q_0$  = .250  
 TOTAAL ZANDTRANSPORT  $S_0$  = 79.500

BEREKENING TERRAS 1, t = .0 sec

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROSIË	V ZAND	V LINTH	FH
1	.000	.000	.116	.116E+00	.216E+00	.120E+00	.250E-01	.795E+01	-.173E-02	.108E-03	.812E-04	.5000E+00
2	.364	.000	.116	.116E+00	.202E+00	.107E+00	.234E-01	.664E+01	-.164E-02	.960E-04	.721E-04	.4800E+00
3	.728	.000	.116	.116E+00	.188E+00	.942E-01	.219E-01	.547E+01	-.153E-02	.738E-04	.652E-04	.4800E+00
4	1.092	.000	.117	.117E+00	.176E+00	.812E-01	.206E-01	.443E+01	-.139E-02	.595E-04	.605E-04	.4786E+00
5	1.455	.000	.117	.117E+00	.165E+00	.686E-01	.194E-01	.352E+01	-.124E-02	.471E-04	.578E-04	.4831E+00



6	1	819	000	11B	11E+00	15E+00	5A5E-01	1A3E-01	274E+01	10H-02	360E-04	572E-04	4954E+00
7	2	183	000	115	11E+00	147E+00	454E-01	169E-01	203E+01	909E-03	278E-04	607E-04	5247E+00
8	2	547	000	115	11E+00	140E+00	354E-01	160E-01	150E+01	739E-03	206E-04	659E-04	5607E+00
9	2	911	000	114	11E+00	134E+00	269E-01	153E-01	109E+01	581E-04	150E-04	6139E+00	6139E+00
10	2	947	000	114	11E+00	133E+00	261E-01	152E-01	105E+01	566E-03	145E-04	770E-04	6203E+00
11	2	984	000	114	11E+00	133E+00	263E-01	152E-01	102E+01	551E-03	140E-04	784E-04	6271E+00
12	3	020	000	114	11E+00	132E+00	246E-01	151E-01	985E+00	537E-03	136E-04	799E-04	6340E+00
13	3	056	000	114	11E+00	132E+00	239E-01	150E-01	952E+00	523E-03	131E-04	814E-04	6413E+00
14	3	093	000	114	11E+00	132E+00	232E-01	150E-01	920E+00	509E-03	127E-04	831E-04	6488E+00
15	3	129	000	114	11E+00	131E+00	225E-01	149E-01	889E+00	495E-03	123E-04	848E-04	6566E+00
16	3	166	000	114	11E+00	131E+00	218E-01	149E-01	859E+00	481E-03	119E-04	867E-04	6647E+00
17	3	202	000	113	11E+00	130E+00	212E-01	148E-01	830E+00	468E-03	115E-04	887E-04	6732E+00
18	3	238	000	113	11E+00	130E+00	205E-01	147E-01	801E+00	455E-03	111E-04	908E-04	6820E+00
19	3	275	000	113	11E+00	130E+00	199E-01	147E-01	773E+00	442E-03	107E-04	930E-04	6911E+00
20	3	311	000	113	11E+00	129E+00	193E-01	146E-01	747E+00	430E-03	104E-04	953E-04	7007E+00
21	3	348	000	113	11E+00	129E+00	187E-01	146E-01	720E+00	417E-03	100E-04	979E-04	7107E+00
22	3	384	000	113	11E+00	129E+00	181E-01	145E-01	695E+00	405E-03	970E-05	101E-03	7211E+00
23	3	420	000	112	11E+00	129E+00	175E-01	145E-01	671E+00	393E-03	938E-05	103E-03	7320E+00
24	3	457	000	112	11E+00	129E+00	169E-01	144E-01	647E+00	382E-03	907E-05	107E-03	7435E+00
25	3	493	000	112	11E+00	128E+00	164E-01	143E-01	624E+00	370E-03	877E-05	110E-03	7555E+00
26	3	529	000	111	11E+00	128E+00	159E-01	143E-01	601E+00	359E-03	848E-05	114E-03	7682E+00
27	3	566	000	111	11E+00	128E+00	154E-01	142E-01	580E+00	348E-03	820E-05	118E-03	7817E+00
28	3	602	000	111	11E+00	128E+00	149E-01	142E-01	559E+00	337E-03	793E-05	122E-03	7961E+00
29	3	639	000	110	11E+00	128E+00	144E-01	141E-01	539E+00	327E-03	768E-05	127E-03	8115E+00
30	3	675	000	110	11E+00	128E+00	139E-01	141E-01	519E+00	317E-03	743E-05	132E-03	8282E+00
31	3	711	000	109	10E+00	129E+00	134E-01	140E-01	500E+00	307E-03	720E-05	139E-03	8466E+00
32	3	748	000	108	10E+00	129E+00	130E-01	140E-01	481E+00	297E-03	699E-05	146E-03	8671E+00
33	3	784	000	107	10E+00	130E+00	125E-01	140E-01	464E+00	287E-03	679E-05	155E-03	8909E+00
34	3	821	000	103	10E+00	131E+00	121E-01	135E-01	434E+00	278E-03	662E-05	162E-03	9282E+00
35	3	852	000	103	10E+00	131E+00	121E-01	135E-01	433E+00	278E-03	662E-05	172E-03	9350E+00
36	3	824	000	103	10E+00	132E+00	121E-01	135E-01	433E+00	277E-03	661E-05	173E-03	9367E+00
37	3	825	000	103	10E+00	132E+00	121E-01	135E-01	432E+00	277E-03	661E-05	174E-03	9385E+00
38	3	826	000	103	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	431E+00	276E-03	660E-05	175E-03	9402E+00
39	3	828	000	103	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	431E+00	276E-03	660E-05	175E-03	9420E+00
40	3	829	000	102	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	430E+00	276E-03	659E-05	176E-03	9439E+00
41	3	831	000	102	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	430E+00	275E-03	659E-05	177E-03	9457E+00
42	3	832	000	102	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	429E+00	275E-03	659E-05	178E-03	9476E+00
43	3	833	000	102	10E+00	132E+00	120E-01	135E-01	429E+00	275E-03	659E-05	179E-03	9496E+00
44	3	836	000	102	10E+00	132E+00	119E-01	135E-01	428E+00	274E-03	658E-05	180E-03	9516E+00
45	3	836	000	102	10E+00	132E+00	119E-01	135E-01	428E+00	274E-03	658E-05	181E-03	9536E+00
46	3	837	000	102	10E+00	133E+00	119E-01	135E-01	427E+00	274E-03	658E-05	182E-03	9557E+00
47	3	839	000	102	10E+00	133E+00	119E-01	135E-01	426E+00	273E-03	658E-05	183E-03	9578E+00
48	3	840	000	102	10E+00	133E+00	119E-01	135E-01	425E+00	273E-03	657E-05	184E-03	9601E+00
49	3	841	000	102	10E+00	133E+00	119E-01	135E-01	425E+00	273E-03	657E-05	185E-03	9624E+00
50	3	842	000	101	10E+00	133E+00	119E-01	135E-01	424E+00	272E-03	657E-05	186E-03	9648E+00
51	3	844	000	101	10E+00	133E+00	118E-01	135E-01	424E+00	272E-03	656E-05	187E-03	9673E+00
52	3	845	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	423E+00	272E-03	656E-05	189E-03	9700E+00
53	3	846	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	423E+00	271E-03	656E-05	190E-03	9730E+00
54	3	847	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	192E-03	9761E+00
55	3	847	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	192E-03	9767E+00
56	3	848	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	192E-03	9773E+00
57	3	848	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	192E-03	9779E+00
58	3	848	000	101	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	193E-03	9785E+00
59	3	848	000	100	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	193E-03	9791E+00
60	3	848	000	100	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	422E+00	271E-03	656E-05	193E-03	9797E+00
61	3	848	000	100	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	656E-05	194E-03	9804E+00
62	3	849	000	100	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	656E-05	194E-03	9810E+00
63	3	849	000	100	10E+00	134E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	656E-05	194E-03	9817E+00
64	3	849	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	660E-05	195E-03	9824E+00
65	3	849	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	660E-05	195E-03	9831E+00
66	3	849	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	660E-05	196E-03	9838E+00
67	3	850	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	660E-05	196E-03	9846E+00
68	3	850	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	271E-03	660E-05	196E-03	9854E+00
69	3	850	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	270E-03	660E-05	197E-03	9862E+00
70	3	850	000	100	10E+00	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	270E-03	661E-05	197E-03	9871E+00
71	3	850	000	100	99E-01	135E+00	118E-01	135E-01	421E+00	270E-03	661E-05	198E-03	9880E+00



72 3.850 .000 .100 .999E-01 .135E+00 .118E-01 .421E+00 -.270E-03 .661E-05 .190E-03 .999E+00  
 73 3.851 .000 .100 .998E-01 .135E+00 .118E-01 .420E+00 -.270E-03 .662E-05 .199E-03 .990E+00

TERRASLENGTE = 3.9497  
 DIEPTE op drempel = .0998  
 MENGSSELNELICID = .135  
 SPECIFIEK DEBIET = .0135  
 CONCENTRATIE = .0118  
 FROUDE = .990  
 V ERODIE = -.00027  
 V ZAND = .00001  
 V ENTRAINMENT = .00020

BEREKENING DREMPEL 1												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTR	FR
74	3.860	.000	.097	.968E-01	.139E+00	.116E-01	.135E-01	.416E+00	-.266E-03	.676E-05	.227E-03	.1042E+01
75	3.870	.000	.094	.938E-01	.144E+00	.115E-01	.135E-01	.412E+00	-.265E-03	.690E-05	.260E-03	.1090E+01
76	3.880	.000	.091	.908E-01	.149E+00	.114E-01	.135E-01	.408E+00	-.263E-03	.722E-05	.299E-03	.1159E+01
77	3.890	.000	.088	.877E-01	.154E+00	.113E-01	.135E-01	.404E+00	-.260E-03	.742E-05	.346E-03	.1225E+01
78	3.900	.000	.085	.847E-01	.159E+00	.112E-01	.135E-01	.400E+00	-.258E-03	.742E-05	.402E-03	.1298E+01
79	3.910	.000	.082	.817E-01	.165E+00	.111E-01	.135E-01	.396E+00	-.255E-03	.762E-05	.470E-03	.1377E+01
80	3.920	.000	.079	.787E-01	.172E+00	.110E-01	.135E-01	.392E+00	-.253E-03	.783E-05	.552E-03	.1465E+01
81	3.930	.000	.076	.757E-01	.178E+00	.109E-01	.135E-01	.388E+00	-.250E-03	.806E-05	.653E-03	.1562E+01
82	3.940	.000	.073	.726E-01	.186E+00	.107E-01	.135E-01	.384E+00	-.248E-03	.831E-05	.777E-03	.1669E+01
83	3.950	.000	.070	.696E-01	.194E+00	.106E-01	.135E-01	.381E+00	-.245E-03	.859E-05	.932E-03	.1769E+01

BEREKENING STAPJE 1												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTR	FR
83	3.950	.000	.670	.696E-01	.194E+00	.106E-01	.135E-01	.381E+00	-.245E-03	.859E-05	.153E-06	.1789E+01
84	3.957	-.004	.664	.680E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.378E+00	-.244E-03	.872E-05	.103E-02	.1860E+01
85	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.873E-05	.104E-02	.1867E+01
86	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.873E-05	.104E-02	.1866E+01
87	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.104E-02	.1868E+01
88	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.104E-02	.1869E+01
89	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.105E-02	.1870E+01
90	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.105E-02	.1870E+01
91	3.958	-.005	.663	.678E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.105E-02	.1871E+01
92	3.958	-.005	.663	.677E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.105E-02	.1872E+01
93	3.958	-.005	.663	.677E-01	.199E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.874E-05	.105E-02	.1872E+01
94	3.958	-.005	.663	.677E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1873E+01
95	3.958	-.005	.663	.677E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1874E+01
96	3.958	-.005	.663	.677E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1874E+01
97	3.959	-.005	.662	.677E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1875E+01
98	3.959	-.005	.662	.677E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1875E+01
99	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.105E-02	.1876E+01
100	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.106E-02	.1877E+01
101	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.106E-02	.1877E+01
102	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.106E-02	.1878E+01
103	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.106E-02	.1879E+01
104	3.959	-.005	.662	.676E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.875E-05	.106E-02	.1880E+01
105	3.959	-.005	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.876E-05	.106E-02	.1881E+01
106	3.959	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.876E-05	.106E-02	.1881E+01
107	3.959	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.876E-05	.106E-02	.1882E+01
108	3.959	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.377E+00	-.243E-03	.876E-05	.106E-02	.1883E+01
109	3.959	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.876E-05	.106E-02	.1883E+01
110	3.960	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.876E-05	.107E-02	.1884E+01
111	3.960	-.006	.662	.675E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.876E-05	.107E-02	.1885E+01
112	3.960	-.006	.662	.674E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1886E+01
113	3.960	-.006	.662	.674E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1887E+01
114	3.960	-.006	.662	.674E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1888E+01
115	3.960	-.006	.662	.674E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1889E+01
116	3.960	-.006	.661	.674E-01	.200E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1889E+01
117	3.960	-.006	.661	.674E-01	.201E+00	.105E-01	.135E-01	.376E+00	-.243E-03	.877E-05	.107E-02	.1889E+01







LENGTE STAPJE = .0151  
 MENGSELDIEPTIE h1 = .0665  
 SNELHEID u1 = .203  
 DEBIET q = .0135  
 CONCENTRATIE c = .0105  
 FROUDE Fr1 = 1.932  
 EROSIESNELHEID = -.00024

NA SPRONG:  
 LENGTE SPRONG = .5316  
 MENGSELDIEPTIE h2 = .1514  
 SNELHEID u2 = .069  
 FROUDE Fr2 = .562  
 LENGTE DUIN = 4.4965

BEREKENING SPRONG 1												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTR	FR
183	3.968	-.009	.058	.670E-01	.202E+00	.104E-01	.135E-01	.373E+00	-.241E-03	.874E-05	.110E-02	.1911E+01
184	3.976	-.009	.060	.682E-01	.198E+00	.103E-01	.135E-01	.370E+00	-.239E-03	.852E-05	.104E-02	.1871E+01
185	3.987	-.009	.061	.700E-01	.193E+00	.102E-01	.135E-01	.366E+00	-.236E-03	.822E-05	.953E-03	.1813E+01
186	4.001	-.009	.064	.723E-01	.187E+00	.101E-01	.135E-01	.361E+00	-.233E-03	.784E-05	.851E-03	.1740E+01
187	4.019	-.009	.066	.752E-01	.180E+00	.987E-02	.135E-01	.354E+00	-.229E-03	.740E-05	.742E-03	.1657E+01
188	4.041	-.009	.070	.787E-01	.172E+00	.964E-02	.136E-01	.346E+00	-.224E-03	.692E-05	.634E-03	.1567E+01
189	4.063	-.009	.073	.822E-01	.165E+00	.943E-02	.136E-01	.339E+00	-.219E-03	.648E-05	.546E-03	.1485E+01
190	4.085	-.009	.077	.857E-01	.158E+00	.922E-02	.136E-01	.331E+00	-.214E-03	.608E-05	.474E-03	.1412E+01
191	4.107	-.009	.080	.891E-01	.152E+00	.901E-02	.136E-01	.324E+00	-.210E-03	.571E-05	.413E-03	.1345E+01
192	4.128	-.009	.084	.926E-01	.147E+00	.882E-02	.136E-01	.317E+00	-.205E-03	.538E-05	.363E-03	.1284E+01
193	4.150	-.009	.087	.961E-01	.141E+00	.862E-02	.136E-01	.310E+00	-.201E-03	.507E-05	.320E-03	.1228E+01
194	4.172	-.009	.091	.996E-01	.136E+00	.843E-02	.136E-01	.304E+00	-.197E-03	.479E-05	.284E-03	.1177E+01
195	4.194	-.009	.094	.103E+00	.132E+00	.825E-02	.136E-01	.297E+00	-.192E-03	.453E-05	.253E-03	.1130E+01
196	4.216	-.009	.098	.107E+00	.127E+00	.807E-02	.136E-01	.291E+00	-.188E-03	.428E-05	.226E-03	.1087E+01
197	4.238	-.009	.101	.110E+00	.123E+00	.790E-02	.136E-01	.284E+00	-.184E-03	.406E-05	.203E-03	.1047E+01
198	4.259	-.009	.105	.114E+00	.120E+00	.773E-02	.136E-01	.278E+00	-.181E-03	.385E-05	.183E-03	.1010E+01
199	4.281	-.009	.108	.117E+00	.116E+00	.756E-02	.136E-01	.272E+00	-.177E-03	.365E-05	.166E-03	.9750E+00
200	4.303	-.009	.112	.121E+00	.113E+00	.740E-02	.136E-01	.266E+00	-.173E-03	.347E-05	.151E-03	.9439E+00
201	4.325	-.009	.115	.124E+00	.110E+00	.724E-02	.136E-01	.261E+00	-.169E-03	.330E-05	.137E-03	.9141E+00
202	4.347	-.009	.119	.128E+00	.107E+00	.708E-02	.136E-01	.255E+00	-.166E-03	.314E-05	.126E-03	.8862E+00
203	4.369	-.009	.122	.131E+00	.104E+00	.693E-02	.136E-01	.249E+00	-.162E-03	.299E-05	.115E-03	.8602E+00
204	4.390	-.009	.126	.134E+00	.101E+00	.678E-02	.136E-01	.244E+00	-.159E-03	.285E-05	.106E-03	.8358E+00
205	4.412	-.009	.129	.138E+00	.984E-01	.664E-02	.136E-01	.239E+00	-.156E-03	.272E-05	.976E-04	.8129E+00
206	4.434	-.009	.133	.141E+00	.960E-01	.649E-02	.136E-01	.234E+00	-.152E-03	.259E-05	.902E-04	.7914E+00
207	4.456	-.009	.136	.145E+00	.937E-01	.635E-02	.136E-01	.229E+00	-.149E-03	.248E-05	.836E-04	.7712E+00
208	4.478	-.009	.140	.148E+00	.915E-01	.622E-02	.136E-01	.224E+00	-.146E-03	.237E-05	.776E-04	.7521E+00
209	4.500	-.009	.143	.152E+00	.894E-01	.606E-02	.136E-01	.219E+00	-.143E-03	.226E-05	.722E-04	.7341E+00

BEREKENING TERRAS 2, t = 5.0 sec												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTR	FR
1	.000	.013	.128	.116E+00	.216E+00	.120E+00	.250E-01	.795E+01	-.173E-02	.108E-03	.812E-04	.5000E+00
2	.364	.011	.129	.117E+00	.199E+00	.107E+00	.234E-01	.664E+01	-.164E-02	.888E-04	.682E-04	.4780E+00
3	.728	.010	.130	.119E+00	.183E+00	.942E-01	.219E-01	.547E+01	-.153E-02	.719E-04	.587E-04	.4619E+00
4	1.092	.009	.130	.121E+00	.170E+00	.813E-01	.206E-01	.443E+01	-.145E-02	.574E-04	.519E-04	.4518E+00
5	1.455	.008	.131	.123E+00	.157E+00	.687E-01	.193E-01	.352E+01	-.120E-02	.449E-04	.474E-04	.4482E+00
6	1.819	.007	.131	.125E+00	.146E+00	.567E-01	.183E-01	.274E+01	-.108E-02	.345E-04	.449E-04	.4521E+00
7	2.183	.005	.132	.126E+00	.137E+00	.457E-01	.173E-01	.209E+01	-.913E-03	.260E-04	.443E-04	.4645E+00
8	2.547	.004	.132	.128E+00	.125E+00	.350E-01	.160E-01	.152E+01	-.746E-03	.187E-04	.422E-04	.4740E+00
9	2.911	.003	.128	.125E+00	.119E+00	.271E-01	.148E-01	.107E+01	-.586E-03	.134E-04	.470E-04	.5179E+00
10	3.275	.003	.128	.125E+00	.113E+00	.199E-01	.142E-01	.751E+00	-.443E-03	.941E-05	.559E-04	.5731E+00
11	3.311	.002	.128	.125E+00	.113E+00	.193E-01	.142E-01	.724E+00	-.430E-03	.900E-05	.569E-04	.5797E+00
12	3.348	.002	.128	.125E+00	.113E+00	.187E-01	.141E-01	.698E+00	-.418E-03	.875E-05	.581E-04	.5867E+00
13	3.384	.002	.128	.125E+00	.112E+00	.181E-01	.140E-01	.673E+00	-.405E-03	.844E-05	.593E-04	.5948E+00
14	3.420	.002	.128	.125E+00	.112E+00	.175E-01	.140E-01	.649E+00	-.393E-03	.814E-05	.606E-04	.6013E+00



15	3.457	.002	.127	.125E+00	.111E+00	.169E-01	.139E-01	.625E+00	- .381E-03	.784E-05	.619E-04	.6090E+00
16	3.493	.002	.127	.125E+00	.111E+00	.164E-01	.135E-01	.602E+00	- .369E-03	.756E-05	.633E-04	.610E+00
17	3.529	.002	.127	.125E+00	.111E+00	.158E-01	.138E-01	.580E+00	- .358E-03	.728E-05	.648E-04	.625E+00
18	3.566	.002	.127	.125E+00	.110E+00	.153E-01	.136E-01	.559E+00	- .347E-03	.702E-05	.664E-04	.633E+00
19	3.602	.002	.127	.125E+00	.110E+00	.148E-01	.137E-01	.538E+00	- .336E-03	.676E-05	.680E-04	.642E+00
20	3.639	.002	.127	.125E+00	.110E+00	.143E-01	.137E-01	.518E+00	- .325E-03	.652E-05	.696E-04	.651E+00
21	3.675	.002	.127	.125E+00	.109E+00	.138E-01	.136E-01	.499E+00	- .315E-03	.628E-05	.717E-04	.661E+00
22	3.711	.002	.126	.125E+00	.109E+00	.133E-01	.136E-01	.480E+00	- .305E-03	.605E-05	.737E-04	.671E+00
23	3.748	.002	.126	.124E+00	.108E+00	.129E-01	.135E-01	.462E+00	- .295E-03	.583E-05	.758E-04	.681E+00
24	3.784	.002	.126	.124E+00	.106E+00	.124E-01	.135E-01	.444E+00	- .285E-03	.561E-05	.780E-04	.692E+00
25	3.821	.002	.126	.124E+00	.106E+00	.120E-01	.134E-01	.427E+00	- .276E-03	.541E-05	.804E-04	.703E+00
26	3.857	.001	.126	.124E+00	.108E+00	.116E-01	.134E-01	.411E+00	- .266E-03	.520E-05	.826E-04	.714E+00
27	3.893	.001	.125	.124E+00	.108E+00	.112E-01	.133E-01	.395E+00	- .267E-03	.501E-05	.851E-04	.725E+00
28	3.930	.001	.125	.124E+00	.106E+00	.108E-01	.133E-01	.380E+00	- .249E-03	.483E-05	.881E-04	.736E+00
29	3.966	.002	.124	.123E+00	.108E+00	.104E-01	.133E-01	.365E+00	- .240E-03	.467E-05	.931E-04	.758E+00

TERRASLENSTE = 4.0681

DIERTE op drempel = .1227

MENGSNELHEID = .108

SPECIFIEK DEBIET = .0133

CONCENTRATIE = .0104

FROUDE = .758

V ERODIE = -.00024

V ZAND = .00000

V ENTRAINMENT = .00009

BEREKENING DREMPEL 2												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTH	FR
30	3.976	.002	.119	.118E+00	.113E+00	.103E-01	.133E-01	.361E+00	- .238E-03	.483E-05	.111E-03	.8119E+00
31	3.966	.002	.114	.113E+00	.118E+00	.102E-01	.133E-01	.358E+00	- .236E-03	.499E-05	.134E-03	.8721E+00
32	3.997	.002	.109	.107E+00	.123E+00	.101E-01	.133E-01	.354E+00	- .233E-03	.518E-05	.163E-03	.9398E+00
33	4.007	.002	.104	.102E+00	.130E+00	.998E-02	.133E-01	.350E+00	- .231E-03	.538E-05	.201E-03	.1015E+01
34	4.017	.002	.099	.972E-01	.136E+00	.987E-02	.133E-01	.347E+00	- .229E-03	.560E-05	.249E-03	.1103E+01
35	4.027	.002	.094	.921E-01	.144E+00	.977E-02	.133E-01	.343E+00	- .226E-03	.585E-05	.312E-03	.1202E+01
36	4.038	.002	.089	.870E-01	.152E+00	.967E-02	.133E-01	.340E+00	- .224E-03	.613E-05	.396E-03	.1317E+01
37	4.048	.002	.084	.818E-01	.162E+00	.957E-02	.133E-01	.336E+00	- .222E-03	.645E-05	.511E-03	.1450E+01
38	4.058	.002	.079	.767E-01	.173E+00	.946E-02	.133E-01	.332E+00	- .220E-03	.681E-05	.668E-03	.1605E+01
39	4.068	.003	.074	.716E-01	.185E+00	.936E-02	.133E-01	.329E+00	- .217E-03	.721E-05	.891E-03	.1791E+01

BEREKENING STAPJE 2												
nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V ERODIE	V ZAND	V ENTH	FH
39	4.068	.003	.074	.716E-01	.185E+00	.936E-02	.133E-01	.329E+00	- .217E-03	.721E-05	.115E-06	.1791E+01
40	4.075	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.929E-02	.133E-01	.326E+00	- .216E-03	.714E-05	.889E-03	.1791E+01
41	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.928E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
42	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.928E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
43	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.928E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
44	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.928E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
45	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.928E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
46	4.076	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
47	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
48	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.713E-05	.888E-03	.1791E+01
49	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
50	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
51	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
52	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
53	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
54	4.077	.008	.064	.718E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
55	4.077	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
56	4.077	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
57	4.077	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
58	4.077	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
59	4.077	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01
60	4.078	.008	.064	.719E-01	.185E+00	.927E-02	.133E-01	.326E+00	- .215E-03	.712E-05	.888E-03	.1791E+01







127 4.082 .008 .064 .922E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .707E-05 .886E-03 .1791E+01  
 128 4.082 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 129 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 130 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 131 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 132 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 133 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 134 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 135 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 136 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 137 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01  
 138 4.083 .008 .064 .921E-02 .184E+00 .133E-01 .214E-03 .706E-05 .886E-03 .1791E+01

LENGTE STAPJE = .0151  
 MENGSELDIEPTE h1 = .0720  
 SNELHEID u1 = .184  
 DEBIET q = .0133  
 CONCENTRATIE c = .0092  
 FROUDE Fr1 = 1.791  
 EROSIESNELHEID = -.00021

NA SPRONG:

LENGTE SPRONG = .5760  
 MENGSELDIEPTE h2 = .1499  
 SNELHEID u2 = .088  
 FROUDE Fr2 = .596  
 LENGTE DUIN = 4.6592

BEREKENING SPRONG 2

nr	X	ZB	ZW	H	U	C	Q	SZ	V EROSTJ	V ZAND	V ENTR	FR
139	4.087	.008	.065	.725E-01	.183E+00	.917E-02	.133E-01	.322E+00	-.213E-03	.698E-05	.866E-03	.176E+01
140	4.094	.008	.066	.735E-01	.181E+00	.910E-02	.133E-01	.320E+00	-.211E-03	.684E-05	.828E-03	.1748E+01
141	4.105	.008	.067	.750E-01	.177E+00	.899E-02	.133E-01	.316E+00	-.209E-03	.663E-05	.774E-03	.1708E+01
142	4.120	.008	.069	.769E-01	.173E+00	.885E-02	.133E-01	.312E+00	-.206E-03	.636E-05	.710E-03	.1656E+01
143	4.138	.008	.072	.794E-01	.167E+00	.868E-02	.133E-01	.306E+00	-.202E-03	.605E-05	.640E-03	.1596E+01
144	4.160	.008	.075	.823E-01	.161E+00	.848E-02	.133E-01	.299E+00	-.198E-03	.570E-05	.567E-03	.1529E+01
145	4.181	.008	.078	.853E-01	.156E+00	.829E-02	.133E-01	.292E+00	-.193E-03	.538E-05	.504E-03	.1468E+01
146	4.203	.008	.081	.882E-01	.151E+00	.810E-02	.133E-01	.286E+00	-.189E-03	.509E-05	.451E-03	.1412E+01
147	4.225	.008	.083	.912E-01	.146E+00	.792E-02	.133E-01	.279E+00	-.185E-03	.481E-05	.405E-03	.1359E+01
148	4.247	.008	.086	.941E-01	.141E+00	.774E-02	.133E-01	.273E+00	-.181E-03	.456E-05	.365E-03	.1311E+01
149	4.269	.008	.089	.971E-01	.137E+00	.757E-02	.133E-01	.267E+00	-.177E-03	.432E-05	.330E-03	.1266E+01
150	4.291	.008	.092	.100E+00	.133E+00	.740E-02	.133E-01	.261E+00	-.173E-03	.410E-05	.299E-03	.1224E+01
151	4.312	.008	.095	.103E+00	.129E+00	.723E-02	.133E-01	.255E+00	-.169E-03	.390E-05	.273E-03	.1185E+01
152	4.334	.008	.098	.106E+00	.126E+00	.707E-02	.133E-01	.250E+00	-.166E-03	.370E-05	.249E-03	.1149E+01
153	4.356	.008	.101	.109E+00	.122E+00	.692E-02	.133E-01	.244E+00	-.162E-03	.352E-05	.228E-03	.1115E+01
154	4.378	.008	.104	.112E+00	.119E+00	.676E-02	.133E-01	.239E+00	-.159E-03	.336E-05	.210E-03	.1083E+01
155	4.400	.008	.107	.115E+00	.116E+00	.661E-02	.133E-01	.234E+00	-.155E-03	.320E-05	.193E-03	.1053E+01
156	4.422	.008	.110	.118E+00	.113E+00	.647E-02	.133E-01	.228E+00	-.152E-03	.305E-05	.179E-03	.1025E+01
157	4.443	.008	.113	.121E+00	.110E+00	.632E-02	.133E-01	.223E+00	-.149E-03	.291E-05	.165E-03	.9990E+00
158	4.465	.008	.116	.124E+00	.108E+00	.618E-02	.133E-01	.219E+00	-.145E-03	.278E-05	.154E-03	.9742E+00
159	4.487	.008	.119	.127E+00	.105E+00	.605E-02	.133E-01	.214E+00	-.142E-03	.265E-05	.143E-03	.9507E+00
160	4.509	.008	.122	.130E+00	.103E+00	.591E-02	.133E-01	.209E+00	-.139E-03	.253E-05	.133E-03	.9286E+00
161	4.531	.008	.125	.133E+00	.101E+00	.578E-02	.133E-01	.204E+00	-.136E-03	.242E-05	.124E-03	.9077E+00
162	4.553	.008	.127	.135E+00	.984E-01	.566E-02	.133E-01	.200E+00	-.133E-03	.232E-05	.116E-03	.8879E+00
163	4.574	.008	.130	.138E+00	.963E-01	.553E-02	.133E-01	.195E+00	-.130E-03	.222E-05	.109E-03	.8691E+00
164	4.596	.008	.133	.141E+00	.943E-01	.541E-02	.133E-01	.191E+00	-.128E-03	.212E-05	.103E-03	.8513E+00
165	4.618	.008	.136	.144E+00	.924E-01	.529E-02	.133E-01	.187E+00	-.125E-03	.203E-05	.965E-04	.8348E+00
166	4.640	.008	.139	.147E+00	.905E-01	.518E-02	.133E-01	.183E+00	-.122E-03	.195E-05	.910E-04	.8184E+00
167	4.662	.008	.142	.150E+00	.887E-01	.506E-02	.133E-01	.179E+00	-.120E-03	.187E-05	.859E-04	.8032E+00





Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
1 $LARGE
2 CZSTORT
3 PROGRAM ZSTORTow
4 C
5 C 06/10/88 (pc)
6 C *****
7 C
8 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN/IHB
9 C
10 C ZSTORT december 1987 A.A. VAN RIJ
11 c juli 1988 a.a. van rij
12 c september 1988 a.a. van rij
13 c januari 1989 d.r. mastbergen
14 C
15 C FUNKTIE: SIMULATIE VAN EEN ZANDSTORT, BEREKENING ZANDTRANS-
16 C PORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE IN RUIMTE EN TIJD
17 c
18 c onder/boven water versie
19 c met/zonder spreiding
20 C *****
21 C
22 REAL NU,mu,mr1,mr2,mr1,temp,ksi,b0
23 DIMENSION Y(3),R(3),SD(3),WK(50)
24 CHARACTER*1 bow,jsp
25 C
26 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,A,B,NU,TGFI,Fr0
27 COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
28 COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
29 COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
30 COMMON /DRMPL/ DHDX
31 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
32 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
33 common /sprei/ sp,r0
34 C
35 data dtu /0.0/
36 g = 9.81236
37 rhos = 2650.
38 ndxter= 100
39 ndxst = 100
40 ndxl = 100
41 ibw = 0
42 fki = 0.0
43 rk2 = 0.0
44 rk3 = 0.0
45 c
46 c open files
47 c
48 open(2,file='zstresfl.blk',status='new',form='formatted')
49 open(6,file='zstoutp.prt',status='new',form='formatted')
50 C
51 C INVOER ALGEMENE GEGEVENS
52 C
53 write (*,'(/,A21)') ' boven water ? y/n '
54 read (*,'(A1)') bow
55 c READ (*,*) ALFA,BETA,FI,RHO,temp,FOT,FOS,PN,D,A,B
56 write (*,'(/,a24)') ' enter alpha, beta, phi '
57 read (*,*) alfa,beta,fi
58 write (*,'(/,a38)') ' enter dichtheid en temperatuur water '
```

```

Line# Source Line                                Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01
59      read (*,*) rho,temp
60      write (*,'(/,A40)') ' enter bodemwr. coeff. terras en stapje '
61      read (*,*) f0t,f0s
62      write (*,'(/,A39)') ' enter poriengehalte en korreldiameter '
63      read (*,*) pn,d
64      write (*,'(/,A42)') ' enter coefficienten erosiefunctie a en b '
65      read (*,*) a,b
66      C
67      DELTA=(RHOS-RHO)/RHO
68      c
# 69      c *****
70      c berekening viscositeit en valsnelheid
# 71      c *****
72      c
73      c relatieve viscositeit volgens Kestin et al
74      c
75      mrl =(20.-temp)/(temp+96.)
76      mr2 =1.2364-.00137*(20.-temp)+5.7e-6*(20.-temp)**2
77      mrl =10.**(mrl*mr2)
78      c
79      c standaardwaarde bij 20 oC
80      c
81      mu =mrl*.001002
82      nu =mu/rho
83      c
84      c valsnelheid volgens van Rijn
85      c
86      if (d.lt.100.e-6) w0 = delta*g/18.*d**2/nu
87      if (d.ge.100.e-6.and.d.le.1000.e-6) then
88          w0 = .01*delta*g*d**3/nu**2
89          w0 = 10.*nu/d*(sqrt(1.+w0)-1.)
90      endif
91      if (d.gt.1000.e-6) w0 = 1.1*sqrt(delta*g*d)
92      c
93      c INVOER ONDER WATER PARAMETERS
94      c
95      if (bow.eq.'y') then
96          ibw=1
97          eps0=1.0
98      else
99          write (*,'(/,A31)') ' enter factor interne wr.coeff.'
100         read (*,*) fki
101         write (*,'(/,A31)') ' enter factor voor zandverlies '
102         read (*,*) rk2
103         write (*,'(/,A31)') ' enter factor voor entrainment '
104         read (*,*) rk3
105     endif
106     c
107     c INVOER SPREIDINGSPARAMETERS
108     c
109     write (*,'(/,a17)') ' spreiding? y/n '
110     read (*,'(a1)') jsp
111     if (jsp.eq.'y') then
112         sp = 1.0
113         write (*,'(/,a38)') ' enter spreidingshoek en beginbreedte '
114         write (*,'(a17)') ' resp. ksi en b0 '
115         read (*,*) ksi, b0
116     else

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

117      sp = 0.0
118      ksi = 1.0
119      b0 = 1.0
120      endif
121  c
122      write (*,'(/,A33)') ' enter aantal duinen en tijdstap '
123      READ (*,*) ND,DT
124      if (dt .gt. 0.0) then
125          write (*,'(/,A35)') ' enter tijdsincrement voor uitvoer '
126          read (*,*) dtu
127      endif
128  C
129      if (dt.gt.0.0) then
130          write (6,1021)
131      else
132          write (6,1022)
133      endif
134  c
135      if (ibw.eq.1) then
136          write (6,1031)
137      else
138          write (6,1032)
139      endif
140      if (sp.eq.1.0) write (6,1033)
141  c
142      WRITE (6,1000) ALFA,BETA,FI,RHO,RHOS,DELTA,PN,temp,w0,D,A,B,NU,
143      *          FOT,FOS,fki,rk2,rk3
144  c
145      WRITE (6,1003) ND,DT
146  C
147  C INVOER BEGINVOORWAARDEN
148  C
149      write (*,'(/,A31)') ' enter beginvoorwaarden, resp. '
150      write (*,'(A17)') ' zb0, q0, Fr0, c0 '
151      READ (*,*) ZB0,Q0,FR0,CO
152  C
153      if (ibw.eq.0 .and. c0.eq.0.) stop ' c = 0 onder water niet reeel'
154  c
155      X0 =0.0
156      eps0 =1.0
157      if (ibw.eq.0 ) eps0= delta*c0/(1.+delta*c0)
158      h0 =(q0**2/(eps0*g*fr0**2))**(1./3.)
159      ZW0 =ZB0+H0
160      u0 =q0/h0
161      SZ0 =RHOS*q0*c0
162      hgr0 =(q0**2/(g*eps0))**(1./3.)
163      dxter=.5*hgr0/amax1(.1,-1.*beta)
164      dxst =.1*hgr0
165      h =h0
166      u =u0
167      c =c0
168      q =q0
169      fr =fr0
170      hgr =hgr0
171      eps =eps0
172      zw =zw0
173      qtot =q0*b0
174      stot =qtot*c*rhos
  
```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

117      sp = 0.0
118      ksi = 1.0
119      b0 = 1.0
120      endif
121  c
122      write (*,'(/,A33)') ' enter aantal duinen en tijdstap '
123      READ (*,*) ND,DT
124      if (dt .gt. 0.0) then
125          write (*,'(/,A35)') ' enter tijdsincrement voor uitvoer '
126          read (*,*) dtu
127      endif
128  C
129      if (dt.gt.0.0) then
130          write (6,1021)
131      else
132          write (6,1022)
133      endif
134  c
135      if (ibw.eq.1) then
136          write (6,1031)
137      else
138          write (6,1032)
139      endif
140      if (sp.eq.1.0) write (6,1033)
141  c
142      WRITE (6,1000) ALFA,BETA,FI,RHO,RHOS,DELTA,PN,temp,w0,D,A,B,NU,
143      *          FOT,FOS,fki,rk2,rk3
144  c
145      WRITE (6,1003) ND,DT
146  C
147  C INVOER BEGINVOORWAARDEN
148  C
149      write (*,'(/,A31)') ' enter beginvoorwaarden, resp. '
150      write (*,'(A17)') ' zb0, q0, Fr0, c0 '
151      READ (*,*) ZB0,Q0,FR0,C0
152  C
153      if (ibw.eq.0 .and. c0.eq.0.) stop ' c = 0 onder water niet reeel'
154  c
155      X0 =0.0
156      eps0 =1.0
157      if (ibw.eq.0 ) eps0= delta*c0/(1.+delta*c0)
158      h0 =(q0**2/(eps0*g*fr0**2))**(1./3.)
159      ZW0 =ZB0+H0
160      u0 =q0/h0
161      SZ0 =RHOS*q0*c0
162      hgr0 =(q0**2/(g*eps0))**(1./3.)
163      dxter=.5*hgr0/amax1(.1,-1.*beta)
164      dxst =.1*hgr0
165      h =h0
166      u =u0
167      c =c0
168      q =q0
169      fr =fr0
170      hgr =hgr0
171      eps =eps0
172      zw =zw0
173      qtot =q0*b0
174      stot =qtot*c*rhos
  
```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

175 C
176 WRITE (6,1005) ZB0,H0,U0,C0,Q0,FR0,SZ0,HGRO
177 C
178 C BEREKEN AFGELEIDE GROOTHEDEN
179 C
180 PI =4.0*ATAN(1.0)
181 TGFI =TAN( FI *PI/180.)
182 TGBETA=TAN(-BETA*PI/180.)
183 TGALFA=TAN(-ALFA*PI/180.)
184 r0 =.5*b0/TAN(.5*ksi*pi/180.)
185 if (sp.eq.1.0) write (6,1041) ksi,b0,r0,qtot,stot
186 DO 10 I=1,NDXTER+1
187 TERAH(I)=DXTER*TGBETA*FLOAT(I-1)+ZB0
188 TERA(I)=FLOAT(I-1)*DXTER
189 10 CONTINUE
190 C
191 C LOOP OVER AANTAL DUINEN (TERRAS STAPJE COMBINATIES)
192 C
193 T = -DT
194 TUIT = -DTU
195 IUIT = 1
196 DO 100 J=1,ND
197 C
198 C BEPAAL BEGINWAARDEN TERRAS
199 C
200 T =T+DT
201 X =X0
202 ZB =ZB0
203 Q =U*H
204 FO =FOT +fki*FOT
205 VEROS=FVER(C,U,TGBETA)
206 if (ibw.eq.0) eps=DELTA*C/(1.+DELTA*C)
207 FR =U/SQRT(G*H*eps)
208 hgr =(q**2/(g*eps))**(1./3.)
209 ZW =H + ZB
210 SZ =RHOS*Q*C
211 vz =rk2*fki*FOT*u*c
212 ve =rk3*u**3 /(g*h*eps)
213 C
214 C CONTROLEER OF IN DEZE STAP UITVOER GEWENST IS
215 C
216 IF (IUIT.EQ.1) TUIT=TUIT+DTU
217 IF (T.LT.TUIT) THEN
218 IUIT=0
219 ELSE
220 IUIT=1
221 ENDIF
222 C
223 IF (IUIT.EQ.1) THEN
224 WRITE (6,1001) J,T
225 WRITE (2,'( E13.5)') T
226 if (ibw.eq.1) then
227 write (6,1008)
228 WRITE (6,1002) IUIT,X,ZB,ZW,H,U,C,Q,SZ,VEROS,FR
229 else
230 write (6,1018)
231 write (6,1012) IUIT,X,ZB,ZW,H,U,C,Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
232 endif

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

233       write (2,1009) IUIT,X,ZB,ZW,H,U,C,Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
234       ENDIF
235       write (*,*) ' terras ',j
236 C
237 C   INITIEER VOOR BEREKENING LENGTESTAPPEN TERRAS
238 C
239       ITERR  =1
240       Y(1)   =H
241       Y(2)   =U
242       Y(3)   =C
243 C
244 C   BEREKEN TERRAS
245 C
246       CALL TERRAS(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,HGR,NZT,IUIT)
247 C
248 C   IN INITIELE SLAG: CORRIGEER AANTAL INITIELE PUNTEN TERRAS EN VOEG
249 C                       DREMPELHOOGTE TOE IN 2 NIEUWE LAATSTE PUNTEN
250 C   ANDERS: ZOEK BEGINPUNT STAPJE
251 C
252       IF (J.EQ.1 .or. dt.eq.0.0) THEN
253         DO 40 I=2,NDXTER
254           IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 41
255 40      CONTINUE
256         i      =ndxter
257 41      NDXTER=I
258         HGRA  =HGR
259         TERA(I) =X
260         TERA(I+1)=X+HGR
261         TERH(I) =ZB
262         TERH(I+1)=ZB
263       ELSE
264         XST  =X+HGR
265         HGRA=HGR
266         if (ibw.eq.0) go to 51
267         DO 50 I=2,NDXST
268           IF (XST.GT.STPA(I)) GO TO 50
269           DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
270           IF (DZBDX.LT.-.15) GO TO 51
271           HGRA=STPA(I)-X
272 50      CONTINUE
273         STOP 'GEEN STAPJE'
274 51      CONTINUE
275       ENDIF
276 C
277 C   BEREKEN DREMPEL , BEPAAL EERST DHDX
278 C
279       IF (IUIT.EQ.1) THEN
280         write (6,1006) J
281         if (ibw.eq.1) then
282           write (6,1008)
283         else
284           write (6,1018)
285         endif
286       ENDIF
287 C
288       FR  =1.70
289       HST =HGR/FR**(2./3.)
290       DHDX=(HST-Y(1))/HGRA

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

291 C
292     CALL DREMPL(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGRA,NZT,IUIT)
293 C
294 C   BEPAAL BEGINWAARDEN STAPJE
295 C
296     IF (J.GT.1 .AND. DT.NE.0.0) THEN
297         DO 30 I=2,NDXST
298             IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 31
299     30   CONTINUE
300         I=NDXST
301     31   TGALFA=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
302     ENDIF
303     Q   =Y(1)*Y(2)
304     FO   =FOS +fki*FOS
305     VEROS=FVER(Y(3),Y(2),TGALFA)
306     if (ibw.eq.0 ) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
307     FR   =Y(2)/SQRT(G*Y(1)*eps)
308     ZW   =Y(1)+ZB
309     SZ   =RHOS*Q*Y(3)
310     vz   =rk2*fki*FOS*y(2)*y(3)
311     ve   =rk3*y(3)**3 /(g*eps*y(1))
312 C
313     IF (IUIT.EQ.1) THEN
314         WRITE (6,1004) J
315         if (ibw.eq.1) then
316             write (6,1008)
317             WRITE (6,1002) NZT+1,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
318         else
319             write (6,1018)
320             write (6,1012) NZT+1,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,
321     *             ve,FR
322         endif
323     ENDIF
324     write (*,*) ' stapje ',j
325 C
326 C   INITIEER BODEMCOORDINATEN STAPJE IN INITIELE SLAG of bij dt=0.0
327 C
328     IF (J.EQ.1 .or. dt.eq.0.0) THEN
329         DO 20 I=1,NDXST+1
330             STPA(I)=X+FLOAT(I-1)*DXST
331     20   STPH(I)=ZB+DXST*TGALFA*FLOAT(I-1)
332     ENDIF
333 C
334 C   INITIEER VOOR BEREKENING LENGTESTAPPEN STAPJE
335 C
336     ITERR=0
337 C
338     CALL STAPJE(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,H,H2,NZS,NZT,IUIT,dt)
339 C
340 C   IN INITIELE SLAG: CORRIGEER AANTAL INITIELE PUNTEN STAPJE EN VOEG
341 C   BODEMHOOGTE SPRONG TOE IN 2 NIEUWE LAATSTE PUNTEN
342 C   idem bij dt=0.0
343 c
344     IF (J.EQ.1 .or. dt.eq.0.0) THEN
345         DO 60 I=2,NDXST
346             IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 61
347     60   CONTINUE
348         I=NDXST

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

349      61  NDXST=I
350          STPA(I) =X
351          STPA(I+1)=X+8.0*Y(1)
352          STPH(I) =ZB
353          STPH(I+1)=ZB
354      ENDIF
355  C
356  C  BEREKEN SPRONG, BEPAAL EERST DHDX
357  C
358          IF (IUIT.EQ.1) THEN
359              write (6,1007) J
360              if (ibw.eq.1) then
361                  write (6,1008)
362              else
363                  write (6,1018)
364              endif
365      ENDIF
366  C
367          DHDX=(H2-Y(1))/(8.0*Y(1))
368  C
369          CALL SPRONG(X,Y,R,SD,WK,ZB,8.0*Y(1),NZS,NZT,IUIT)
370          WRITE(2,'(A5)') '*****'
371  C
372  C  INITIEER VOOR BEGIN VOLGEND DUIN
373  C
374      99  continue
375          IF (DT.GT.0.0) THEN
376              CALL BODEM(DT,PN,NZS,NZT)
377              ZB0=TERH(1)
378              h =zw0-zb0
379              if (ibw.eq.0) h = h0
380              u =q0/h
381              c =c0
382          ELSE
383              h =y(1)
384              u =y(2)
385              c =y(3)
386              zb0=zb
387              x0 =x
388              ndxter=ndx1
389              ndxst =ndx1
390              do 110 i=1,ndxter+1
391                  terh(i)=zb0+dxter*tgbeta*float(i-1)
392                  tera(i)=x0 +dxter*float(i-1)
393      110  continue
394          ENDIF
395  C
396      100  CONTINUE
397  C
398          close (2)
399          close (6)
400          write (*,*) ' normal end'
401  c
402      1000  FORMAT(1H ,//,
403          *      ' HOEK STAPJE, alfa  =',F8.2,/,
404          *      ' HOEK TERRAS, beta  =',F8.2,/,
405          *      ' HOEK NAT.TALUD, phi =',F8.2,/,
406          *      ' DICHTHEID WATER  =',F8.2,/,

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

407 * ' DICHTHEID SEDIMENT =',F8.2,/,
408 * ' DELTA =',F8.3,/,
409 * ' PORIENGEHALTE =',F9.3,/,
410 * ' TEMPERATUUR =',F9.2,/,
411 * ' VALSNELHEID =',E9.4,/,
412 * ' KORRELGROOTTE =',E9.4,/,
413 * ' COEFF. EROSIEF., A =',F9.3,/,
414 * ' COEFF. EROSIEF., B =',F9.3,/,
415 * ' KIN. VISCOSITEIT =',E9.4,/,
416 * ' BODEMWR.CF.TERRAS =',F9.3,/,
417 * ' BODEMWR.CF.STAPJE =',F9.3,/,
418 * ' FACTOR INT.WR.CF. =',E10.3,/,
419 * ' FACTOR ZANDVERLIES =',E10.3,/,
420 * ' FACTOR ENTRAINMENT =',E10.3 )
421 1001 FORMAT(1H ,//,' BEREKENING TERRAS ',I4,' , t = ',F6.1,' sec')
422 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
423 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
424 1003 FORMAT(1H ,//,' AANTAL DUINEN =',I4,/,
425 * ' MET DT =',F4.1,/)
426 1004 FORMAT(1H ,//,' BEREKENING STAPJE ',I3)
427 1005 FORMAT(1H ,//,' BEGINWAARDEN',//,
428 * ' BODEMLIGGING, zb0 =',F6.3,/,
429 * ' MENGSELDIEPTE, h0 =',F6.3,/,
430 * ' SNELHEID, u0 =',F6.3,/,
431 * ' CONCENTRATIE, c0 =',F6.3,/,
432 * ' SPEC. DEBIET, q0 =',F6.3,/,
433 * ' FROUDE, Fr0 =',F6.3,/,
434 * ' SPEC.TRANSPORT,s0 =',F6.2,/,
435 * ' GRENSDIEPTE, hgr0 =',F6.3 )
436 1006 FORMAT(1H ,//,' BEREKENING DREMPEL ',I3)
437 1007 FORMAT(1H ,//,' BEREKENING SPRONG ',I3)
438 1008 FORMAT(1H , ' nr ',5x,'X',6x,'ZB',5x,'ZW',8x,'H',12x,'U',12x,
439 * 'C',12x,'Q',12x,'SZ',9x,'V EROSIE',7x,'FR')
440 1018 FORMAT(1H , ' nr ',5x,'X',6x,'ZB',5x,'ZW',7x,'H',10x,'U',10x,
441 * 'C',10x,'Q',10x,'SZ',7x,'V EROSIE',6x,'V ZAND',6x,
442 * 'V ENTR',6x,'FR')
443 1009 FORMAT(I7,12E13.5)
444 1021 FORMAT(1H , ' MORFOLOGISCHE BEREKENING ')
445 1022 FORMAT(1H , ' HYDRAULISCHE BEREKENING ')
446 1031 FORMAT(1H ,/, ' BOVEN WATER ')
447 1032 FORMAT(1H ,/, ' ONDER WATER ')
448 1033 format(1h ,/, ' MET SPREIDING ')
449 1041 format(1h ,//,
450 * ' SPREIDINGSHOEK ksi =',f8.2,/,
451 * ' BEGINBREEDTE b0 =',f9.3,/,
452 * ' SPREIDINGSSTRAAL r0 =',f9.3,/,
453 * ' TOTAAL DEBIET Q0 =',f9.3,/,
454 * ' TOTAAL ZANDTRANSPORT S0 =',f9.3 )
455 C
456 END

```

main Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
R . . . . .	local	REAL*4	12	0000
Q0 . . . . .	local	REAL*4	4	0002

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

main Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
C . . . . .	local	REAL*4	4	0006
UO. . . . .	local	REAL*4	4	000a
SD. . . . .	local	REAL*4	12	000c
TUIT. . . . .	local	REAL*4	4	000e
QTOT. . . . .	local	REAL*4	4	0012
H . . . . .	local	REAL*4	4	0016
Y . . . . .	local	REAL*4	12	0018
XO. . . . .	local	REAL*4	4	001a
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	001e
FOS . . . . .	local	REAL*4	4	0022
WK. . . . .	local	REAL*4	200	0024
J . . . . .	local	INTEGER*4	4	0026
STOT. . . . .	local	REAL*4	4	002a
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	002e
ZBO . . . . .	local	REAL*4	4	0032
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	0036
FI. . . . .	local	REAL*4	4	003a
MR1 . . . . .	local	REAL*4	4	003e
Q . . . . .	local	REAL*4	4	0042
HGRO. . . . .	local	REAL*4	4	0046
MR2 . . . . .	local	REAL*4	4	004a
ND. . . . .	local	INTEGER*4	4	004e
T . . . . .	local	REAL*4	4	0052
ALFA. . . . .	local	REAL*4	4	0056
U . . . . .	local	REAL*4	4	005a
X . . . . .	local	REAL*4	4	005e
FR. . . . .	local	REAL*4	4	0062
DT. . . . .	local	REAL*4	4	0066
EPSO. . . . .	local	REAL*4	4	006a
PI. . . . .	local	REAL*4	4	006e
VE. . . . .	local	REAL*4	4	0072
NDX1. . . . .	local	INTEGER*4	4	0076
ZB. . . . .	local	REAL*4	4	007a
BETA. . . . .	local	REAL*4	4	007e
SZO . . . . .	local	REAL*4	4	0082
HGR . . . . .	local	REAL*4	4	0086
ZWO . . . . .	local	REAL*4	4	008a
HGRA. . . . .	local	REAL*4	4	008e
MU. . . . .	local	REAL*4	4	0092
KSI . . . . .	local	REAL*4	4	0096
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	009a
BOW . . . . .	local	CHAR*1	1	009e
MRL . . . . .	local	REAL*4	4	00a0
SZ. . . . .	local	REAL*4	4	00a4
JSP . . . . .	local	CHAR*1	1	00a8
HST . . . . .	local	REAL*4	4	00aa
TGALFA. . . . .	local	REAL*4	4	00ae
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	00b2
ZW. . . . .	local	REAL*4	4	00b6
BO. . . . .	local	REAL*4	4	00ba
CO. . . . .	local	REAL*4	4	00be
TEMP. . . . .	local	REAL*4	4	00c2
TGBETA. . . . .	local	REAL*4	4	00c6



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

main Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
H0.	local	REAL*4	4	00ca
H2.	local	REAL*4	4	00ce
NZS	local	INTEGER*4	4	00d2
IUIT.	local	INTEGER*4	4	00d6
DZBDX	local	REAL*4	4	00da
NZT	local	INTEGER*4	4	00de
XST	local	REAL*4	4	00e2
DTU	local	REAL*4	4	0248
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3	ONBOW	REAL*4	4	000c
SP.	SPREI	REAL*4	4	0000
RO.	SPREI	REAL*4	4	0004
NU.	CONST	REAL*4	4	0028
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
A	CONST	REAL*4	4	0020
B	CONST	REAL*4	4	0024
TGFI.	CONST	REAL*4	4	002c
FRO	CONST	REAL*4	4	0030
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER.	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH.	TERST	REAL*4	608	000c
TERA.	TERST	REAL*4	608	026c
DXST.	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH.	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA.	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX.	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008

457 CFCN

458 SUBROUTINE FCN(N,X,Y,YPR)

459 C

460 C \*\*\*\*\*

461 C

462 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

463 C

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
464 C FCN JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ
465 C oktober 1988 a.a. van rij
466 C
467 C FUNKTIE: STELSEL DV VOOR TERRAS EN STAPJE,
468 C TBV SUBROUTINE DREBS
469 C
470 C *****
471 C
472 C DIMENSION Y(*),YPR(*)
473 C
474 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,W0,G,DUM(6)
475 C COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
476 C COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
477 C COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
478 C COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
479 C COMMON /SPREI/ sp,r0
480 C
481 C CONTROLEER OF Froude ongelijk 1
482 C
483 C eps=1.0
484 C if (ibw.eq.0 ) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
485 C FR2=Y(2)**2/(g*Y(1)*eps)
486 C if (iterr.eq.1) then
487 C IF (FR2.GT.0.995) THEN
488 C FR2=0.995
489 C endif
490 C ELSE
491 C if (fr2.lt.1.005) then
492 C FR2=1.005
493 C ENDIF
494 C ENDIF
495 C
496 C BEPAAL HELLING DZB/DX, RESP. OP TERRAS OF STAPJE
497 C
498 C IF (ITERR.EQ.1) THEN
499 C
500 C DO 10 I=2,NDXTER+1
501 C IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 11
502 C 10 CONTINUE
503 C I=NDXTER+1
504 C 11 CONTINUE
505 C DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
506 C
507 C ELSE
508 C DO 20 I=2,NDXST+1
509 C IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
510 C 20 CONTINUE
511 C I=NDXST+1
512 C 21 CONTINUE
513 C DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
514 C ENDIF
515 C
516 C BEPAAL HULPWAARDEN
517 C
518 C VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
519 C SIGMA=DELTA*(1.-PN-Y(3))/(1.+DELTA*Y(3))
520 C TERM =SIGMA*(0.5+FR2)+2.0*FR2
521 C s2 =(DELTA/(1.+DELTA*y(3))-eps)*(0.5+FR2)+2.*FR2
```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

522      s3  =eps*(0.5+FR2)-2.*FR2
523      FOT =F0/(1.+fki)
524      vz  =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
525      ve  =rk3*y(2)**3/(g*eps*y(1))
526 C
527 C  BEPAAL AFGELEIDEN
528 C
529      YPR(1)=(-DZBDX-0.125*F0*FR2-(TERM*VEROS-vz *s2-ve *s3)/
530 *      Y(2)-sp*(.5-FR2)*(y(1)/(r0+x)))/(1.0-FR2)
531      YPR(2)=(VEROS-vz +ve -Y(2)*YPR(1))/Y(1)-
532 *      sp*(y(2)/(r0+x))
533      YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz *(1.-y(3))-ve *y(3))/
534 *      (Y(1)*Y(2))
535 C
536 C  INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
537 C
538      IF (IFLG.EQ.1) THEN
539          DCDX(ITEL)=YPR(3)
540          DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
541      ENDIF
542 C
543      RETURN
544      END

```

\*\*\*\*\* zstortow.for(544) : warning F4202: FCN : formal argument N : never used

FCN Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
S2. . . . .	local	REAL*4	4	00e6
S3. . . . .	local	REAL*4	4	00ea
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	00ee
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	00f2
FR2 . . . . .	local	REAL*4	4	00f6
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	00fa
VE. . . . .	local	REAL*4	4	00fe
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	0102
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	0106
SIGMA . . . . .	local	REAL*4	4	010a
TERM. . . . .	local	REAL*4	4	010e
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	0112
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS. . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
F0. . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN. . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO. . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER. . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCN Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
TERH. . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA. . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
DXST. . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH. . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA. . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
IPLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c
SP. . . . .	SPREI	REAL*4	4	0000
RO. . . . .	SPREI	REAL*4	4	0004

545 CFVER

546 FUNCTION FVER(C,U,DZBDX)

547 C

548 C \*\*\*\*\*

549 C

550 C

551 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

552 C

553 C FVER JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ

554 C

555 C FUNKTIE TER BEPALING EROSIESNELHEID IN EEN PUNT

556 C

557 C \*\*\*\*\*

558 C

559 C REAL NU

560 C

561 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,A,B,NU,TGFI,dum(1)

562 C

563 C BEPAAL MAXIMUM WAARDE VOOR PSI

564 C

565 C IF (C.GT.0.009) THEN

566 C PSIMAX=0.033\*(1.0-PN-C)/C

567 C ELSE

568 C PSIMAX=0.033\*(1.0-PN-0.009)/0.009

569 C ENDIF

570 C

571 C BEPAAL HULPWAARDEN

572 C

573 C TGALFA=-DZBDX

574 C USTER =U\*SQRT(0.125\*F0)

575 C DSTER =D\*(G\*DELTA/NU\*\*2)\*\*(1./3.)

576 C TETA =USTER\*\*2/(G\*DELTA\*D)

577 C WTETA =SQRT(TETA)

578 C

579 C BEGRENZINGEN: TETA >= B\*\*2, 1-TG(ALpha)/TG(phi) >= 0,

580 C PSI <= PSIMAX



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

581 C
582 IF (WTETA.LE.B) THEN
583 PSI=0.0
584 ELSE
585 RN=1.-TGALFA/TGFI
586 IF (RN.LE.0.0) THEN
587 PSI=PSIMAX
588 ELSE
589 PSI=A*(WTETA-B)*DSTER**0.3/RN
590 IF (PSI.GT.PSIMAX) PSI=PSIMAX
591 ENDIF
592 ENDIF
593 C
594 C BEPAAL RESP. EROSIE EN SEDIMENTATIE
595 C
596 E =PSI*RHOS*SQRT(G*DELTA*D)
597 S =RHOS*WO*C*(1.0-C)**4
598 C
599 FVER =(E-S)/(RHOS*(1.0-PN))
600 C
601 RETURN
602 END

```

FVER Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
FVER.	param			0006
DZBDX	param			0008
U	param			000c
C	param			0010
DSTER	local	REAL*4	4	0116
E	local	REAL*4	4	011a
WTETA	local	REAL*4	4	011e
PSIMAX.	local	REAL*4	4	0122
S	local	REAL*4	4	0126
USTER	local	REAL*4	4	012a
RN.	local	REAL*4	4	012e
PSI	local	REAL*4	4	0132
TETA.	local	REAL*4	4	0136
TGALFA.	local	REAL*4	4	013a
NU.	CONST	REAL*4	4	0028
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
A	CONST	REAL*4	4	0020
B	CONST	REAL*4	4	0024
TGFI.	CONST	REAL*4	4	002c
DUM	CONST	REAL*4	4	0030

603 CTERRAS

604 SUBROUTINE TERRAS(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,HGR,NZT,IUIT)

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

605 C
606 C *****
607 C
608 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN
609 C
610 C TERRAS JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ
611 C oktober 1988 a.a. van rij
612 C
613 C FUNKTIE: BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE
614 C OP HET TERRAS-GEDEELTE
615 C
616 C *****
617 C
618 REAL LTERR
619 DIMENSION Y(*),R(*),SD(*),WK(*),YPR(3),param(50)
620 EXTERNAL FCN,i3prk
621 C
622 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,dum(5)
623 COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
624 COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
625 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
626 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
627 C
628 DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,eps /1./
629 C
630 DX =DXTER
631 DXMIN =0.00001*DXTER
632 XTOP =TERA(NDXTER)
633 param(1)=0.2*dx
634 param(2)=dxmin
635 param(3)=0.5*dx
636 param(6)=jm
637 param(10)=ind
638 C
639 C BERG BEGINWAARDEN OP IN VERZAMELARRAY'S
640 C
641 ARRX(1)=X
642 ARRC(1)=Y(3)
643 ARRQ(1)=Y(1)*Y(2)
644 ARRZ(1)=ZB
645 IFLG =1
646 ITEL =1
647 CALL FCN(N,X,Y,YPR)
648 IFLG =0
649 C
650 JSTART =1
651 IHER =0
652 C
653 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING TERRAS
654 C
655 100 CONTINUE
656 ITEL =ITEL+1
657 FROLD =FR
658 DXOLD =DX
659 101 CALL i2pbs(jstart,n,FCN,X,x+dx,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
660 C
661 if (jstart.eq.1) then
662 STOP 'GEEN CONV TERRAS'

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

663         ENDIF
664 C
665         if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
666         FR      =SQRT(Y(2)**2/(G*y(1)*eps))
667 C
668 C   KRITERIUM VOOR EINDE TERRAS:  FR > .99
669 C
670         IF (FR.Gt.0.99) THEN
671             IFLG =1
672             CALL FCN(N,X,Y,YPR)
673             IFLG =0
674             ITERR=0
675         ELSE
676             IFLG =1
677             CALL FCN(N,X,Y,YPR)
678             IFLG =0
679         ENDIF
680 C
681 C   BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB BIJ ACTUELE X-COORDINAAT
682 C
683         DO 20 I=2,NDXTER+1
684             IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 21
685 20      CONTINUE
686             I=NDXTER+1
687 21      CONTINUE
688             DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
689             ZB   =TERH(I-1)+DZBDX*(X-TERA(I-1))
690 C
691         Q      =Y(1)*Y(2)
692         VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
693         zw     =Y(1)+ZB
694         sz     =RHOS*Q*Y(3)
695         FOT    =FO/(1.+fki)
696         vz     =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
697         ve     =rk3*y(2)**3/(G*eps*y(1))
698 C
699 C   VERKLEIN EVT. LENGTESTAP DX
700 C
701         IF (X.GT.XTOP-1.5*DX .AND. IHER.lt.1) THEN
702             DX =0.1*DXOLD
703             IHER=iher+1
704         ENDIF
705         if (FR-FROLD.gt.0.05) THEN
706             DX=0.1*DX
707             iher=iher+1
708         endif
709         IF (FR.GE.0.8 .AND. FROLD.LT.0.8 .and. iher.lt.1) THEN
710             DX=0.10*DXOLD
711             IHER=iher+1
712         endif
713         if (fr.gt.0.925) dx=.0002/(fr-0.8)
714         if (fr.gt.0.975) then
715             dx=(.0009-.001*8./9.)/(fr-8./9.)*1.5
716         ENDIF
717 C
718         IF (IUIT.EQ.1) THEN
719             if (ibw.eq.1) then
720                 WRITE (6,1002) ITEL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR

```

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

721 else
722 write (6,1012) itel,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
723 endif
724 WRITE (2,1003) ITEL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,fr
725 ENDIF
726 C
727 C VUL VERZAMELARRAY'S, DC/DX EN DQ/DX ZIJN REEDS OPGEBOGEN
728 C
729 ARRX(ITELE)=X
730 ARRC(ITELE)=Y(3)
731 ARRQ(ITELE)=Y(1)*Y(2)
732 ARRZ(ITELE)=ZB
733 C
734 param(1)=0.2*dx
735 param(2)=amin1(param(32),dxmin)
736 param(3)=0.5*dx
737 IF (ITERR.EQ.1 .AND. ITEL.LT.100 .AND. X.LT.XTOP) GO TO 100
738 C
739 NZT =ITEL
740 C
741 C BEPAAL WAARDEN IN GRENSGEBIED
742 C
743 if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
744 HGR =(Q**2/G/eps)**(1./3.)
745 UGR =Q/HGR
746 fr =sqrt(y(2)**2/(g*eps*y(1)))
747 VEROS=FVER(Y(3),y(2),DZBDX)
748 LTERR=X+HGR -arrx(1)
749 vz =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
750 ve =rk3*y(2)**3/(g*y(1)*eps)
751 C
752 IF (IUIT.EQ.1) WRITE (6,1000) LTERR,y(1),y(2),Q,Y(3),fr,VEROS,
753 * vz,ve
754 C
755 j=3
756 call i2pbs(j,n,fcn,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
757 RETURN
758 C
759 1000 FORMAT(1H ,//,
760 * ' TERRASLENGTE =',F8.4,/,
761 * ' DIEPTE op drempel =',F9.4,/,
762 * ' MENGSELSNELHEID =',F9.3,/,
763 * ' SPECIFIEK DEBIET =',F9.4,/,
764 * ' CONCENTRATIE =',F9.4,/,
765 * ' FROUDE =',F9.3,/,
766 * ' V EROSIE =',F9.5,/,
767 * ' V ZAND =',F9.5,/,
768 * ' V ENTRAINMENT =',F9.5 )
769 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
770 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
771 1003 FORMAT(I7,12E13.5)
772 C
773 END

```



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

TERRAS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IUIT.	param			0006
NZT	param			000a
HGR	param			000e
ZB.	param			0012
FR.	param			0016
WK.	param			001a
SD.	param			001e
R	param			0022
Y	param			0026
X	param			002a
DXMIN	local	REAL*4	4	013e
I	local	INTEGER*4	4	0142
LTERR	local	REAL*4	4	0146
J	local	INTEGER*4	4	014a
FOT	local	REAL*4	4	014e
XTOP.	local	REAL*4	4	0152
VEROS	local	REAL*4	4	0156
Q	local	REAL*4	4	015a
JSTART.	local	INTEGER*4	4	015e
VE.	local	REAL*4	4	0162
DX.	local	REAL*4	4	0166
IHER.	local	INTEGER*4	4	016a
SZ.	local	REAL*4	4	016e
UGR	local	REAL*4	4	0172
VZ.	local	REAL*4	4	0176
ZW.	local	REAL*4	4	017a
FROLD	local	REAL*4	4	017e
DXOLD	local	REAL*4	4	0182
DZBDX	local	REAL*4	4	0186
N	local	INTEGER*4	4	068c
JM.	local	INTEGER*4	4	0690
IND	local	INTEGER*4	4	0694
TOL	local	REAL*4	4	0698
EPS	local	REAL*4	4	069c
PARAM	local	REAL*4	200	0730
YPR	local	REAL*4	12	07f8
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
DUM	CONST	REAL*4	20	0020
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER.	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH.	TERST	REAL*4	608	000c
TERA.	TERST	REAL*4	608	026c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

TERRAS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c
774	C	CSTAPJE		
775	C	SUBROUTINE STAPJE(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,H,H2,NZS,NZT,IUIT,dt)		
776	C	*****		
777	C	*****		
778	C	*****		
779	C	WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM	ESTUARIA EN ZEEEN	
780	C	*****		
781	C	STAPJE	JANUARI 1987	A.A. VAN RIJ
782	C		oktober 1988	a.a. van rij
783	C	*****		
784	C	FUNKTIE:	BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE	
785	C		OP HET STAPJE-GEDEELTE	
786	C	*****		
787	C	*****		
788	C	*****		
789	C	REAL LSTAP,LSPR,LTERR,LDUIN		
790	C	DIMENSION Y(*),R(*),SD(*),WK(*),YPR(3),param(50)		
791	C	EXTERNAL FCN,i3prk		
792	C	*****		
793	C	SAVE XEND,INIT		
794	C	COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,DUM(4),Fr0		
795	C	COMMON /TERST/ ITERR,dum1(306)		
796	C	COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)		
797	C	COMMON /OPSLG/ ARR(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)		
798	C	COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)		
799	C	COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3		
800	C	*****		
801	C	DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,INIT /0/,xend /100./		
802	C	*****		
803	C	DX	=DXST	
804	C	DXMIN	=0.00001*DXST	
805	C	LTERR	=X	
806	C	eps	=1.0	
807	C	param(1)	=0.2*dx	
808	C	param(2)	=dxmin	
809	C	param(3)	=0.5*dx	
810	C	param(6)	=jm	
811	C	param(10)	=ind	
812	C	*****		
813	C	OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S		
814	C	*****		
815	C	ARRX(NZT+1)	=X	
816	C	ARRC(NZT+1)	=Y(3)	
817	C	ARRQ(NZT+1)	=Y(1)*Y(2)	



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

818     ARRZ(NZT+1)=ZB
819     IFLG =1
820     ITLL =NZT+1
821     CALL FCN(N,X,Y,YPR)
822     IFLG =0
823 C
824     JSTART =1
825     ITEL  =1
826     ihlf  =0
827     DXSTM =DXST
828     h2    =0.0
829 C
830 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING STAPJE
831 C
832 100 CONTINUE
833     ITEL  =ITEL+1
834     h2old =h2
835     if (ihlf.eq.0) then
836         dx = float(itel/2)*dx
837         if (dx.gt.dxstm) dx=dxstm
838         if (xend-1.5*dx.le.x .or. h-h2.lt.0.015*h) then
839             ihlf=1
840             dx  =0.1*dx
841         endif
842     else if (ihlf.eq.1) then
843         if (xend-.95*dx.le.x .or. h-h2.lt.0.002*h) then
844             ihlf=2
845             dx  =0.1*dx
846         endif
847     endif
848 C
849 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCN,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
850 C
851     IF (Y(1).LT.1.E-6 .or. jstart.eq.1) THEN
852         STOP 'GEEN CONV STAPJE'
853     ENDIF
854 C
855 C TBV EINDE STAPJE, BEPAAL F2 EN VERGELIJK MET OORSPRONKELIJKE Fr0;
856 C OPBERGEN DC/DX EN DQ/DX IN VERZAMELARRAY'S
857 C
858     if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
859     FR  =SQRT(Y(2)**2/(G*Y(1)*eps))
860     H2  =0.5*(SQRT(1.0+8.0*FR**2)-1.0)*Y(1)
861     Q   =Y(1)*Y(2)
862     U2  =Q/H2
863     F2  =sqrt(u2**2/(g*h2*eps))
864     IF (F2 - Fr0.LT.0.001*Fr0 .OR. h2.LT.h2old ) THEN
865         IFLG =1
866         ITLL =NZT+ITEL
867         CALL FCN(N,X,Y,YPR)
868         IFLG =0
869         ITERR=1
870         IF (INIT.EQ.0 .and. dt.ne.0.0) THEN
871             XEND =X
872             INIT =1
873         ENDIF
874     ELSE
875         IFLG =1

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

876         ITLL =NZT+ITEL
877         CALL FCN(N,X,Y,YPR)
878         IFLG =0
879     ENDIF
880 C
881 C     BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
882 C
883         DO 20 I=2,NDXST+1
884             IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
885     20    CONTINUE
886             I=NDXST+1
887     21    CONTINUE
888             DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
889             ZB    =STPH(I-1)+DZBDX*(X-STPA(I-1))
890 C
891         VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
892         ZW    =Y(1)+ZB
893         SZ    =RHOS*Q*Y(3)
894         FOS   =FO/(1.+fki)
895         vz    =rk2*fki*FOS*y(2)*y(3)
896         ve    =rk3*y(2)**3 /(g*eps*y(1))
897 C
898         IF (IUIT.EQ.1) THEN
899             if (ibw.eq.1) then
900                 WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
901             else
902                 write (6,1012) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
903             endif
904             WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,fr
905         ENDIF
906 C
907 C     OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
908 C
909         ARRX(NZT+ITEL)=X
910         ARRC(NZT+ITEL)=Y(3)
911         ARRQ(NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
912         ARRZ(NZT+ITEL)=ZB
913 C
914         param(1)=0.2*dx
915         param(2)=amin1(param(32),dxmin)
916         param(3)=0.5*dx
917 c
918         IF (ITERR.EQ.0 .AND. ITEL.LT.100) GO TO 100
919 C
920         NZS    =ITEL
921 C
922 C     BEPAAL WAARDEN IN GEBIED VAN SPRONG
923 C
924         LSTAP=X-LTERR
925         LSPR  =8.0*Y(1)
926         LDUIN=LTERR+LSTAP+LSPR -arrx(1)
927 C
928         IF (IUIT.EQ.1) THEN
929             WRITE (6,1000) LSTAP,Y(1),Y(2),Q,Y(3),FR,VEROS
930             WRITE (6,1001) LSPR,H2,U2,F2,LDUIN
931         ENDIF
932 C
933         j=3

```



```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

934 call i2pbs(j,n,fcn,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
935 RETURN
936 C
937 1000 FORMAT(1H ,//,
938 * ' LENGTE STAPJE =',F8.4,/,
939 * ' MENGSELDIEPTE h1 =',F9.4,/,
940 * ' SNELHEID u1 =',F9.3,/,
941 * ' DEBIET q =',F9.4,/,
942 * ' CONCENTRATIE c =',F9.4,/,
943 * ' FROUDE Fr1 =',F9.3,/,
944 * ' EROSIESNELHEID =',F9.5 )
945 1001 FORMAT(1H ,/, ' NA SPRONG:',//,
946 * ' LENGTE SPRONG =',F8.4,/,
947 * ' MENGSELDIEPTE h2 =',F9.4,/,
948 * ' SNELHEID u2 =',F9.3,/,
949 * ' FROUDE Fr2 =',F9.3,/,
950 * ' LENGTE DUIN =',F8.4 )
951 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
952 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
953 1003 FORMAT(I7,12E13.5)
954 C
955 END

```

STAPJE Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
DT.	param			0006
IUIT.	param			000a
NZT	param			000e
NZS	param			0012
H2.	param			0016
H	param			001a
ZB.	param			001e
FR.	param			0022
WK.	param			0026
SD.	param			002a
R	param			002e
Y	param			0032
X	param			0036
DXMIN	local	REAL*4	4	018a
LSPR.	local	REAL*4	4	018e
LSTAP	local	REAL*4	4	0192
U2.	local	REAL*4	4	0196
FOS	local	REAL*4	4	019a
I	local	INTEGER*4	4	019e
LTERR	local	REAL*4	4	01a2
J	local	INTEGER*4	4	01a6
VEROS	local	REAL*4	4	01aa
DXSTM	local	REAL*4	4	01ae
Q	local	REAL*4	4	01b2
JSTART.	local	INTEGER*4	4	01b6
H2OLD	local	REAL*4	4	01ba
VE.	local	REAL*4	4	01be
DX.	local	REAL*4	4	01c2
IHLF.	local	INTEGER*4	4	01c6
EPS	local	REAL*4	4	01ca

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

STAPJE Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
SZ.	local	REAL*4	4	01ce
ITEL.	local	INTEGER*4	4	01d2
VZ.	local	REAL*4	4	01d6
ZW.	local	REAL*4	4	01da
F2.	local	REAL*4	4	01de
DZBDX	local	REAL*4	4	01e2
LDUIN	local	REAL*4	4	01e6
N	local	INTEGER*4	4	075e
JM.	local	INTEGER*4	4	0762
IND	local	INTEGER*4	4	0766
TOL	local	REAL*4	4	076a
INIT.	local	INTEGER*4	4	076e
XEND.	local	REAL*4	4	0772
PARAM	local	REAL*4	200	093d
YPR	local	REAL*4	12	0a05
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
DUM	CONST	REAL*4	16	0020
FRO	CONST	REAL*4	4	0030
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DUM1.	TERST	REAL*4	1224	0004
DXST.	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH.	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA.	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3	ONBOW	REAL*4	4	000c

956 CBODEM

957 SUBROUTINE BODEM(DT, PN, NZS, NZT)

958 C

959 C \*\*\*\*\*

960 C

961 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

962 C

963 C BODEM APRIL 1987 A.A. VAN RIJ

964 C



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
965 C   FUNKTIE:           BEPALING BODEMLIGGING MBV GEGEVEN TIJDSINCREMENT
966 C
967 C   *****
968 C
969           DIMENSION DZBDT(252),STPHL(151),STPAL(151)
970 C
971           COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
972           COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
973           COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
974           COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
975 C
976 C   BEPAAL AFGELEIDE VAN ZB NAAR DE TIJD
977 C
978           DO 30 I=1,NZS+NZT
979             DZBDT(I)=-ARRQ(I)*DCDX(I)-ARRC(I)*DQDX(I)
980 30 CONTINUE
981 C
982 C   BEPAAL NIEUWE BODEM, EERST TERRAS + DREMPEL, DAARNA STAPJE
983 C
984           DO 40 I=1,NZT
985             TERA(I)=ARRX(I)
986             TERH(I)=ARRZ(I)+DT*DZBDT(I)/(1.0-PN)
987 40 CONTINUE
988 C
989           DO 50 I=1,NZS
990             STPAL(I)=ARRX(NZT+I)
991             STPHL(I)=ARRZ(NZT+I)+DT*DZBDT(NZT+I)/(1.0-PN)
992 50 CONTINUE
993 C
994           NDXTER=NZT
995           TERA(NDXTER+1)=STPAL(1)
996           TERH(NDXTER+1)=STPHL(1)
997 C
998 C   ZOEK PUNT OP 5*DXST VOOR TOP TERRAS EN VUL VANAF DAAR DE GOEDE
999 C   ARRAY'S TBV HET STAPJE
1000 C
1001           X=TERA(NZT)-5.*DXST
1002           DO 60 I=2,NZT
1003             IF (X.LT.ARRX(I)) GO TO 61
1004 60 CONTINUE
1005 61 IVER=I
1006 C
1007           DO 70 I=IVER,NDXTER
1008             STPA(I-IVER+1)=TERA(I)
1009             STPH(I-IVER+1)=TERH(I)
1010 70 CONTINUE
1011 C
1012           DO 80 I=1,NZS
1013             STPA(NDXTER-IVER+1+I)=STPAL(I)
1014             STPH(NDXTER-IVER+1+I)=STPHL(I)
1015 80 CONTINUE
1016           NDXST =NDXTER-IVER+NZS
1017 C
1018           RETURN
1019           END
```

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

BODEM Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
NZT . . . . .	param			0006
NZS . . . . .	param			000a
PN . . . . .	param			000e
DT . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	01ea
X . . . . .	local	REAL*4	4	01ee
IVER . . . . .	local	INTEGER*4	4	01f2
STPAL . . . . .	local	REAL*4	604	0ba8
STPHL . . . . .	local	REAL*4	604	0e04
DZBDT . . . . .	local	REAL*4	1008	1060
TERH . . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA . . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
DXST . . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH . . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA . . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
IFLG . . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL . . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX . . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX . . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008

```

1020 CFCD
1021 SUBROUTINE FCD(N,X,Y,YPR)
1022 C
1023 C *****
1024 C
1025 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN
1026 C
1027 C FCD JUNI 1987 A.A. VAN RIJ
1028 C oktober 1988 a.a. van rij
1029 C
1030 C FUNKTIE: STELSEL DV VOOR DREMPEL, TBV SUBROUTINE DREBS
1031 C
1032 C *****
1033 C
1034 C DIMENSION Y(*),YPR(*)
1035 C
1036 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,WO,G,DUM(6)
1037 C COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
1038 C COMMON /DRMPL/ DHDX
1039 C COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
1040 C COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
1041 C
1042 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN EROSIESNELHEID
1043 C
1044 C DO 10 I=2,NDXTER+1
1045 C IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 11

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1046      10  CONTINUE
1047      I=NDXTER+1
1048      11  CONTINUE
1049      DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
1050  C
1051      VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1052      eps =1.0
1053      if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
1054      FOT  =FO/(1.+fki)
1055      vz   =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
1056      ve   =rk3*y(2)**3 /(G*eps*y(1))
1057  C
1058  C  BEPAAL AFGELEIDEN
1059  C
1060      YPR(1)=DHDX
1061      YPR(2)=(VEROS-vz +ve -Y(2)*DHDX)/Y(1)
1062      YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz *(1.-y(3))-ve *y(3))/
1063      *                                     (Y(1)*Y(2))
1064  C
1065  C  INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
1066  C
1067      IF (IFLG.EQ.1) THEN
1068          DCDX(ITEL)=YPR(3)
1069          DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
1070      ENDIF
1071  C
1072      RETURN
1073      END

```

\*\*\*\*\* zstortow.for(1073) : warning F4202: FCD : formal argument N : never used

FCD Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	01f6
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	01fa
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	01fe
VE. . . . .	local	REAL*4	4	0202
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	0206
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	020a
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	020e
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS. . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO. . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN. . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO. . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCD Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER. . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH. . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA. . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
DHDX. . . . .	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004

1074 CDREMPL

1075 SUBROUTINE DREMPL(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGR,NZT,IUIT)

1076 C

1077 C \*\*\*\*\*

1078 C

1079 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

1080 C

1081 C DREMPL JUNI 1987 A.A. VAN RIJ

1082 C oktober 1988 a.a. van rij

1083 C

1084 C FUNKTIE: BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE

1085 C OP HET DREMPEL-GEDEELTE

1086 C

1087 C \*\*\*\*\*

1088 C

1089 DIMENSION Y(\*),R(\*),SD(\*),WK(\*),YPR(3),param(50)

1090 EXTERNAL FCD,i3prk

1091 C

1092 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,dum(5)

1093 COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)

1094 COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)

1095 COMMON /DRMPL/ DHDX

1096 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)

1097 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3

1098 C

1099 DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,eps /1.0/

1100 C

1101 DX =0.1\*HGR

1102 DXMX =DX

1103 DXMIN =0.0001\*DX

1104 XTOP =X+HGR

1105 param(1)=0.2\*dx

1106 param(2)=dxmin

1107 param(3)=0.5\*dx

1108 param(6)=jm

1109 param(10)=ind

1110 C

1111 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING DREMPEL

1112 C

1113 JSTART =1

1114 IHER =0



```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

1115 ITEL =0
1116 100 CONTINUE
1117 ITEL =ITEL+1
1118 C
1119 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCD,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
1120 C
1121 if (jstart.eq.1) then
1122 STOP 'GEEN CONV DREMPL'
1123 ENDIF
1124 C
1125 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
1126 C
1127 DO 20 I=2,NDXTER+1
1128 IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 21
1129 20 CONTINUE
1130 I=NDXTER+1
1131 21 CONTINUE
1132 DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
1133 ZB =TERH(I-1)+DZBDX*(X-TERA(I-1))
1134 C
1135 Q =Y(1)*Y(2)
1136 VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1137 if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
1138 FR =Y(2)/SQRT(G*Y(1)*eps)
1139 ZW =Y(1)+ZB
1140 SZ =RHOS*Q*Y(3)
1141 FOT =FO/(1.+fki)
1142 vz =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
1143 ve =rk3*y(2)**3/(G*eps*y(1))
1144 ITLL =NZT+ITEL
1145 C
1146 C STOPKRITERIUM: EINDE DREMPEL
1147 C
1148 IF (IUIT.EQ.1) THEN
1149 if (ibw.eq.1) then
1150 WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
1151 else
1152 write (6,1012) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
1153 endif
1154 WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,fr
1155 ENDIF
1156 C
1157 C OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
1158 C
1159 ARRX(NZT+ITEL)=X
1160 ARRC(NZT+ITEL)=Y(3)
1161 ARRQ(NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
1162 ARRZ(NZT+ITEL)=ZB
1163 IFLG =1
1164 CALL FCD(N,X,Y,YPR)
1165 IFLG =0
1166 C
1167 param(1)=0.2*dx
1168 param(2)=min(param(32),dxmin)
1169 param(3)=0.5*dx
1170 c
1171 IF (ITEL.LT.50 .AND. X.LT.XTOP-0.1*DXMX) GO TO 100
1172 C

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1173      NZT  =NZT+ITEL-1
1174 C
1175      j=3
1176      call i2pbs(j,n,fcd,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
1177      RETURN
1178 C
1179      1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
1180      1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
1181      1003 FORMAT(I7,12E13.5)
1182 C
1183      END
  
```

DREMPLE Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IUIT.	param			0006
NZT	param			000a
HGR	param			000e
ZB.	param			0012
WK.	param			0016
SD.	param			001a
R	param			001e
Y	param			0022
X	param			0026
DXMIN	local	REAL*4	4	0212
DXMX.	local	REAL*4	4	0216
I	local	INTEGER*4	4	021a
J	local	INTEGER*4	4	021e
FOT	local	REAL*4	4	0222
XTOP.	local	REAL*4	4	0226
VEROS	local	REAL*4	4	022a
Q	local	REAL*4	4	022e
FR.	local	REAL*4	4	0232
JSTART.	local	INTEGER*4	4	0236
VE.	local	REAL*4	4	023a
DX.	local	REAL*4	4	023e
IHER.	local	INTEGER*4	4	0242
SZ.	local	REAL*4	4	0246
ITEL.	local	INTEGER*4	4	024a
VZ.	local	REAL*4	4	024e
ZW.	local	REAL*4	4	0252
DZBDX	local	REAL*4	4	0256
N	local	INTEGER*4	4	0848
JM.	local	INTEGER*4	4	084c
IND	local	INTEGER*4	4	0850
TOL	local	REAL*4	4	0854
EPS	local	REAL*4	4	0858
PARAM	local	REAL*4	200	1450
YPR	local	REAL*4	12	1518
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

DREMPL Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
D . . . . .	CONST	REAL*4	4	001c
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	20	0020
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER. . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH. . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA. . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
ARRX. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX. . . . .	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

```

1184 CFCS
1185 SUBROUTINE FCS(N,X,Y,YPR)
1186 C
1187 C *****
1188 C
1189 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN
1190 C
1191 C FCS JUNI 1987 A.A. VAN RIJ
1192 C oktober 1988 a.a. van rij
1193 C
1194 C FUNKTIE: STELSEL DV VOOR SPRONG, TBV SUBROUTINE DREBS
1195 C
1196 C *****
1197 C
1198 C DIMENSION Y(*),YPR(*)
1199 C
1200 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,W0,G,DUM(6)
1201 C COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
1202 C COMMON /DRMPL/ DHDX
1203 C COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
1204 C COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
1205 C
1206 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN EROSIESNELHEID
1207 C
1208 C DO 10 I=2,NDXST+1
1209 C IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 11
1210 10 CONTINUE
1211 C I=NDXST+1
1212 11 CONTINUE
1213 C DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
1214 C
1215 C VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1216      eps =1.0
1217      if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
1218      FOT =FO/(1.+fki)
1219      vz  =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
1220      ve  =rk3*y(2)**3 /(G*eps*y(1))
1221 C
1222 C   BEPAAL AFGELEIDEN
1223 C
1224      YPR(1)=DHDX
1225      YPR(2)=(VEROS-vz +ve -Y(2)*DHDX)/Y(1)
1226      YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz *(1.-y(3))-ve *y(3))/
1227 *                                     (Y(1)*Y(2))
1228 C
1229 C   INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
1230 C
1231      IF (IFLG.EQ.1) THEN
1232          DCDX(ITEL)=YPR(3)
1233          DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
1234      ENDIF
1235 C
1236      RETURN
1237      END

```

\*\*\*\*\* zstortow.for(1237) : warning F4202: FCS : formal argument N : never used

FCS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	025a
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	025e
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	0262
VE. . . . .	local	REAL*4	4	0266
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	026a
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	026e
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	0272
WO. . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
DXST. . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH. . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA. . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
DHDX. . . . .	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
RHOS . . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO . . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN . . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
1238	C	CSPRONG		
1239		SUBROUTINE SPRONG(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGR,NZS,NZT,IUIT)		
1240	C			
1241	C	*****		
1242	C			
1243	C	WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN		
1244	C			
1245	C	SPRONG JUNI 1987 A.A. VAN RIJ		
1246	C	oktober 1988 a.a. van rij		
1247	C			
1248	C	FUNKTIE: BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE		
1249	C	OP HET SPRONG-GEDEELTE		
1250	C			
1251	C	*****		
1252	C			
1253		DIMENSION Y(*),R(*),SD(*),WK(*),YPR(3),param(50)		
1254		EXTERNAL FCS,i3prk		
1255	C			
1256		COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,W0,G,D,dum(5)		
1257		COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)		
1258		COMMON /OPSLG/ ARR(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)		
1259		COMMON /DRMPL/ DHDX		
1260		COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)		
1261		COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3		
1262	C			
1263		DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,eps /1.0/		
1264	C			
1265		ns =int(0.8*hgr/dxst)+1		
1266		if (ns.gt.45) ns=45		
1267		DX =DXST*.5		
1268		dxmx =dx		
1269		DXMIN =0.0001*DX		
1270		XTOP =X+HGR		
1271		param(1)=dx*0.2		
1272		param(2)=dxmin		
1273		param(3)=dx*0.5		
1274		param(6)=jm		
1275		param(10)=ind		
1276	C			
1277	C	REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING SPRONG		
1278	C			
1279		JSTART =1		
1280		ITEL =0		
1281	100	CONTINUE		
1282		ITEL =ITEL+1		
1283		if (itel.le.6) dx=float(itel)*dxmx		
1284		if (itel.gt.6) dx=dxmx*6.		
1285	C			

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1286 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCS,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
1287 C
1288     if (jstart.eq.1) then
1289         STOP 'GEEN CONV SPRONG'
1290     ENDIF
1291 C
1292 C     BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
1293 C
1294         DO 20 I=2,NDXST+1
1295             IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
1296 20    CONTINUE
1297         I=NDXST+1
1298 21    CONTINUE
1299         DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
1300         ZB  =STPH(I-1)+DZBDX*(X-STPA(I-1))
1301 C
1302         Q    =Y(1)*Y(2)
1303         VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1304         if (ibw.eq.0) eps=DELTA*y(3)/(1.+DELTA*y(3))
1305         FR   =Y(2)/SQRT(G*Y(1)*eps)
1306         ZW   =Y(1)+ZB
1307         SZ   =RHOS*Q*Y(3)
1308         FOT  =FO/(1.+fki)
1309         vz   =rk2*fki*FOT*y(2)*y(3)
1310         ve   =rk3*y(2)**3/(G*eps*y(1))
1311         ITLL =NZS+NZT+ITEL
1312 C
1313 C     STOPKRITERIUM: EINDE SPRONG
1314 C
1315     IF (IUIT.EQ.1) THEN
1316         if (ibw.eq.1) then
1317             WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
1318         else
1319             write (6,1012) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
1320         endif
1321         WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,fr
1322     ENDIF
1323 C
1324 C     OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
1325 C
1326         ARRX(NZS+NZT+ITEL)=X
1327         ARRC(NZS+NZT+ITEL)=Y(3)
1328         ARRQ(NZS+NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
1329         ARRZ(NZS+NZT+ITEL)=ZB
1330         IFLG =1
1331 c     ITLL =NZS+NZT+ITEL
1332         CALL FCS(N,X,Y,YPR)
1333         IFLG =0
1334 c
1335         param(1)=0.5*dx
1336         param(2)=amin1(param(32),dxmin)
1337         param(3)=0.5*dx
1338 C
1339     IF (ITEL.LT.50 .AND. X.LT.XTOP-0.1*DXMX) GO TO 100
1340 C
1341     NZS  =NZS+ITEL
1342 C
1343     j=3
  
```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1344      call i2pbs(j,n,fcs,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
1345      RETURN
1346 C
1347 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
1348 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
1349 1003 FORMAT(I7,12E13.5)
1350 C
1351      END
  
```

SPRONG Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IUIT.	param			0006
NZT.	param			000a
NZS.	param			000e
HGR.	param			0012
ZB.	param			0016
WK.	param			001a
SD.	param			001e
R.	param			0022
Y.	param			0026
X.	param			002a
DXMIN.	local	REAL*4	4	0276
DXMX.	local	REAL*4	4	027a
I.	local	INTEGER*4	4	027e
J.	local	INTEGER*4	4	0282
FOT.	local	REAL*4	4	0286
XTOP.	local	REAL*4	4	028a
VEROS.	local	REAL*4	4	028e
Q.	local	REAL*4	4	0292
FR.	local	REAL*4	4	0296
JSTART.	local	INTEGER*4	4	029a
VE.	local	REAL*4	4	029e
DX.	local	REAL*4	4	02a2
NS.	local	INTEGER*4	4	02a6
SZ.	local	REAL*4	4	02aa
ITEL.	local	INTEGER*4	4	02ae
VZ.	local	REAL*4	4	02b2
ZW.	local	REAL*4	4	02b6
DZBDX.	local	REAL*4	4	02ba
N.	local	INTEGER*4	4	0900
JM.	local	INTEGER*4	4	0904
IND.	local	INTEGER*4	4	0908
TOL.	local	REAL*4	4	090c
EPS.	local	REAL*4	4	0910
PARAM.	local	REAL*4	200	155a
YPR.	local	REAL*4	12	1622
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX.	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW.	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI.	ONBOW	REAL*4	4	0004

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

SPRONG Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS . . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO . . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN . . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
D . . . . .	CONST	REAL*4	4	001c
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	20	0020
DXST . . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH . . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA . . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC . . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	03f0

Global Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
AFGEL . . . . .	common	***	2024	0000
BODEM . . . . .	FSUBRT	***	***	3867
CONST . . . . .	common	***	52	0000
DREMP . . . . .	FSUBRT	***	***	40e3
DRMPL . . . . .	common	***	4	0000
FCD . . . . .	FSUBRT	***	***	3d23
FCN . . . . .	FSUBRT	***	***	176f
FCS . . . . .	FSUBRT	***	***	4830
FVER . . . . .	FFUNCT	REAL*4	***	1e1c
I2PBS . . . . .	extern	***	***	***
I3PRK . . . . .	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK . . . . .	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK . . . . .	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK . . . . .	extern	INTEGER*4	***	***
ONBOW . . . . .	common	***	16	0000
OPSLG . . . . .	common	***	4032	0000
SPREI . . . . .	common	***	8	0000
SPRONG . . . . .	FSUBRT	***	***	4bf0
STAPJE . . . . .	FSUBRT	***	***	2c82
STAPT . . . . .	common	***	1616	0000
TERRAS . . . . .	FSUBRT	***	***	207d
TERST . . . . .	common	***	1228	0000
main . . . . .	FSUBRT	***	***	0000

Code size = 53cf (21455)  
Data size = 0a85 (2693)  
Bss size = 02be (702)

No errors detected





Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
1 $LARGE
2 CZSThev
3 PROGRAM ZSTHEV
4 C
5 c 16/09/88 (pc)
6 c *****
7 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN
8 C
9 C ZSTORT december 1987 A.A. VAN RIJ
10 c juli 1988 a.a. van rij
11 c januari 1989 d.r. mastbergen
12 C
13 C FUNCTIE: SIMULATIE VAN EEN ZANDSTORT, BEREKENING ZANDTRANS-
14 C PORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE IN RUIMTE EN TIJD
15 C
16 c evenwichtsversie onder/boven water
17 c
18 C *****
19 C
20 REAL NU,mu,mr1,mr2,mr1,temp
21 DIMENSION Y(3),R(3),SD(3),WK(50)
22 CHARACTER*1 bow
23 C
24 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,W0,G,D,A,B,NU,TGFI,Fr0
25 COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
26 COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
27 COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
28 COMMON /DRMPL/ DHDX
29 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
30 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
31 C
32 data nd /15/
33 g = 9.81236
34 rhos = 2650.
35 ndxter= 100
36 ndxst = 100
37 ndxl = 100
38 ibw = 0
39 fki = 0.0
40 rk2 = 0.0
41 rk3 = 0.0
42 c
43 c open files
44 c
45 open(2,file='zstresfl.blk',status='new',form='formatted')
46 open(6,file='zstoutp.prt',status='new',form='formatted')
47 C
48 C INVOER ALGEMENE GEGEVENS
49 C
50 write (*,'(/,a21)') ' boven water ? y/n '
51 read (*,'(a1)') bow
52 write (*,'(/,a24)') ' enter alpha, beta, phi '
53 read (*,*) alfa,beta,fi
54 write (*,'(/,a38)') ' enter dichtheid en temperatuur water '
55 read (*,*) rho,temp
56 write (*,'(/,A40)') ' enter bodemwr. coeff. terras en stapje '
57 read (*,*) f0t,f0s
58 write (*,'(/,A39)') ' enter poriengehalte en korreldiameter '
```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
59 read (*,*) pn,d
60 write (*,'(/,A42)') ' enter coefficienten erosiefunctie a en b '
61 read (*,*) a,b
62 C
63 DELTA=(RHOS-RHO)/RHO
64 C
# 65 c *****
66 c berekening viscositeit en valsnelheid
# 67 c *****
68 c
69 c relatieve viscositeit volgens Kestin et al, 1978
70 c
71 mrl =(20.-temp)/(temp+96.)
72 mr2 =1.2364-.00137*(20.-temp)+5.7e-6*(20.-temp)**2
73 mrl =10.**(mrl*mr2)
74 c
75 c standaardwaarde bij 20 graden Celsius
76 c
77 mu =mrl*.001002
78 nu =mu/rho
79 c
80 c valsnelheid volgens van Rijn
81 c
82 if (d .lt. 100.e-6) w0=delta*g/18.*d**2/nu
83 if (d .ge. 100.e-6 .and. d .le. 1000.e-6) then
84 w0=.01*delta*g*d**3/nu**2
85 w0=10.*nu/d*(sqrt(1.+w0)-1.)
86 endif
87 if (d .gt. 1000.e-6) w0=1.1*sqrt(delta*g*d)
88 c
89 write (6,1020)
90 c
91 if (bow.eq.'y') then
92 write (6,1021)
93 else
94 write (6,1022)
95 endif
96 C
97 WRITE(6,1000) ALFA,BETA,FI,RHO,RHOS,DELTA,PN,temp,W0,D,A,B,
98 * nu,FOT,FOS
99 C
100 if (bow.eq.'y') then
101 ibw = 1
102 eps0=1.0
103 else
104 write (*,'(/,A31)') ' enter factor interne wr.coeff.'
105 read (*,*) fki
106 write (*,'(/,A31)') ' enter factor voor zandverlies '
107 read (*,*) rk2
108 write (*,'(/,A31)') ' enter factor voor entrainment '
109 read (*,*) rk3
110 endif
111 c
112 C INVOER BEGINVOORWAARDEN
113 C
114 write (*,'(/,A31)') ' enter beginvoorwaarden, resp. '
115 write (*,'(A17)') ' zb0, q0, Fr0, c0 '
116 READ (*,*) zb0,q0,Fr0,c0
```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

117 c
118 if (ibw.eq.0.and.c0.eq.0.0) stop ' c=0 onder water niet reeel'
119 C
120 X0 =0.0
121 eps0 =1.0
122 if (ibw.eq.0) eps0=delta*c0/(1.+delta*c0)
123 h0 =(q0**2/(eps0*g*Fr0**2))**(1./3.)
124 ZW0 =ZB0+H0
125 u0 =q0/h0
126 S0 =RHOS*Q0*C0
127 hgr0 =(q0**2/(eps0*g))**(1./3.)
128 dxter=.5*hgr0/amax1(.1,-1.*beta)
129 dxst =.1*hgr0
130 H =H0
131 U =U0
132 C =C0
133 Q =Q0
134 FR =FR0
135 HGR =HGR0
136 EPS =EPS0
137 ZW =ZW0
138 C
139 WRITE (6,1005) ZB0,H0,U0,C0,Q0,FR0,S0,hgr0
140 C
141 C BEREKEN AFGELEIDE GROOTHEDEN
142 C
143 PI =4.0*ATAN(1.0)
144 TGFI =TAN( FI *PI/180.)
145 TGBETA=TAN(-BETA*PI/180.)
146 TGALFA=TAN(-ALFA*PI/180.)
147 DO 10 I=1,NDXTER+1
148 TERH(I)=DXTER*TGBETA*FLOAT(I-1)+ZB0
149 TERA(I)=FLOAT(I-1)*DXTER
150 10 CONTINUE
151 C
152 C LOOP OVER AANTAL DUINEN (TERRAS STAPJE COMBINATIES)
153 C
154 T = 0.0
155 IUIT = 1
156 DO 100 J=1,ND
157 C
158 C BEPAAL BEGINWAARDEN TERRAS
159 C
160 REWIND (2)
161 X =X0
162 ZB =ZB0
163 U =u0
164 C =c0
165 H =h0
166 Q =q0
167 FO =FOT
168 VEROS=FVER(C,U,TGBETA)
169 if (ibw.eq.0) eps =delta*c/(1.+delta*c)
170 FR =U/SQRT(eps*g*H)
171 ZW =H + ZB
172 SZ =RHOS*Q*C
173 vz =rk2*fki*f0t*u*c
174 ve =rk3*u**3/(eps*g*h)

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

175 C
176 WRITE (6,1001) J,beta
177 WRITE (2,'( E13.5)') T
178 if (ibw.eq.1) then
179     write (6,1008)
180     write (6,1002) iuit,x,zb,zw,h,u,c,q,sz,veros,Fr
181 else
182     write (6,1018)
183     WRITE (6,1012) IUIT,X,ZB,ZW,H,U,C,Q,SZ,VEROS,vz,ve,FR
184 endif
185 WRITE (2,1009) IUIT,X,ZB,ZW,H,U,C,Q,SZ,VEROS,vz,ve,Fr
186 write (*,*) ' terras ',j,' beta ',beta
187 C
188 C INITIEER VOOR BEREKENING LENGTESTAPPEN TERRAS
189 C
190     ITERR =1
191     Y(1) =H
192     Y(2) =U
193     Y(3) =C
194 C
195 C BEREKEN TERRAS
196 C
197     CALL TERRAS(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,HGR,NZT,IUIT)
198 C
199 c     positieve beta of beta=0 ?
200 c
201     if (beta.ge.0.0 .and. Fr.lt.0.90) then
202         dbeta=amax1(0.5,0.9*beta)
203         beta=.5*beta-dbeta
204         go to 99
205     endif
206 c
207 C CORRIGEER AANTAL INITIELE PUNTEN TERRAS EN VOEG
208 C DREMPELHOOGTE TOE IN 2 NIEUWE LAATSTE PUNTEN
209 C
210     DO 40 I=2,NDXTER
211         IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 41
212     40 CONTINUE
213         i =ndxter
214     41 NDXTER=I
215         HGRA =HGR
216         TERA(I) =X
217         TERA(I+1)=X+HGR
218         TERH(I) =ZB
219         TERH(I+1)=ZB
220 C
221 C BEREKEN DREMPEL, BEPAAL EERST DHDX
222 C
223     write (6,1006) J
224     if (ibw.eq.1) then
225         write (6,1008)
226     else
227         write (6,1018)
228     endif
229 C
230     FR =1.70
231     HST =HGR/FR**(2./3.)
232     DHDX=(HST-Y(1))/HGRA

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

233 C
234     CALL DREMPL(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGRA,NZT,IUIT)
235 C
236 C   BEPAAL BEGINWAARDEN STAPJE
237 C
238     Q   =Y(1)*Y(2)
239     FO  =FOS*(1.+fki)
240     VEROS=FVER(Y(3),Y(2),TGALFA)
241     if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
242     FR  =Y(2)/SQRT(eps*G*Y(1))
243     ZW  =Y(1)+ZB
244     SZ  =RHOS*Q*Y(3)
245     vz  =rk2*fki*FOS*y(2)*y(3)
246     ve  =rk3*y(3)**3/(eps*g*y(1))
247 C
248     WRITE (6,1004) J
249     if (ibw.eq.1) then
250         write (6,1008)
251         WRITE (6,1002) NZT+1,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
252     else
253         write (6,1018)
254         write (6,1012) nzt+1,x,zb,zw,y(1),y(2),y(3),q,sz,veros,vz,
255     *             ve,Fr
256     endif
257     write (*,*) ' stapje ',j
258 C
259 C   INITIEER BODEMCOORDINATEN STAPJE IN INITIELE SLAG
260 C
261     DO 20 I=1,NDXST+1
262         STPA(I)=X+FLOAT(I-1)*DXST
263     20   STPH(I)=ZB+DXST*TGALFA*FLOAT(I-1)
264 C
265 C   INITIEER VOOR BEREKENING LENGTESTAPPEN STAPJE
266 C
267     ITERR=0
268 C
269     CALL STAPJE(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,H,H2,NZS,NZT,IUIT,duin)
270 C
271 C   CORRIGEER AANTAL INITIELE PUNTEN STAPJE EN VOEG
272 C   BODEMHOOGTE SPRONG TOE IN 2 NIEUWE LAATSTE PUNTEN
273 c
274     DO 60 I=2,NDXST
275         IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 61
276     60   CONTINUE
277         I=NDXST
278     61   NDXST=I
279         STPA(I) =X
280         STPA(I+1)=X+8.0*Y(1)
281         STPH(I)  =ZB
282         STPH(I+1)=ZB
283 C
284 C   BEREKEN SPRONG, BEPAAL EERST DHDX
285 C
286     write (6,1007) J
287     if (ibw.eq.1) then
288         write (6,1008)
289     else
290         write (6,1018)

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

291      endif
292 C
293      DHDX=(H2-Y(1))/(8.0*Y(1))
294 C
295      CALL SPRONG(X,Y,R,SD,WK,ZB,8.0*Y(1),NZS,NZT,IUIT)
296      WRITE(2,'(A5)') ' ****'
297 C
298 C  INITIEER VOOR BEGIN VOLGEND DUIN
299 C
300      S3 =RHOS*Y(2)*Y(1)*Y(3)
301      write (6,1010) S3
302      gemhel =(zb0-zb)/duin
303      write (6,1011) gemhel
304 C
305 c  KRITERIUM VOOR EVENWICHT
306 c
307      if (abs(S3-S0).LT.0.010*S0) go to 101
308 c
309      if (j.eq.1) then
310          S31 =S3
311          betal=beta
312          dbeta=beta*0.9
313          if (abs(dbeta).lt.0.1) dbeta=-0.5
314          if (S3.gt.S0) then
315              beta=beta-dbeta *sign(1.,-dbeta)
316          else
317              beta=beta+dbeta *sign(1.,-dbeta)
318          endif
319      else
320          betao=betal
321          beta2=beta
322          aa=(S31-S3)/(betal-beta)
323          if (abs(aa).gt.0.01) THEN
324              bb=S3-aa*beta
325              beta=(S0-bb)/aa
326              if (abs(beta-beta2).gt.abs(dbeta))
327          *          beta=beta2+abs(dbeta)*sign(1.,beta-beta2)
328              if (abs(beta2).gt.abs(betal) .and.
329          *          abs(beta).lt.abs(betal)) then
330                  beta =beta2+0.1*dbeta
331              else if (abs(beta2).lt.abs(betal) .and.
332          *          abs(beta).gt.abs(betal)) then
333                  beta =beta2-0.1*dbeta
334              endif
335          else
336              if (S0.gt.S3 .and. S0.gt.S31) then
337                  beta=beta+dbeta *sign(1.,-dbeta)
338              else if (S0.lt.S3 .and. S0.lt.S31) then
339                  beta=beta-dbeta *sign(1.,-dbeta)
340              else
341                  beta=0.55*(betal+beta)
342              endif
343          endif
344 c          if (abs(beta2-beta).lt.abs(betal-beta)) THEN
345              betal=beta2
346              S31 =S3
347 c          endif
348          if (beta.eq.betao) beta=beta+dbeta*0.33

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

349         if (beta.eq.betal) beta=beta+dbeta*0.33
350     endif
351 c
352     99  TGBETA=TAN(-BETA*PI/180.)
353         dxter=.5*hgr0/amax1(.1,-1.*beta)
354         ndxter=ndx1
355         ndxst =ndx1
356         do 110 i=1,ndxter+1
357             terh(i)=zb0+dxter*tgbeta*float(i-1)
358             tera(i)=x0 +dxter*float(i-1)
359     110 continue
360 C
361     100 CONTINUE
362         write (*,*) ' na 15 stappen nog geen evenwicht'
363     101 continue
364 C
365         close (2)
366         close (6)
367         write (*,*) ' normal end'
368 c
369     1000 FORMAT(1H ,//,
370         *      ' HOEK STAPJE, alfa    =',F8.2,/,
371         *      ' HOEK TERRAS, beta    =',F8.2,/,
372         *      ' HOEK NAT.TALUD, fi    =',F8.2,/,
373         *      ' DICHTHEID WATER      =',F8.2,/,
374         *      ' DICHTHEID SEDIMENT   =',F8.2,/,
375         *      ' DELTA                  =',F8.3,/,
376         *      ' PORIENGEHALTE        =',F9.3,/,
377         *      ' TEMPERATUUR           =',F9.2,/,
378         *      ' VALSNELHEID           =',E9.4,/,
379         *      ' KORRELGROOTTE         =',E9.4,/,
380         *      ' COEFF. EROSIEF., A    =',F9.3,/,
381         *      ' COEFF. EROSIEF., B    =',F9.3,/,
382         *      ' KIN. VISCOSITEIT      =',E9.3,/,
383         *      ' BODEMWR.CF.TERRAS     =',F9.3,/,
384         *      ' BODEMWR.CF.STAPJE    =',F9.3 )
385     1001 FORMAT(1H ,//,'      BEREKENING TERRAS',I3,' , beta=',F9.4,)
386     1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
387     1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
388     1004 FORMAT(1H ,//,'      BEREKENING STAPJE',I3)
389     1005 FORMAT(1H ,//,' BEGINWAARDEN',//,
390         *      ' BODEMLIGGING, zb0    =',F6.3,/,
391         *      ' MENGESELDIEPTE, h0   =',F6.3,/,
392         *      ' STROOMSNELHEID,u0    =',F6.3,/,
393         *      ' CONCENTRATIE, c0     =',F6.3,/,
394         *      ' DEBIET, q0          =',F6.3,/,
395         *      ' FROUDE, Fr0         =',F6.3,/,
396         *      ' TRANSPORT, s0       =',F6.2,/,
397         *      ' GRENSDIEPTE, hgr0   =',F6.3 )
398     1006 FORMAT(1H ,//,'      BEREKENING DREMPEL',I3)
399     1007 FORMAT(1H ,//,'      BEREKENING SPRONG',I3)
400     1008 FORMAT(1H ,' nr ',5x,'X',6x,'ZB',5x,'ZW',8x,'H',12x,'U',12x,
401         *      'C',12x,'Q',12x,'SZ',9x,'V EROSIE',7x,'FR')
402     1018 FORMAT(1H ,' nr ',5x,'X',6x,'ZB',5x,'ZW',7x,'H',10x,'U',10x,
403         *      'C',10x,'Q',10x,'SZ',7x,'V EROSIE',6x,'V ZAND',6x,
404         *      'V ENTR',6x,'FR')
405     1009 FORMAT(I7,12E13.5)
406     1010 FORMAT(//,1H ,' transport,      S3 =',F7.3)

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

407 1011 FORMAT(//,1H,' gem. helling over duin ',E12.4)
408 1020 FORMAT(//,1H,'EVENWICHTSBEREKENING ')
409 1021 FORMAT(//,1H,'BOVEN WATER ')
410 1022 FORMAT(//,1H,'ONDER WATER ')
411 C
412 END

```

main Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
R	local	REAL*4	12	0000
Q0	local	REAL*4	4	0002
AA	local	REAL*4	4	0006
C	local	REAL*4	4	000a
SD	local	REAL*4	12	000c
SO	local	REAL*4	4	000e
BB	local	REAL*4	4	0012
U0	local	REAL*4	4	0016
Y	local	REAL*4	12	0018
S3	local	REAL*4	4	001a
H	local	REAL*4	4	001e
X0	local	REAL*4	4	0022
WK	local	REAL*4	200	0024
I	local	INTEGER*4	4	0026
FOS	local	REAL*4	4	002a
J	local	INTEGER*4	4	002e
FOT	local	REAL*4	4	0032
ZB0	local	REAL*4	4	0036
BETA1	local	REAL*4	4	003a
BETA2	local	REAL*4	4	003e
VEROS	local	REAL*4	4	0042
FI	local	REAL*4	4	0046
MR1	local	REAL*4	4	004a
Q	local	REAL*4	4	004e
HGR0	local	REAL*4	4	0052
MR2	local	REAL*4	4	0056
T	local	REAL*4	4	005a
ALFA	local	REAL*4	4	005e
U	local	REAL*4	4	0062
X	local	REAL*4	4	0066
FR	local	REAL*4	4	006a
EPS0	local	REAL*4	4	006e
PI	local	REAL*4	4	0072
VE	local	REAL*4	4	0076
NDX1	local	INTEGER*4	4	007a
ZB	local	REAL*4	4	007e
BETA	local	REAL*4	4	0082
DBETA	local	REAL*4	4	0086
HGR	local	REAL*4	4	008a
ZWO	local	REAL*4	4	008e
HGRA	local	REAL*4	4	0092
MU	local	REAL*4	4	0096
EPS	local	REAL*4	4	009a
BOW	local	CHAR*1	1	009e
BETA0	local	REAL*4	4	00a0
MRL	local	REAL*4	4	00a4

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

main Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
SZ.	local	REAL*4	4	00a8
HST	local	REAL*4	4	00ac
TGALFA.	local	REAL*4	4	00b0
DUIN.	local	REAL*4	4	00b4
VZ.	local	REAL*4	4	00b8
ZW.	local	REAL*4	4	00bc
GEMHEL.	local	REAL*4	4	00c0
CO.	local	REAL*4	4	00c4
TEMP.	local	REAL*4	4	00c8
S31	local	REAL*4	4	00cc
TGBETA.	local	REAL*4	4	00d0
HO.	local	REAL*4	4	00d4
H2.	local	REAL*4	4	00d8
NZS	local	INTEGER*4	4	00dc
IUIT.	local	INTEGER*4	4	00e0
NZT	local	INTEGER*4	4	00e4
ND.	local	INTEGER*4	4	01d8
FKI	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3	ONBOW	REAL*4	4	000c
NU.	CONST	REAL*4	4	0028
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
A	CONST	REAL*4	4	0020
B	CONST	REAL*4	4	0024
TGFI.	CONST	REAL*4	4	002c
FRO	CONST	REAL*4	4	0030
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER.	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH.	TERST	REAL*4	608	000c
TERA.	TERST	REAL*4	608	026c
DXST.	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH.	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA.	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX.	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW	ONBOW	INTEGER*4	4	0000



```
Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

413 CFCN
414 SUBROUTINE FCN(N,X,Y,YPR)
415 C
416 C *****
417 C
418 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN
419 C
420 C FCN JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ
421 C OKTOBER 1988 A.A. VAN RIJ
422 C
423 C FUNKTIE: STELSEL DV VOOR TERRAS EN STAPJE,
424 C TBV SUBROUTINE DREBS
425 C
426 C *****
427 C
428 C DIMENSION Y(*),YPR(*)
429 C
430 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,DUM(6)
431 C COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
432 C COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
433 C COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
434 C COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
435 C
436 C CONTROLEER OF Fr ongelijk 1
437 C
438 C eps=1.0
439 C if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
440 C FR2=Y(2)**2/(eps*g*Y(1))
441 C if (iterr.eq.1) then
442 C IF (FR2.GT.0.995) THEN
443 C FR2=0.995
444 C endif
445 C ELSE
446 C if (fr2.lt.1.005) then
447 C FR2=1.005
448 C ENDIF
449 C ENDIF
450 C
451 C BEPAAL HELLING DZB/DX, RESP. OP TERRAS OF STAPJE
452 C
453 C IF (ITERR.EQ.1) THEN
454 C
455 C DO 10 I=2,NDXTER+1
456 C IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 11
457 C 10 CONTINUE
458 C I=NDXTER+1
459 C 11 CONTINUE
460 C DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
461 C
462 C ELSE
463 C DO 20 I=2,NDXST+1
464 C IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
465 C 20 CONTINUE
466 C I=NDXST+1
467 C 21 CONTINUE
468 C DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
469 C ENDIF
470 C
```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

471 C BEPAAL HULPWAARDEN
472 C
473 VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
474 SIGMA=DELTA*(1.-PN-Y(3))/(1.+DELTA*Y(3))
475 TER1 =SIGMA*(0.5+FR2)+2.0*FR2
476 TER2 =(DELTA/(1.+DELTA*Y(3))-EPS)*(0.5+FR2)+2.*FR2
477 TER3 =EPS*(0.5+FR2)-2.*FR2
478 F0t =FO/(1.+fki)
479 vz =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
480 ve =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
481 C
482 C BEPAAL AFGELEIDEN
483 C
484 YPR(1)=(-DZBDX-0.125*FO*FR2-(TER1*VEROS-vz*TER2-ve*TER3)/
485 * y(2))/(1.0-Fr2)
486 YPR(2)=(VEROS-vz+ve-Y(2)*YPR(1))/Y(1)
487 YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz*(1.-y(3))-ve*y(3))/
488 * (y(1)*y(2))
489 C
490 C INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
491 C
492 IF (IFLG.EQ.1) THEN
493 DCDX(ITEL)=YPR(3)
494 DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
495 ENDIF
496 C
497 RETURN
498 END

```

\*\*\*\*\* zstortev.for(498) : warning F4202: FCN : formal argument N : never used

FCN Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	00e8
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	00ec
FR2 . . . . .	local	REAL*4	4	00f0
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	00f4
VE . . . . .	local	REAL*4	4	00f8
TER1 . . . . .	local	REAL*4	4	00fc
TER2 . . . . .	local	REAL*4	4	0100
TER3 . . . . .	local	REAL*4	4	0104
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	0108
VZ . . . . .	local	REAL*4	4	010c
SIGMA . . . . .	local	REAL*4	4	0110
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	0114
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS . . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO . . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN . . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0014



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCN Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER. . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH. . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA. . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
DXST. . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH. . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA. . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

499 CFVER

500 FUNCTION FVER(C,U,DZBDX)

501 C

502 C \*\*\*\*\*

503 C

504 C

505 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

506 C

507 C FVER JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ

508 C

509 C FUNKTIE TER BEPALING EROSIESNELHEID IN EEN PUNT

510 C

511 C \*\*\*\*\*

512 C

513 C REAL NU

514 C

515 C COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,A,B,NU,TGFI,dum(1)

516 C

517 C BEPAAL MAXIMUM WAARDE VOOR PSI

518 C

519 C IF (C.GT.0.009) THEN

520 PSIMAX=0.033\*(1.0-PN-C)/C

521 ELSE

522 PSIMAX=0.033\*(1.0-PN-0.009)/0.009

523 ENDIF

524 C

525 C BEPAAL HULPWAARDEN

526 C

527 TGALFA=-DZBDX

528 DSTER =D\*(DELTA\*G/NU\*\*2)\*\*(1./3.)

529 USTER =U\*SQRT(0.125\*F0)

530 TETA =USTER\*\*2/(G\*DELTA\*D)

531 WTETA =SQRT(TETA)

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

532 C
533 C   BEGRENZINGEN: TETA >= B**2, 1-TG(ALFA)/TG(FI) >= 0,
534 C           PSI <= PSIMAX
535 C
536     IF (WTETA.LE.B) THEN
537         PSI=0.0
538     ELSE
539         RN=1.-TGALFA/TGFI
540         IF (RN.LE.0.0) THEN
541             PSI=PSIMAX
542         ELSE
543             PSI=A*(WTETA-B)*DSTER**0.3/RN
544             IF (PSI.GT.PSIMAX) PSI=PSIMAX
545         ENDIF
546     ENDIF
547 C
548 C   BEPAAL RESP. EROSIE EN SEDIMENTATIE
549 C
550     E       =PSI*RHOS*SQRT(G*DELTA*D)
551     S       =RHOS*WO*C*(1.0-C)**4
552 C
553     FVER    =(E-S)/(RHOS*(1.0-PN))
554 C
555     RETURN
556     END

```

FVER Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
FVER.	param			0006
DZBDX	param			0008
U	param			000c
C	param			0010
DSTER	local	REAL*4	4	0118
E	local	REAL*4	4	011c
WTETA	local	REAL*4	4	0120
PSIMAX.	local	REAL*4	4	0124
S	local	REAL*4	4	0128
USTER	local	REAL*4	4	012c
RN.	local	REAL*4	4	0130
PSI	local	REAL*4	4	0134
TETA.	local	REAL*4	4	0138
TGALFA.	local	REAL*4	4	013c
NU.	CONST	REAL*4	4	0028
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
A	CONST	REAL*4	4	0020
B	CONST	REAL*4	4	0024
TGFI.	CONST	REAL*4	4	002c
DUM	CONST	REAL*4	4	0030



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```
557 CTERRAS
558     SUBROUTINE TERRAS(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,HGR,NZT,idum)
559 C
560 C *****
561 C
562 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM     ESTUARIA EN ZEEEN
563 C
564 C TERRAS           JANUARI 1987     A.A. VAN RIJ
565 C                OKTOBER 1987     A.A. VAN RIJ
566 C
567 C FUNKTIE:        BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE
568 C                OP HET TERRAS-GEDEELTE
569 C
570 C *****
571 C
572     REAL LTERR
573     DIMENSION Y(*),R(*),SD(*),WK(*),YPR(3),param(50)
574     EXTERNAL FCN,i3prk
575 C
576     COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,dum(5)
577     COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
578     COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
579     COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
580     COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
581 C
582     SAVE XTOP
583 C
584     DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,XTOP /15./,eps /1./
585 C
586     DX      =DXTER
587     DXMIN   =0.00001*DXTER
588     param(1)=0.2*dx
589     param(2)=dxmin
590     param(3)=0.5*dx
591     param(6)=jm
592     param(10)=ind
593 C
594 C BERG BEGINWAARDEN OP IN VERZAMELARRAY'S
595 C
596     ARRX(1)=X
597     ARRC(1)=Y(3)
598     ARRQ(1)=Y(1)*Y(2)
599     ARRZ(1)=ZB
600     IFLG =1
601     ITEL =1
602     CALL FCN(N,X,Y,YPR)
603     IFLG =0
604 C
605     JSTART =1
606     IHER   =0
607 C
608 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING TERRAS
609 C
610     100 CONTINUE
611     ITEL   =ITEL+1
612     FROLD  =FR
613     DXOLD  =DX
```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

614 101 CALL i2pbs(jstart,n,FCN,X,x+dx,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
615 C
616     if (jstart.eq.1) then
617         STOP 'GEEN CONV TERRAS'
618     ENDIF
619 C
620     eps=1.0
621     if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
622     FR    =SQRT(Y(2)**2/(eps*G*Y(1)))
623 C
624 C KRITERIUM VOOR EINDE TERRAS:  FR > .99
625 C
626     if (itel.gt.2 .and. FR.lt.FROLD) return
627     IF (FR.GT.0.99) THEN
628         IFLG =1
629         CALL FCN(N,X,Y,YPR)
630         IFLG =0
631         ITERR=0
632     ELSE
633         IFLG =1
634         CALL FCN(N,X,Y,YPR)
635         IFLG =0
636     ENDIF
637 C
638 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB BIJ ACTUELE X-COORDINAAT
639 C
640         DO 20 I=2,NDXTER+1
641             IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 21
642     20  CONTINUE
643         I=NDXTER+1
644     21  CONTINUE
645         DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
646         ZB    =TERH(I-1)+DZBDX*(X-TERA(I-1))
647 C
648     Q    =Y(1)*Y(2)
649     VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
650     FOt  =FO/(1.+fki)
651     zw   =Y(1)+ZB
652     sz   =RHOS*Q*Y(3)
653     vz   =rk2*fki*FOt*y(2)*y(3)
654     ve   =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
655 C
656 C VERKLEIN EVT. LENGTESTAP DX
657 C
658     if (fr-frold.gt.0.05) then
659         dx=0.1*dx
660         iher=iher+1
661     endif
662     if (x.gt.xtop .and. iher.lt.1) then
663         dx =0.5*dxold
664         iher=iher+1
665     endif
666     IF (FR.GE.0.90.AND.fr-FROLD.gt.0.03.and.iher.lt.3) THEN
667         DX=0.10*DXOLD
668         IHER=iher+2
669     endif
670     if (fr.gt.0.950) dx=.0000325/(fr-0.86)
671 C

```



```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

672 if (ibw.eq.1) then
673 WRITE (6,1002) ITEL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
674 else
675 write (6,1012) itel,x,zb,zw,y(1),y(2),y(3),q,sz,veros,vz,ve,Fr
676 endif
677 WRITE (2,1003) ITEL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,Fr
678 C
679 C VUL VERZAMELARRAY'S, DC/DX EN DQ/DX ZIJN REEDS OPGEBORGEN
680 C
681 ARRX(ITELE)=X
682 ARRC(ITELE)=Y(3)
683 ARRQ(ITELE)=Y(1)*Y(2)
684 ARRZ(ITELE)=ZB
685 C
686 param(1)=0.2*dx
687 param(2)=amin1(param(32),dxmin)
688 param(3)=0.5*dx
689 IF (ITERR.EQ.1 .AND. ITEL.LT.100) GO TO 100
690 C
691 NZT =ITELE
692 C
693 C BEPAAL WAARDEN IN GRENSGEBIED
694 C
695 if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
696 HGR =(Q**2/(eps*G))**(1./3.)
697 UGR =Q/HGR
698 FR =sqrt(y(2)**2/(eps*g*y(1)))
699 VEROS=FVER(Y(3),y(2),DZBDX)
700 LTERR=X+HGR -arrx(1)
701 XTOP =x*0.75
702 vz =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
703 ve =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
704 C
705 WRITE (6,1000) LTERR,y(1),y(2),Q,Y(3),Fr,VEROS
706 C
707 j=3
708 call i2pbs(j,n,fcn,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
709 RETURN
710 C
711 1000 FORMAT(1H ,//,
712 * ' TERRASLENGTE =',F8.4,/,
713 * ' DIEPTE op drempel =',F9.4,/,
714 * ' STROOMSNELHEID =',F9.3,/,
715 * ' SPECIFIEK DEBIET =',F9.5,/,
716 * ' CONCENTRATIE =',F9.4,/,
717 * ' FROUDE =',F9.3,/,
718 * ' EROSIESNELHEID =',F9.5 )
719 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
720 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
721 1003 FORMAT(I7,12E13.5)
722 C
723 END

```

\*\*\*\*\* zstortev.for(723) : warning F4202: TERRAS : formal argument IDUM : never used

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

TERRAS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IDUM.	param			0006
NZT	param			000a
HGR	param			000e
ZB.	param			0012
FR.	param			0016
WK.	param			001a
SD.	param			001e
R	param			0022
Y	param			0026
X	param			002a
DXMIN	local	REAL*4	4	0140
I	local	INTEGER*4	4	0144
LTERR	local	REAL*4	4	0148
J	local	INTEGER*4	4	014c
FOT	local	REAL*4	4	0150
VEROS	local	REAL*4	4	0154
Q	local	REAL*4	4	0158
JSTART.	local	INTEGER*4	4	015c
VE.	local	REAL*4	4	0160
DX.	local	REAL*4	4	0164
IHER.	local	INTEGER*4	4	0168
SZ.	local	REAL*4	4	016c
UGR	local	REAL*4	4	0170
VZ.	local	REAL*4	4	0174
ZW.	local	REAL*4	4	0178
FROLD	local	REAL*4	4	017c
DXOLD	local	REAL*4	4	0180
DZBDX	local	REAL*4	4	0184
N	local	INTEGER*4	4	059c
JM.	local	INTEGER*4	4	05a0
IND	local	INTEGER*4	4	05a4
TOL	local	REAL*4	4	05a8
XTOP.	local	REAL*4	4	05ac
EPS	local	REAL*4	4	05b0
PARAM	local	REAL*4	200	05dc
YPR	local	REAL*4	12	06a4
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
DUM	CONST	REAL*4	20	0020
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER.	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH.	TERST	REAL*4	608	000c
TERA.	TERST	REAL*4	608	026c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

TERRAS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

724 CSTAPJE

725 SUBROUTINE STAPJE(X,Y,R,SD,WK,FR,ZB,H,H2,NZS,NZT,IUIT,lduin)

726 C

727 C \*\*\*\*\*

728 C

729 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

730 C

731 C STAPJE JANUARI 1987 A.A. VAN RIJ

732 C OKTOBER 1987 A.A. VAN RIJ

733 C

734 C FUNKTIE: BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE  
735 C OP HET STAPJE-GEDEELTE

736 C

737 C \*\*\*\*\*

738 C

739 REAL LSTAP,LSPR,LTERR,LDUIN

740 DIMENSION Y(\*),R(\*),SD(\*),WK(\*),YPR(3),param(50)

741 EXTERNAL FCN,i3prk

742 C

743 SAVE XEND,INIT

744 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,D,dum(4),Fr0

745 COMMON /TERST/ ITERR,dum1(306)

746 COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)

747 COMMON /OPSLG/ ARR(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)

748 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)

749 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3

750 C

751 DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,INIT /0/,xend /100./

752 C

753 DX =DXST

754 DXMIN =0.00001\*DXST

755 LTERR =X

756 param(1)=0.2\*dx

757 param(2)=dxmin

758 param(3)=0.5\*dx

759 param(6)=jm

760 param(10)=ind

761 C

762 C OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S

763 C

764 ARR(NZT+1)=X

765 ARRC(NZT+1)=Y(3)

766 ARRQ(NZT+1)=Y(1)\*Y(2)

767 ARRZ(NZT+1)=ZB

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

768 IFLG =1
769 ITLL =NZT+1
770 CALL FCN(N,X,Y,YPR)
771 IFLG =0
772 C
773 JSTART =1
774 ITEL =1
775 ihlf =0
776 DXSTM =DXST
777 h2 =0.0
778 C
779 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING STAPJE
780 C
781 100 CONTINUE
782 ITEL =ITEL+1
783 h2old =h2
784 if (ihlf.eq.0) then
785 dx = float(itel/2)*dx
786 if (dx.gt.dxstm) dx=dxstm
787 if (xend-1.5*dx.le.x .or. h-h2.lt.0.015*h) then
788 ihlf=1
789 dx =0.1*dx
790 endif
791 else if (ihlf.eq.1) then
792 if (xend-.95*dx.le.x .or. h-h2.lt.0.002*h) then
793 ihlf=2
794 dx =0.1*dx
795 endif
796 endif
797 C
798 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCN,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
799 C
800 IF (Y(1).LT.1.E-6 .or. jstart.eq.1) THEN
801 STOP 'GEEN CONV STAPJE'
802 ENDIF
803 C
804 C TBV EINDE STAPJE, BEPAAL F2 EN VERGELIJK MET OORSPRONKELIJKE Fr0;
805 C OPBERGEN DC/DX EN DQ/DX IN VERZAMELARRAY'S
806 C
807 eps=1.0
808 if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
809 FR =SQRT(Y(2)**2/(eps*G*Y(1)))
810 H2 =0.5*(SQRT(1.0+8.0*FR**2)-1.0)*Y(1)
811 Q =Y(1)*Y(2)
812 U2 =Q/H2
813 F2 =SQRT(U2**2/(G*EPS*H2))
814 IF (F2 - FRO.LT.0.001*FRO .OR. h2.LT.h2old ) THEN
815 IFLG =1
816 ITLL =NZT+ITEL
817 CALL FCN(N,X,Y,YPR)
818 IFLG =0
819 ITERR=1
820 IF (INIT.EQ.0 .and. dt.ne.0.0) THEN
821 XEND =X
822 INIT =1
823 ENDIF
824 ELSE
825 IFLG =1

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

826      ITLL =NZT+ITEL
827      CALL FCN(N,X,Y,YPR)
828      IFLG =0
829      ENDIF
830 C
831 C   BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
832 C
833      DO 20 I=2,NDXST+1
834          IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
835 20    CONTINUE
836          I=NDXST+1
837 21    CONTINUE
838      DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
839      ZB   =STPH(I-1)+DZBDX*(X-STPA(I-1))
840 C
841      VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
842      ZW   =Y(1)+ZB
843      SZ   =RHOS*Q*Y(3)
844      FOs  =FO/(1.+fki)
845      vz   =rk2*fki*FOs*y(2)*y(3)
846      ve   =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
847 C
848      if (ibw.eq.1) then
849          WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
850      else
851          write (6,1012) it11,x,zb,zw,y(1),y(2),y(3),q,sz,veros,vz,ve,Fr
852      endif
853      WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,Fr
854 C
855 C   OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
856 C
857      ARRX(NZT+ITEL)=X
858      ARRC(NZT+ITEL)=Y(3)
859      ARRQ(NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
860      ARRZ(NZT+ITEL)=ZB
861 C
862      param(1)=0.2*dx
863      param(2)=amin1(param(32),dxmin)
864      param(3)=0.5*dx
865 c
866      IF (ITERR.EQ.0 .AND. ITEL.LT.100) GO TO 100
867 C
868      NZS  =ITEL
869 C
870 C   BEPAAL WAARDEN IN GEBIED VAN SPRONG
871 C
872      LSTAP=X-LTERR
873      LSPR =8.0*Y(1)
874      LDUIN=LTERR+LSTAP+LSPR -arrx(1)
875 C
876      WRITE (6,1000) LSTAP,Y(1),Y(2),Q,Y(3),FR,VEROS
877      WRITE (6,1001) LSPR,H2,U2,F2,LDUIN
878 C
879      j=3
880      call i2pbs(j,n,fcn,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
881      RETURN
882 C
883      1000 FORMAT(1H ,//,

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

884      *      ' LENGTE STAPJE          =',F8.4,/,
885      *      ' MENGSELDIEPTE, h1     =',F9.4,/,
886      *      ' SNELHEID,            u1 =',F9.3,/,
887      *      ' SPECIFIEK DEBIET     =',F9.4,/,
888      *      ' CONCENTRATIE         =',F9.4,/,
889      *      ' FROUDE,              Fr1 =',F9.3,/,
890      *      ' EROSIESNELHEID       =',F9.5 )
891 1001 FORMAT(1H ,/, ' NA SPRONG:',//,
892      *      ' LENGTE SPRONG         =',F8.4,/,
893      *      ' MENGSELDIEPTE, h2     =',F9.4,/,
894      *      ' SNELHEID,            u2 =',F9.3,/,
895      *      ' FROUDE,              Fr2 =',F9.3,/,
896      *      ' LENGTE DUIN          =',F8.4 )
897 1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
898 1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
899 1003 FORMAT(I7,12E13.5)
900 C
901      END

```

\*\*\*\*\* zstortev.for(901) : warning F4202: STAPJE : formal argument IUIT : never used

STAPJE Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
LDUIN	param			0006
IUIT.	param			000a
NZT	param			000e
NZS	param			0012
H2.	param			0016
H	param			001a
ZB.	param			001e
FR.	param			0022
WK.	param			0026
SD.	param			002a
R	param			002e
Y	param			0032
X	param			0036
DXMIN	local	REAL*4	4	0188
LSPR.	local	REAL*4	4	018c
LSTAP	local	REAL*4	4	0190
U2.	local	REAL*4	4	0194
FOS	local	REAL*4	4	0198
I	local	INTEGER*4	4	019c
LTERR	local	REAL*4	4	01a0
J	local	INTEGER*4	4	01a4
VEROS	local	REAL*4	4	01a8
DXSTM	local	REAL*4	4	01ac
Q	local	REAL*4	4	01b0
DT.	local	REAL*4	4	01b4
JSTART.	local	INTEGER*4	4	01b8
H2OLD	local	REAL*4	4	01bc
VE.	local	REAL*4	4	01c0
DX.	local	REAL*4	4	01c4
IHLF.	local	INTEGER*4	4	01c8
EPS	local	REAL*4	4	01cc



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

STAPJE Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
SZ. . . . .	local	REAL*4	4	01d0
ITEL. . . . .	local	INTEGER*4	4	01d4
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	01d8
ZW. . . . .	local	REAL*4	4	01dc
F2. . . . .	local	REAL*4	4	01e0
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	01e4
N . . . . .	local	INTEGER*4	4	0668
JM. . . . .	local	INTEGER*4	4	066c
IND . . . . .	local	INTEGER*4	4	0670
TOL . . . . .	local	REAL*4	4	0674
INIT. . . . .	local	INTEGER*4	4	0678
XEND. . . . .	local	REAL*4	4	067c
PARAM . . . . .	local	REAL*4	200	07b1
YPR . . . . .	local	REAL*4	12	0879
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS. . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO. . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN. . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO. . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
D . . . . .	CONST	REAL*4	4	001c
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	16	0020
FRO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0030
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DUM1. . . . .	TERST	REAL*4	1224	0004
DXST. . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH. . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA. . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ. . . . .	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

```

902 CFCF
903     SUBROUTINE FCD(N,X,Y,YPR)
904 C
905 C *****
906 C
907 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM     ESTUARIA EN ZEEEN
908 C
909 C FCD             JUNI 1987         A.A. VAN RIJ
910 C             OKTOBER 1988        A.A. VAN RIJ
911 C

```

```

Line# Source Line                                Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

 912 C   FUNKTIE:                                STELSEL DV VOOR DREMPEL, TBV SUBROUTINE DREBS
 913 C
 914 C   *****
 915 C
 916     DIMENSION Y(*),YPR(*)
 917 C
 918     COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,W0,G,dum(6)
 919     COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
 920     COMMON /DRMPL/ DHDX
 921     COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
 922     COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
 923 C
 924 C   BEPAAL HELLING DZB/DX EN EROSIESNELHEID
 925 C
 926     DO 10 I=2,NDXTER+1
 927         IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 11
 928 10    CONTINUE
 929         I=NDXTER+1
 930 11    CONTINUE
 931         DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
 932 C
 933         VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
 934         eps =1.0
 935         if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
 936         F0t  = FO/(1.+fki)
 937         vz   =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
 938         ve   =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
 939 C
 940 C   BEPAAL AFGELEIDEN
 941 C
 942         YPR(1)=DHDX
 943         YPR(2)=(VEROS-vz+ve-Y(2)*DHDX)/Y(1)
 944         YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz*(1.-y(3))-ve*y(3))/
 945             *                               (y(1)*y(2))
 946 C
 947 C   INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
 948 C
 949         IF (IFLG.EQ.1) THEN
 950             DCDX(ITEL)=YPR(3)
 951             DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
 952         ENDIF
 953 C
 954         RETURN
 955         END

```

\*\*\*\*\* zstortev.for(955) : warning F4202: FCD : formal argument N : never used

FCD Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	01e8
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	01ec



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCD Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	01f0
VE. . . . .	local	REAL*4	4	01f4
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	01f8
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	01fc
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	0200
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS. . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO. . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN. . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO. . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
ITERR . . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER . . . . .	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER. . . . .	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH. . . . .	TERST	REAL*4	608	000c
TERA. . . . .	TERST	REAL*4	608	026c
DHDX. . . . .	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL. . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX. . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

```

956 CDREMP
957     SUBROUTINE DREMP(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGR,NZT,IUIT)
958 C
959 C *****
960 C
961 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM     ESTUARIA EN ZEEEN
962 C
963 C DREMP      JUNI 1987      A.A. VAN RIJ
964 c          oktober 1988    a.a. van rij
965 C
966 C FUNKTIE:      BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSI
967 C              OP HET DREMPEL-GEDEELTE
968 C
969 C *****
970 C
971     DIMENSION Y(*),R(*),SD(*),WK(*),YPR(3),param(50)
972     EXTERNAL  FCD,i3prk
973 C
974     COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,WO,G,D,dum(5)
975     COMMON /TERST/ ITERR,DXTER,NDXTER,TERH(152),TERA(152)
976     COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)
977     COMMON /DRMPL/ DHDX
978     COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)
979     COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
980 C

```

```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

981 DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.005/,eps /1.0/
982 C
983 DX =HGR*0.1
984 DXMX =DX
985 DXMIN =0.0001*DX
986 XTOP =X+HGR
987 param(1)=0.2*dx
988 param(2)=dxmin
989 param(3)=0.5*dx
990 param(6)=jm
991 param(10)=ind
992 C
993 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING DREMPEL
994 C
995 JSTART =1
996 IHER =0
997 ITEL =0
998 100 CONTINUE
999 ITEL =ITEL+1
1000 C
1001 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCD,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
1002 C
1003 if (jstart.eq.1) then
1004 STOP 'GEEN CONV DREMPLE'
1005 ENDIF
1006 C
1007 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
1008 C
1009 DO 20 I=2,NDXTER+1
1010 IF (X.LT.TERA(I)) GO TO 21
1011 20 CONTINUE
1012 I=NDXTER+1
1013 21 CONTINUE
1014 DZBDX=(TERH(I)-TERH(I-1))/(TERA(I)-TERA(I-1))
1015 ZB =TERH(I-1)+DZBDX*(X-TERA(I-1))
1016 C
1017 Q =Y(1)*Y(2)
1018 VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1019 if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
1020 FR =Y(2)/SQRT(eps*g*Y(1))
1021 ZW =Y(1)+ZB
1022 SZ =RHOS*Q*Y(3)
1023 F0t =F0/(1.+fki)
1024 vz =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
1025 ve =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
1026 ITLL =NZT+ITEL
1027 C
1028 C STOPKRITERIUM: EINDE DREMPEL
1029 C
1030 IF (IBW.EQ.1) THEN
1031 WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
1032 ELSE
1033 WRITE (6,1012) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,VZ,VE,FR
1034 ENDIF
1035 WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,Fr
1036 C
1037 C OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
1038 C

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1039     ARRX(NZT+ITEL)=X
1040     ARRC(NZT+ITEL)=Y(3)
1041     ARRQ(NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
1042     ARRZ(NZT+ITEL)=ZB
1043     IFLG =1
1044     CALL FCD(N,X,Y,YPR)
1045     IFLG =0
1046 C
1047     param(1)=0.2*dx
1048     param(2)=amin1(param(32),dxmin)
1049     param(3)=0.5*dx
1050 c
1051     IF (ITEL.LT.50 .AND. X.LT.XTOP-0.1*DXMX) GO TO 100
1052 C
1053     NZT  =NZT+ITEL-1
1054 C
1055     j=3
1056     call i2pbs(j,n,fcd,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
1057     RETURN
1058 C
1059     1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
1060     1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
1061     1003 FORMAT(I7,12E13.5)
1062 C
1063     END

```

\*\*\*\*\* zstorkev.for(1063) : warning F4202: DREMPL : formal argument IUIT : never used

DREMPL Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IUIT.	param			0006
NZT	param			000a
HGR	param			000e
ZB.	param			0012
WK.	param			0016
SD.	param			001a
R	param			001e
Y	param			0022
X	param			0026
DXMIN	local	REAL*4	4	0204
DXMX.	local	REAL*4	4	0208
I	local	INTEGER*4	4	020c
J	local	INTEGER*4	4	0210
FOT	local	REAL*4	4	0214
XTOP.	local	REAL*4	4	0218
VEROS	local	REAL*4	4	021c
Q	local	REAL*4	4	0220
FR.	local	REAL*4	4	0224
JSTART.	local	INTEGER*4	4	0228
VE.	local	REAL*4	4	022c
DX.	local	REAL*4	4	0230
IHER.	local	INTEGER*4	4	0234
SZ.	local	REAL*4	4	0238
ITEL.	local	INTEGER*4	4	023c

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

DREMPL Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
VZ.	local	REAL*4	4	0240
ZW.	local	REAL*4	4	0244
DZBDX	local	REAL*4	4	0248
N	local	INTEGER*4	4	074e
JM.	local	INTEGER*4	4	0752
IND	local	INTEGER*4	4	0756
TOL	local	REAL*4	4	075a
EPS	local	REAL*4	4	075e
PARAM	local	REAL*4	200	0a1c
YPR	local	REAL*4	12	0ae4
ITERR	TERST	INTEGER*4	4	0000
DXTER	TERST	REAL*4	4	0004
NDXTER.	TERST	INTEGER*4	4	0008
TERH.	TERST	REAL*4	608	000c
TERA.	TERST	REAL*4	608	026c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX.	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3	ONBOW	REAL*4	4	000c
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
DUM	CONST	REAL*4	20	0020

```

1064 CFCS
1065     SUBROUTINE FCS(N,X,Y,YPR)
1066 C
1067 C *****
1068 C
1069 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM     ESTUARIA EN ZEEEN
1070 C
1071 C FCS           JUNI 1987           A.A. VAN RIJ
1072 c
1073 C
1074 C FUNKTIE:      STELSEL DV VOOR SPRONG, TBV SUBROUTINE DREBS
1075 C
1076 C *****
1077 C
1078     DIMENSION Y(*),YPR(*)

```



Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1079 C
1080 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,F0,PN,W0,G,dum(6)
1081 COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)
1082 COMMON /DRMPL/ DHDX
1083 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITEL,DCDX(252),DQDX(252)
1084 COMMON /ONBOW/ ibw,fki,rk2,rk3
1085 C
1086 C BEPAAL HELING DZB/DX EN EROSIESNELHEID
1087 C
1088 DO 10 I=2,NDXST+1
1089 IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 11
1090 10 CONTINUE
1091 I=NDXST+1
1092 11 CONTINUE
1093 DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
1094 C
1095 VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1096 eps =1.0
1097 if (ibw.eq.0) eps=delta*y(3)/(1.+delta*y(3))
1098 F0t =F0/(1.+fki)
1099 vz =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
1100 ve =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
1101 C
1102 C BEPAAL AFGELEIDEN
1103 C
1104 YPR(1)=DHDX
1105 YPR(2)=(VEROS-vz+ve-Y(2)*DHDX)/Y(1)
1106 YPR(3)=(VEROS*(1.-PN-Y(3))-vz*(1.-y(3))-ve*y(3))/
1107 * (y(1)*y(2))
1108 C
1109 C INDIEN GEWENST: BERG DC/DX EN DQ/DX OP IN VERZAMELARRAY'S
1110 C
1111 IF (IFLG.EQ.1) THEN
1112 DCDX(ITEL)=YPR(3)
1113 DQDX(ITEL)=Y(1)*YPR(2)+Y(2)*YPR(1)
1114 ENDIF
1115 C
1116 RETURN
1117 END

```

\*\*\*\*\* zstortev.for(1117) : warning F4202: FCS : formal argument N : never used

FCS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
YPR . . . . .	param			0006
Y . . . . .	param			000a
X . . . . .	param			000e
N . . . . .	param			0012
I . . . . .	local	INTEGER*4	4	024c
FOT . . . . .	local	REAL*4	4	0250
VEROS . . . . .	local	REAL*4	4	0254
VE. . . . .	local	REAL*4	4	0258
EPS . . . . .	local	REAL*4	4	025c
VZ. . . . .	local	REAL*4	4	0260
DZBDX . . . . .	local	REAL*4	4	0264

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

FCS Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
RHO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS . . . . .	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA . . . . .	CONST	REAL*4	4	0008
FO . . . . .	CONST	REAL*4	4	000c
PN . . . . .	CONST	REAL*4	4	0010
WO . . . . .	CONST	REAL*4	4	0014
G . . . . .	CONST	REAL*4	4	0018
DUM . . . . .	CONST	REAL*4	24	001c
DXST . . . . .	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST . . . . .	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH . . . . .	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA . . . . .	STAPT	REAL*4	804	032c
DHDX . . . . .	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG . . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITEL . . . . .	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX . . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX . . . . .	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW . . . . .	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3 . . . . .	ONBOW	REAL*4	4	000c

1118 CSPRONG

1119 SUBROUTINE SPRONG(X,Y,R,SD,WK,ZB,HGR,NZS,NZT,IUIT)

1120 C

1121 C \*\*\*\*\*

1122 C

1123 C WATERLOOPKUNDIG LABORATORIUM ESTUARIA EN ZEEEN

1124 C

1125 C SPRONG JUNI 1987 A.A. VAN RIJ

1126 C oktober 1988 a.a. van rij

1127 C

1128 C FUNKTIE: BEREKENING ZANDTRANSPORT, SEDIMENTATIE EN EROSIE

1129 C OP HET SPRONG-GEDEELTE

1130 C

1131 C \*\*\*\*\*

1132 C

1133 DIMENSION Y(\*),R(\*),SD(\*),WK(\*),YPR(3),param(50)

1134 EXTERNAL FCS,i3prk

1135 C

1136 COMMON /CONST/ RHO,RHOS,DELTA,FO,PN,WO,G,D,dum(5)

1137 COMMON /STAPT/ DXST,NDXST,STPH(201),STPA(201)

1138 COMMON /OPSLG/ ARRX(252),ARRC(252),ARRQ(252),ARRZ(252)

1139 COMMON /DRMPL/ DHDX

1140 COMMON /AFGEL/ IFLG,ITLL,DCDX(252),DQDX(252)

1141 COMMON /ONBOW/ IBW,FKI,RK2,RK3

1142 C

1143 DATA N /3/,JM /6/,IND /3/,TOL /0.010/,EPS /1.0/

1144 C

1145 ns =int(0.4\*hgr/dxst)+1

1146 if (ns.gt.50) ns=50

1147 dx =5.\*dxst

1148 DXMIN =0.0001\*dx



```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

1149 XTOP =X+HGR
1150 dx =(x-top-x)/float(ns)
1151 param(1)=dx*0.2
1152 param(2)=dxmin
1153 param(3)=dx*0.5
1154 param(6)=jm
1155 param(10)=ind
1156 C
1157 C REKENLUS LENGTESTAPPEN BEREKENING SPRONG
1158 C
1159 JSTART =1
1160 ITEL =0
1161 100 CONTINUE
1162 ITEL =ITEL+1
1163 C
1164 101 CALL i2pBS(jstart,n,FCS,X,x+DX,TOL,param,y,R,SD,i3prk,WK)
1165 C
1166 if (jstart.eq.1) then
1167 STOP 'GEEN CONV SPRONG'
1168 ENDIF
1169 C
1170 C BEPAAL HELLING DZB/DX EN ZB VOOR ACTUELE X-COORDINAAT
1171 C
1172 DO 20 I=2,NDXST+1
1173 IF (X.LT.STPA(I)) GO TO 21
1174 20 CONTINUE
1175 I=NDXST+1
1176 21 CONTINUE
1177 DZBDX=(STPH(I)-STPH(I-1))/(STPA(I)-STPA(I-1))
1178 ZB =STPH(I-1)+DZBDX*(X-STPA(I-1))
1179 C
1180 Q =Y(1)*Y(2)
1181 VEROS=FVER(Y(3),Y(2),DZBDX)
1182 IF (IBW.EQ.0) EPS=DELTA*Y(3)/(1.+DELTA*Y(3))
1183 FR =Y(2)/SQRT(EPS*G*Y(1))
1184 ZW =Y(1)+ZB
1185 SZ =RHOS*Q*Y(3)
1186 vz =rk2*fki*F0t*y(2)*y(3)
1187 ve =rk3*y(2)**3/(eps*g*y(1))
1188 ITLL =NZS+NZT+ITEL
1189 C
1190 C STOPKRITERIUM: EINDE SPRONG
1191 C
1192 if (ibw.eq.1) then
1193 WRITE (6,1002) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,FR
1194 else
1195 write (6,1012) itll,x,zb,zw,y(1),y(2),y(3),q,sz,veros,vz,ve,Fr
1196 endif
1197 WRITE (2,1003) ITLL,X,ZB,ZW,Y(1),Y(2),Y(3),Q,SZ,VEROS,vz,ve,Fr
1198 C
1199 C OPBERGEN WAARDEN IN VERZAMELARRAY'S
1200 C
1201 ARRX(NZS+NZT+ITEL)=X
1202 ARRC(NZS+NZT+ITEL)=Y(3)
1203 ARRQ(NZS+NZT+ITEL)=Y(1)*Y(2)
1204 ARRZ(NZS+NZT+ITEL)=ZB
1205 IFLG =1
1206 c ITLL =NZS+NZT+ITEL
  
```

Line# Source Line Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

```

1207      CALL FCS(N,X,Y,YPR)
1208      IFLG =0
1209  c
1210      param(1)=0.5*dx
1211      param(2)=amin1(param(32),dxmin)
1212      param(3)=0.5*dx
1213  C
1214      IF (ITEL.LT.50 .AND. X.LT.XTOP-0.1*DXMX) GO TO 100
1215  C
1216      NZS  =NZS+ITEL
1217  C
1218      j=3
1219      call i2pbs(j,n,fcs,x,x,tol,param,y,r,sd,i3prk,wk)
1220      RETURN
1221  C
1222      1002 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,7E13.4)
1223      1012 FORMAT(1H ,I5,F8.3,2F7.3,5E11.3,3E12.3,E12.4)
1224      1003 FORMAT(I7,12E13.5)
1225  C
1226      END

```

\*\*\*\*\* zstorkev.for(1226) : warning F4202: SPRONG : formal argument IUIT : never used

SPRONG Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
IUIT.	param			0006
NZT	param			000a
NZS	param			000e
HGR	param			0012
ZB.	param			0016
WK.	param			001a
SD.	param			001e
R	param			0022
Y	param			0026
X	param			002a
DXMIN	local	REAL*4	4	0268
DXMX.	local	REAL*4	4	026c
I	local	INTEGER*4	4	0270
J	local	INTEGER*4	4	0274
FOT	local	REAL*4	4	0278
XTOP.	local	REAL*4	4	027c
VEROS	local	REAL*4	4	0280
Q	local	REAL*4	4	0284
FR.	local	REAL*4	4	0288
JSTART.	local	INTEGER*4	4	028c
VE.	local	REAL*4	4	0290
DX.	local	REAL*4	4	0294
NS.	local	INTEGER*4	4	0298
SZ.	local	REAL*4	4	029c
ITEL.	local	INTEGER*4	4	02a0
VZ.	local	REAL*4	4	02a4
ZW.	local	REAL*4	4	02a8
DZBDX	local	REAL*4	4	02ac
N	local	INTEGER*4	4	0806



Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

SPRONG Local Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
JM.	local	INTEGER*4	4	080a
IND	local	INTEGER*4	4	080e
TOL	local	REAL*4	4	0812
EPS	local	REAL*4	4	0816
PARAM	local	REAL*4	200	0b26
YPR	local	REAL*4	12	0bee
RHO	CONST	REAL*4	4	0000
RHOS.	CONST	REAL*4	4	0004
DELTA	CONST	REAL*4	4	0008
FO.	CONST	REAL*4	4	000c
PN.	CONST	REAL*4	4	0010
WO.	CONST	REAL*4	4	0014
G	CONST	REAL*4	4	0018
D	CONST	REAL*4	4	001c
DUM	CONST	REAL*4	20	0020
DXST.	STAPT	REAL*4	4	0000
NDXST	STAPT	INTEGER*4	4	0004
STPH.	STAPT	REAL*4	804	0008
STPA.	STAPT	REAL*4	804	032c
ARRX.	OPSLG	REAL*4	1008	0000
ARRC.	OPSLG	REAL*4	1008	03f0
ARRQ.	OPSLG	REAL*4	1008	07e0
ARRZ.	OPSLG	REAL*4	1008	0bd0
DHDX.	DRMPL	REAL*4	4	0000
IFLG.	AFGEL	INTEGER*4	4	0000
ITLL.	AFGEL	INTEGER*4	4	0004
DCDX.	AFGEL	REAL*4	1008	0008
DQDX.	AFGEL	REAL*4	1008	03f8
IBW	ONBOW	INTEGER*4	4	0000
FKI	ONBOW	REAL*4	4	0004
RK2	ONBOW	REAL*4	4	0008
RK3	ONBOW	REAL*4	4	000c

Global Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
AFGEL	common	***	2024	0000
CONST	common	***	52	0000
DREMP.	FSUBRT	***	***	39fe
DRMPL	common	***	4	0000
FCD	FSUBRT	***	***	363e
FCN	FSUBRT	***	***	1611
FCS	FSUBRT	***	***	4135
FVER.	FFUNCT	REAL*4	***	1c56
I2PBS	extern	***	***	***
I3PRK	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK	extern	INTEGER*4	***	***
I3PRK	extern	INTEGER*4	***	***
ONBOW	common	***	16	0000
OPSLG	common	***	4032	0000

Microsoft FORTRAN Optimizing Compiler Version 4.01

Global Symbols

Name	Class	Type	Size	Offset
SPRONG. . . . .	FSUBRT	***	***	44f5
STAPJE. . . . .	FSUBRT	***	***	2a7d
STAPT. . . . .	common	***	1616	0000
TERRAS. . . . .	FSUBRT	***	***	1eb6
TERST. . . . .	common	***	1228	0000
main. . . . .	FSUBRT	***	***	0000

Code size = 4c5b (19547)

Data size = 098d (2445)

Bss size = 02b0 (688)

No errors detected





**hoofdkantoor**  
Rotterdamseweg 185  
postbus 177  
2600 MH Delft  
telefoon (015) 56 93 53  
telefax (015) 61 96 74  
telex 38176 hydel-nl

**locatie 'De Voorst'**  
Voorsterweg 28, Marknesse  
postbus 152  
8300 AD Emmeloord  
telefoon (05274) 29 22  
telefax (05274) 35 73  
telex 42290 hylvo-nl

