

D.78B

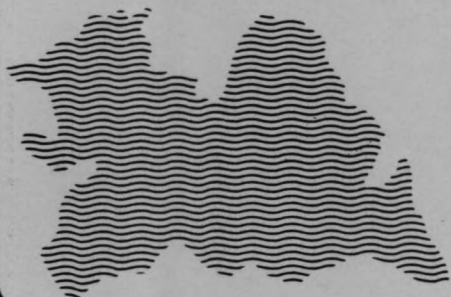


Provinciale Waterstaat Utrecht

Afdeling Natte Waterstaat en Recreatie
Bureau Waterhuishouding

GEBRUIKERSHANDLEIDING COMPUTER- PROGRAMMA VOOR DE BEREKENING VAN HET DEBIET DOOR HET INLAAT- WERK GREBBESLUIS

stageverslag: R.A. Kleijwegt



mei 1987



GEBRUIKERSHANDLEIDING COMPUTERPROGRAMMA VOOR DE BEREKENING
VAN HET DEBIET DOOR HET INLAATWERK GREBBESLUIS

BEHOREND BIJ DE STUDIE 'DEBIET INLAATWERK GREBBESLUIS' (MEI
1987)

door

R.A. Kleijwegt

TU-DELFT/PW-UTRECHT

mei 1987

Inhoudsopgave

Hoofdstuk	page
I. INLEIDING	2
II. STRUKTUUR VAN HET PROGRAMMA	3
Niveau A	3
NIVEAU B	4
Niveau C	10
III. LISTING PROGRAMMA	15
IV. LIJST VAN SYMBOLEN	29
V. INVOER - UITVOER	31
VI. RESULTATEN	32
VII. UITBREIDINGEN	33

Lijst van figuren

Figuur	page
1. Structuur hoofdprogramma	3
2. Correctie schuifstand wl	4
3. Startwaarde superkritisch debiet	5
4. Berekening superkritisch debiet	6
5. Onderzoek of superkritische stroming in de koker kan bestaan	7
6. Startwaarde subkritisch debiet	8
7. Berekening subkritisch debiet	9
8. Functie UIT	10
9. Subroutine VERTRA	11
10. Subroutine KOKER	12
11. Functie VERVAL	13
12. Subroutine verval	14

Hoofdstuk I

INLEIDING

Deze handleiding beschrijft het computerprogramma dat ontworpen is op basis van het in de studie 'Debiet Inlaatwerk Grebbesluis' (mei 1987) beschreven model. Deze studie is uitgevoerd om het debiet door het inlaatwerk grebbesluis te kunnen bepalen met een computerprogramma met als invoergegevens de bekende water- en schuifstanden.

Bij de beschrijving van het programma wordt gebruik gemaakt van structuurdiagrammen (Nassi-Shneiderman diagrammen) en een listing van het programma voorzien van commentaar. Dit commentaar kan tevens van dienst zijn bij het bestuderen van de structuurdiagrammen. Het programma is geschreven in fortran-77, een voor technische toepassingen algemeen gangbare computertaal. In de bijlage is een listing van het programma zonder commentaar opgenomen.

De structuurdiagrammen kunnen worden gezien als tussenstap tussen het in het rapport weergegeven model (middels een stroomschema) en het programma. Omdat het programma zo dicht bij het genoemde rapport staat wordt voor de achtergrond van de gebruikte formules verwezen naar de daar gepresenteerde uitleg.

Dit deel is bedoeld voor de gebruikers van het ontworpen computerprogramma. Zij kunnen middels de structuurdiagrammen en de benadering volgens het zogenaamde 'Top-Down-design' vrij snel inzicht krijgen in de mogelijkheden en beperkingen van het programma alsmede de mogelijkheden tot uitbreiding: hierop wordt kort teruggekomen in het laatste hoofdstuk.

Bij de benadering volgens top-down-design is uitgegaan van een beschrijving in drie niveau's. Het hoogste niveau (A) geeft de structuur van het hoofdprogramma weer. Op het middelste niveau (B) worden onderdelen van het hoofdprogramma meer in detail uitgewerkt. De gebruikte functies en subroutine's tenslotte worden op het laagste niveau (C) uitgewerkt.

Hoofdstuk II

STRUKTUUR VAN HET PROGRAMMA

2.1 NIVEAU A

Figuur 1: Structuur hoofdprogramma

declaraties	
common statements; blok 1: H_{S2}, E_{S2} ; blok 3: H_{k1}, H_{k3}	
parameter statements: $b_{klep}, G, c_{ovs1}, c_{ovb2}, \alpha_{hk1}, b_{koker}$	
Lees in: aantal stromingssituaties n	
voor elke stromingssituatie: do $i(1)n$	
Lees in: H_{ulot}, H_{benm}, w_1	
corrigeer geregistreeerde schuifstand w_1 : input: w_1 (geregistreeerd) output: w_{ic} (gecorrigeerd)	
geef debiet Q een startwaarde: input: H_{ulot}, w_{ic} output: Q, Q_{sup}	
bereken 'superkritische' Q : input: $H_{ulot}, w_{ic}, Q, Q_{sup}$ output: Q_{sup}, E_{S2}	
onderzoek of superkritische stroming in lekker kan bestaan input: $Q_{sup}, E_{S2}, H_{benm}$ output: sup of sub	
indien sup:	indien sub:
$Q = Q_{sup}$	geef debiet Q een startwaarde input: $H_{ulot}, H_{benm}, Q_{sup}$ output: Q, Q_{sub}
	bereken 'subkritische' Q : input: $H_{ulot}, w_{ic}, H_{benm}, Q, Q_{sup}$ output: Q_{sub}
druk af: waterstanden 'Rijnbinen' (H_{ulot}) en 'grift' (H_{benm}) binnenschuifstand w_1 debiet Q soort stroming	

2.2 NIVEAU B

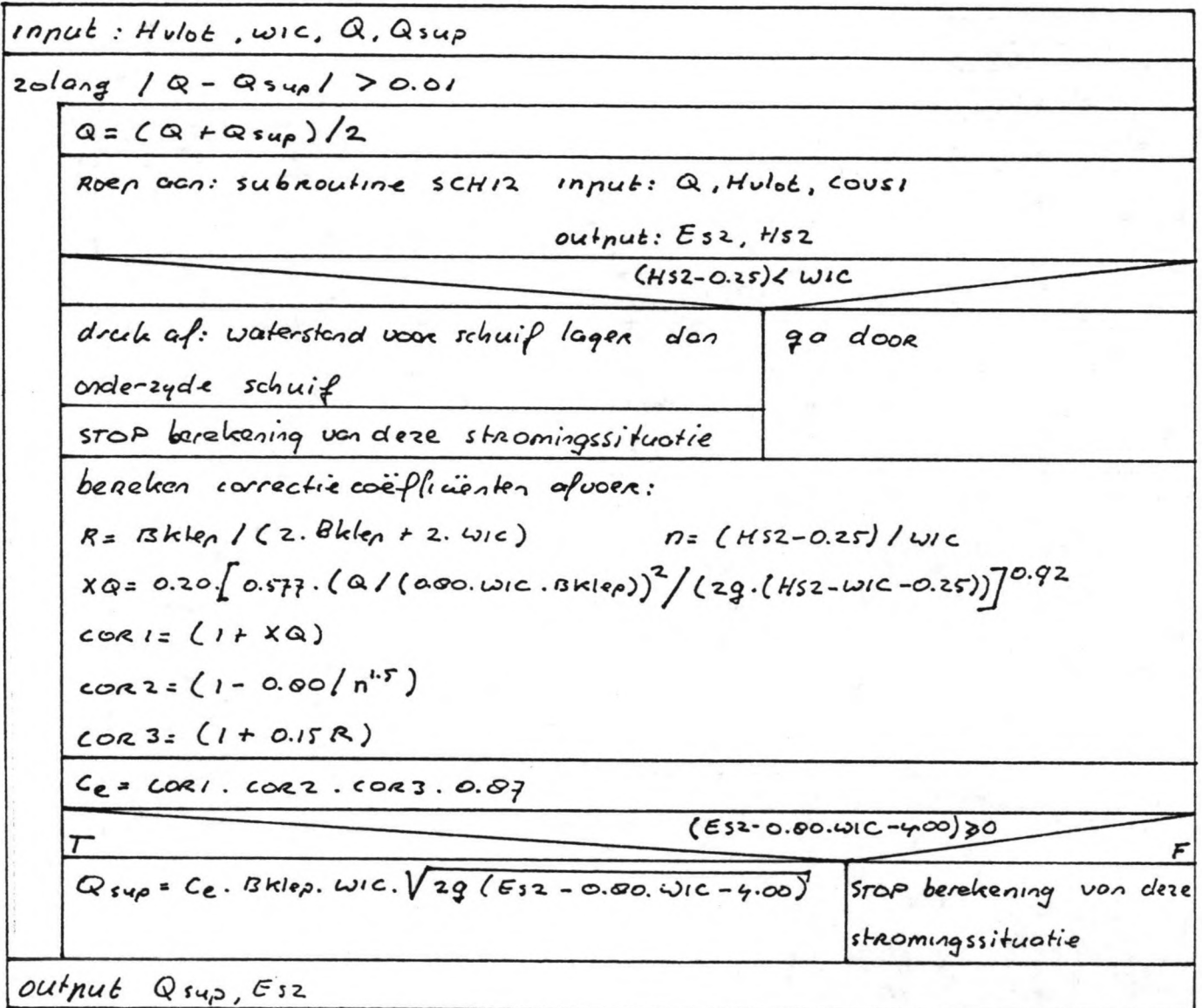
Figuur 2: Correctie schuifstand w1

input : w1 (geregistreerd)					
T	w1 < 0.09			F	
w1c = 0	T	w1 < 0.12		F	
	w1c = w1 - 0.09	T	w1 < 0.16	F	
		w1c = w1 - (0.09 + (w1 - 0.12) * 0.25)	T	w1 < 0.30	F
	w1c = w1 - 0.10	T	w1 < 0.41		F
		w1c = w1 - (0.10 + (w1 - 0.30) * 0.09)	w1c = w1 - (0.11 + (w1 - 0.41) * $\frac{2}{15}$)		
output : w1c (gecorrigeerd)					

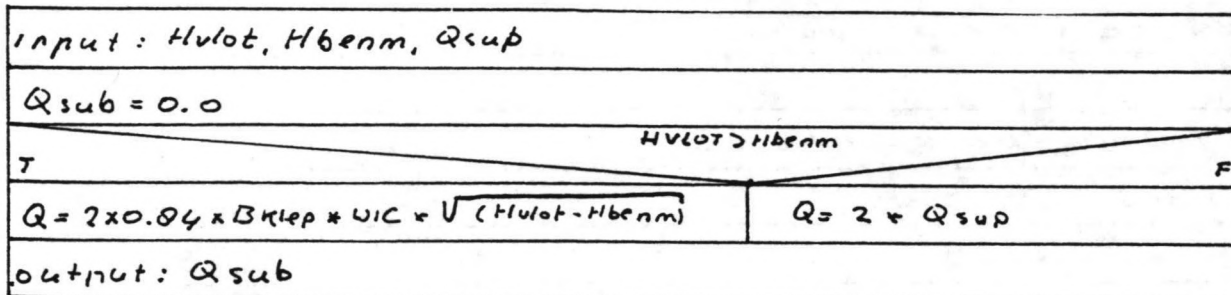
Figuur 3: Startwaarde superkritisch debiet

input : H_{vlot} , w_{ic}	
$(H_{vlot} - 0.00 \cdot w_{ic} - 4.00) > 0$	
T	F
$Q = 2 \cdot 0.87 \cdot (B_{klep} \cdot w_{ic}) \cdot \sqrt{2g \cdot (H_{vlot} - 0.00 \cdot w_{ic} - 4.00)}$	$Q = 2.0 \text{ m}^3/\text{sec}$
$Q_{sup} = 0$	
output : Q , Q_{sup}	

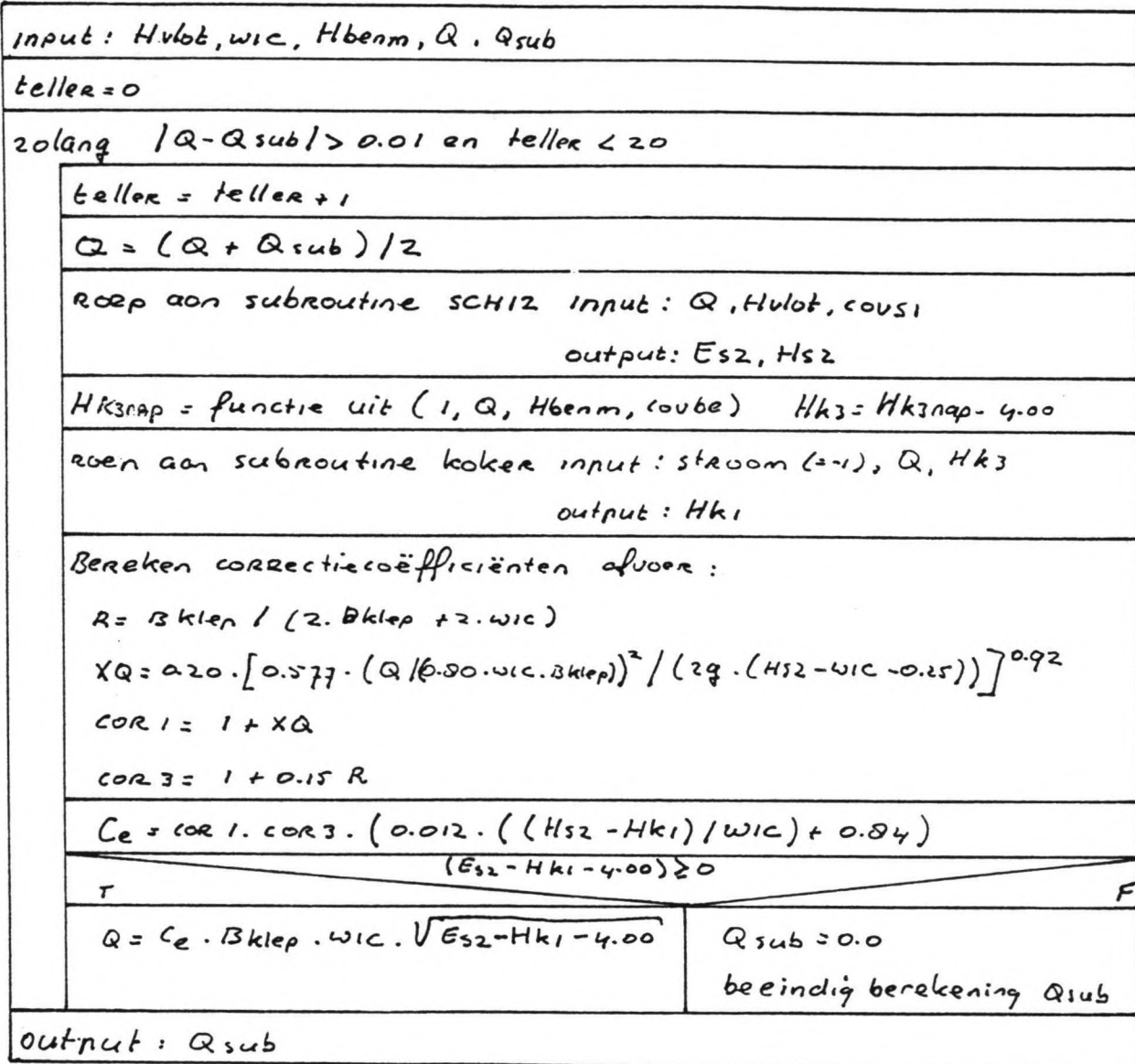
Figuur 4: Berekening superkritisch debiet



Figuur 6: Startwaarde subkritisch debiet



Figuur 7: Berekening subkritisch debiet



2.3 NIVEAU C

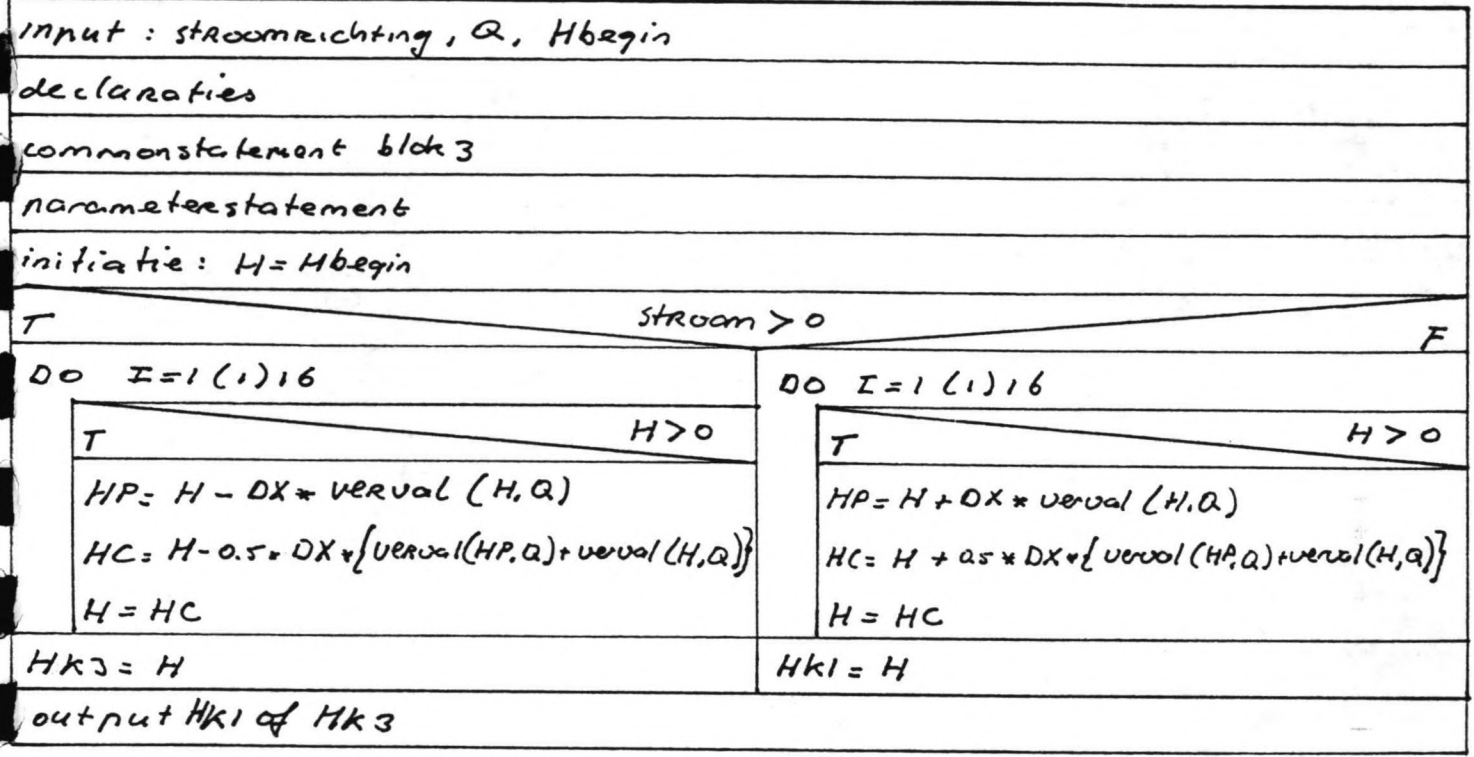
Figuur 8: Functie UIT

input: T, Q, Hbenm, coube	
declaraties	
commonstatement blok 2	
correctie geregistreeerde benedenwaterstand Hbenm: $Hbenw = Hbenm - (-0.0122 \times (Q / Hbenm)^2 + coube)$	
roep aan subroutine vertra input: $E_1 = Hbenw, H_1 = Hbenw, U_1 = 0.0$ $H_1 = 2.00, H_2 = 3.50, Q$ output: E_2, H_2, U_2, H_2	
roep aan subroutine vertra input: $E_2, H_2, U_2, 2.50, 2.70, Q$ output: E_3, H_3, U_3, H_3	
roep aan subroutine vertra input: $E_3, H_3, U_3, 2.50, 2.10, Q$ output: E_4, H_4, U_4, H_4	
voor subkr. stroming kan de waterstand aan het einde v.d. koker worden bepaald: $T > 0$	
T	F
roep aan subroutine vertra input: $E_4, H_4, U_4, 4.00, 1.60, Q$ output: E_5, H_5, U_5, H_5	
$uit = H_5$ (4 of 5)	
output: uit	

Figuur 9: Subroutine VERTRA

<p>input: uit bekend breed deel: energie niveau E_a, vterstand $H_{B\text{Nap}}$, snelheid U_A uit te berekenen deel: bockemiveau $H_{B\text{BOD}}$, breedte B_B — voorts debiet Q</p>	
<p>declaraties</p>	
<p>commonstatement blok 2</p>	
<p>parameterstatements</p>	
<p>oplossen kwadratische formule mbv abc formule met $a=1$:</p> $b = H_{B\text{BOD}} - E_A - \alpha \cdot U_A^2 / 2g$ $c = \alpha \cdot U_A \cdot Q / (g \cdot B_B)$	
<p>$(b^2 - 4 \cdot c) \geq 0$</p>	
T	F
$H_B = (-B + \sqrt{B^2 - 4 \cdot c}) / 2$ $H_{B\text{Nap}} = H_B + H_{B\text{BOD}}$ $U_B = Q / (B_B * H_B)$ $E_B = H_{B\text{Nap}} + \alpha \cdot U_B^2 / 2g$	<p>Om de berekening niet te onderbreken</p> $H_B = H_{B\text{Nap}} - H_{B\text{BOD}}$ $U_B = Q / (B_B * H_B)$
<p>output: E_B, $H_{B\text{Nap}}$, U_B, H_B</p>	

Figuur 10: Subroutine KOKER



Figuur 11: Functie VERVAL

input: H, Q
declaraties
parameterstatements
$R = (1.60 * H) / (1.60 + 2 * H)$
$CHEZY = 18 \log \left(\frac{12 * R}{K} \right)$
$VERVAL = \left\{ \left[\left(\alpha \cdot \left(\frac{Q}{B * K * R} \right)^2 \right) / (CHEZY^2 * R * H^2) \right] / \left[\left(1 - \left(\alpha \cdot \left(\frac{Q}{B * K * R} \right)^2 \right) / (g * H^3) \right) \right] \right\}$
output: $verval$

Figuur 12: Subroutine
S1-S2

input : Q, H_{vlob}, C_{ovs1}	
declaraties	
commonstatement blok 1	
parameterstatements	
$H_m = H_{vlob} - H_{BODS1}$	
$H_w = H_m$	
$H_{S1} = H_w$ $u = Q / (H_{S1} + B_{S1})$ $Y = (0.929 \cdot u^2 / (2g) + C_{ovs1})$ $H_w = H_m - Y$	
20lang $ H_{S1} - H_w > 0.01$	
$H_{S1nap} = H_{S1} + H_{BODS1}$	
$E_{S1} = H_{S1nap} + \alpha_{s1} \cdot (Q / (B_{S1} + H_{S1}))^2 / 2g$	
$H_{S1nap} > 5.60^+$	
T	F
$dE = [0.25 + 0.70 \cdot (H_{S1nap} - 5.60)^2 \cdot (Q^2 / ((1.60 \times 1.70)^2 \cdot 2g))]$	$dE = [0.25 Q^2 / ((1.70 \cdot (H_{S1nap} - 4.00))^2 \cdot 2g)]$
$E_{S2} = E_{S1} - dE$	
$H_{S2} = E_{S2} - H_{BODS2}$	
20lang $[E_{S2} - (H_{BODS2} + H_{S2} + \alpha_{s2} \cdot (\frac{Q}{B_{S2} \cdot H_{S2}})^2 / 2g)] < 0$	
$H_{S2} = H_{S2} - 0.01$	
output : $H_{S2} E_{S2}$	

Hoofdstuk III

LISTING PROGRAMMA

```
*
* DIT PROGRAMMA BEREKENT HET DEBIET DOOR HET INLAATWERK
* GREBBESLUIJ OP BASIS VAN DE GEREGISTREERDE WATERSTANDEN
* IN EN BENEDENSTROOMS VAN DE CONSTRUCTIE EN DE
* GEREGISTREERDE BINNENSCHUIFSTAND.
*
* COMPUTERTAAL: FORTRAN-77
*
*       PROGRAM EIND
*
* DECLARATIES:
*
* BEHALVE DE CHARACTER VARIABELEN HEBBEN ALLE VARIABELEN HET
* ZOGENAAMDE 'DEFAULT TYPE' (INTEGER OF REAL AFHANKELIJK VAN
* DE NAAMGEVING. INDIEN DE NAAM BEGINT MET EEN VAN DE LETTERS
* I,J,K,L,M,N HEBBEN WE TE MAKEN MET EEN INTEGER VARIABELE,
* DE OVERIGE ZIJN VAN HET TYPE REAL TENZIJ EXPLICIET ANDERS
* GEDECLAREERD. IN SUBPROGRAMMA'S WORDEN ALLE VARIABELEN
* EXPLICIET GEDECLAREERD.
*
*       CHARACTER CHAR*25
*
* COMMON STATEMENTS:
*
* AAN ENKELE VARIABELEN UIT HET HOOFDPROGRAMMA WORDEN IN
* SUBPROGRAMMA'S ANDERE WAARDEN TOEGEKEND. VARIABELEN KUNNEN
* IN BEIDE PROGRAMMA'S DEZELFDE BETEKENIS KRIJGEN DOOR ZE IN
* BEIDE PROGRAMMA'S OP TE NEMEN IN EEN GELIJKGENAAMD COMMON-BLOK.
*
*       COMMON /BLOK1/ HS2,ES2
*       COMMON /BLOK3/ HK1,HK3
*
* PARAMATERS:
*
* CONSTANTEN WORDEN ALS PARAMETER CONSTANT GESTELD.
*
* DE CORRECTIES OP DE REGISTRATIE APPERATUUR:
*
* COVS1 EN COVBE ZIJN DE NULSTANDSCORRECTIES VAN DE VLOTTER
* IN DE CONSTRUCTIE EN DE VLOTTER IN DE UITSTROOM. DEZE
* CORRECTIES MOETEN REGELMATIG WORDEN GECONTROLEERD.
* DE WAARDEN VAN COVS1 EN COVBE ZIJN DE VERSCHILLEN TUSSEN
* DE DOOR DE VLOTTER GEREGISTREERDE EN DE MET DE HAND
* GEMETEN WAARDEN VAN DE WATERSTAND BIJ GESLOTEN SCHUIVEN
* (=GEEN STROMING). DE WAARDEN ZIJN POSITIEF ALS DE
* GEREGISTREERDE WAARDE GROTER IS DAN DE MET DE HAND GEMETEN,
* ANDERS ZIJN ZE NEGATIEF.
*
*       PARAMETER ( BKLEP = 1.70 )
```

```
PARAMETER ( G = 9.81 )
PARAMETER ( COVS1 = 0.084 )
PARAMETER ( COVBE = 0.0963 )
PARAMETER ( ALPHK1 = 1.1 )
PARAMETER ( BKOKER = 1.60 )
```

*

* INVOER:

*

* ALS EERSTE WORDT HET AANTAL IN TE VOEREN STROMINGSSITUATIES
* INGELEZEN. EEN STROMINGSSITUATIE WORDT INGELEZEN DOOR
* ACHTEREENVOLGENS DE DOOR DE VLOTTER GEREGEREERDE WATERSTAND
* IN DE CONSTRUCTIE (HVLOT), DE BENEDENSTROOMS GEREGEREERDE
* WATERSTAND (HBENM) EN DE GEREGEREERDE BINNNENSCHUIFSTAND
* IN TE VOEREN

*

```
READ *,N
DO 800,J=1,N,1
READ *,HVLOT,HBENM,W1
```

*

* CORRECTIE W1:

*

* OMDAT DE GEREGEREERDE SCHUIFOPENING AFWIJKT VAN DE WERKELIJKE,
* IS EEN CORRECTIE NODIG. DEZE CORRECTIE IS GEBASEERD OP DE
* METINGEN VAN DECEMBER 1986 EN VORMT EEN LINEARISATIE TUSSEN DE
* MEETPUNTEN. MET MEER MEETPUNTEN IS EEN NAUWKEURIGER RESULTAAT
* MOGELIJK. DIT IS VAN BELANG DOOR DE GROTE INVLOED VAN DEZE
* NAUWKEURIGHEID OP DE NAUWKEURIGHEID VAN HET BEREKENDE DEBIET.

*

```
IF (W1.LT.0.09) THEN
  W1C=0.0
ELSE IF (W1.LT.0.12) THEN
  W1C=W1-0.09
ELSE IF (W1.LT.0.16) THEN
  W1C=W1-(0.09+(W1-0.12)*0.25)
ELSE IF (W1.LT.0.30) THEN
  W1C=W1-0.10
ELSE IF (W1.LT.0.41) THEN
  W1C=W1-(0.10+(W1-0.30)*0.09)
ELSE
  W1C=W1-(0.11+(W1-0.41)*(2.0/15))
ENDIF
```

*

* GEEF Q EEN STARTWAARDE:

*

* VOOR DE ITERATIEVE BEPALING VAN HET DEBIET Q (INCLUSIEF DE
* CORRECTIE VAN DE WATERSTANDSMETINGEN) IS EEN GESCHATTE
* STARTWAARDE NODIG. BIJ DEZE SCHATTING WORDT DE SUPERKRITISCHE
* AFVOERFORMULE GEBRUIKT. HIERIN WORDEN DE GECORRIGEERDE
* SCHUIFSTAND W1C EN DE DOOR DE VLOTTER IN DE CONSTRUCTIE
* GEREGEREERDE WATERSTAND ALS BOVENSTROOMSE WATERSTAND
* INGEVOERD. DE WAARDE WORDT VERDUBBELD OMDAT IN DE EERSTE
* ITERATIESLAG HET DEBIET OP HET GEMIDDELDE VAN Q EN QSUP (=0.0)
* WORDT GESTELD. ZODOENDE WORDT DE VERDUBBELDE Q WEER
* GEHALVEERD. BIJ EEN NEGATIEVE WORTEL WORDT Q GELIJKGESTELD
* AAN 2.0 M3/SEC.

*

```
IF ((HVLOT-0.80*W1C-4.00).GE.0.0) THEN
  Q=2*0.87*(BKLEP*W1C)*SQRT(2*G*(HVLOT-0.80*W1C-4.00))
ELSE
  Q=2.0
```

```

        ENDIF
        QSUP=0.0
*
* OUTPUT BIJ ONMOGELIJKE INPUT:
*
* INDIEN DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF LAGER IS DAN DE ONDERZIJDE
* VAN DE SCHUIF, KUNNEN DE GEIJKTE AFVOERFORMULES NIET WORDEN
* TOEGEPAST. ER MOET NU EEN RELATIE WORDEN BEPAALD TUSSEN DE
* EVENTUELE OVERSTORT HOOGTE AAN HET EINDE VAN DE KOKER EN HET
* DEBIET. DEZE RELATIE IS NOG NIET BEKEND, HET PROGRAMMA GEEFT
* AAN WANNEER DEZE SITUATIE OPTREEDT. HET IS OVERIGENS NIET ERG
* WAARSCHIJNLIJK DAT DEZE SITUATIE OPTREEDT.
*
100  FORMAT(' DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF IS LAGER DAN')
101  FORMAT(' DE ONDERZIJDE VAN DE SCHUIF.')
102  FORMAT(' DIT PROGRAMMA KAN ONDER DEZE OMSTANDIGHEDEN')
103  FORMAT(' HET DEBIET NOG NIET BEPALEN.')
*
* BEREKENING SUPERKRITISCHE Q:
*
* ZOLANG HET VERSCHIL TUSSEN HET DEBIET Q, WAARMEE DE WATER-
* STANDEN ZIJN GECORRIGEERD EN DE INVOERGEGEVENS VOOR DE
* AFVOERFORMULE ZIJN BEPAALD, EN HET MET DE AFVOERFORMULE
* BEREKENDE DEBIET GROTER IS DAN 0.01 M3/SEC, WORDT DE
* ITERATIE VOORTGEZET.
* DOOR TELKENS MET EEN GESCHAT DEBIET DE INVOERGEGEVENS VOOR
* DE AFVOERFORMULE EN DE CORRECTIES OP DE AFVOERCOEFFICIENT
* TE BEPALEN EN DE SCHATTING BIJ TE STELLEN NAAR AANLEIDING
* VAN HET MET DE AFVOERFORMULE BEREKENDE DEBIET, KAN HET
* DEBIET MET DE GEWENSTE NAUWKEURIGHEID (0.01 M3/SEC) WORDEN
* BEPAALD.
*
200  IF (ABS(Q-QSUP).GE.0.01) THEN
*
* BIJSTELLEN SCHATTING Q
*
        Q=(Q+QSUP)/2
*
* BEREKEN HET ENERGIELEVEL EN DE WATERSTAND IN SCHACHT 2
* MBV DE SUBROUTINE SCH12
*
        CALL SCH12(Q,HVLOT,COVS1)
*
* TEST OF DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF EEN DEBIETBEREKENING
* TOESTAAT.
*
        IF ((HS2-0.25).LT.W1C) THEN
                PRINT 100
                PRINT 101
                PRINT 102
                PRINT 103
                GO TO 800
        ENDIF
*
* DE AFVOERCOEFFICIENT MOET WORDEN GECORRIGEERD VOOR DE
* ONDERDRUK ONDER DE SCHUIF (XQ), DE VERHOUDING N EN DE
* ONDERDRUKTE CONTRACTIE (MET ALS MAAT R).
*
        R=BKLEP/(2*BKLEP+2*W1C)
        N=(HS2-0.25)/W1C

```

```

      XQ=0.20*(0.577*(Q/(0.80*W1C*BKLEP))**2/
      $(2*G*(HS2-W1C-0.25)))*0.92
*
* DE CORRECTIE-FORMULES ZIJN DAN:
*
      COR1=(1.00+XQ)
      COR2=(1.00-0.80/(N**1.5))
      COR3=(1.00+0.15*R)
*
* DE IN REKENING TE BRENGEN AFVOERCOEFFICIENT IS NU:
*
      CE=COR1*COR2*COR3*0.87
*
* BIJ EEN POSITIEF GETAL ONDER DE WORTEL WORDT HET DEBIET:
*
      IF ((ES2-0.80*W1C-4.00).GE.0.0) THEN
          QSUP=CE*BKLEP*W1C*SQRT(2*G*(ES2-0.80*W1C-4.00))
*
* EN ANDERS IS BLIJKBAAR DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF TE
* LAAG; ER IS GEEN BEREKENING MOGELIJK DUS BEEINDIG DE
* BEPALING VAN HET DEBIET VOOR DEZE STROMINGSSITUATIE
*
      ELSE
          PRINT 102
          PRINT 103
          GO TO 800
      ENDIF
      GO TO 200
  ENDIF
*
* DIT IS HET EINDE VAN DE ITERATIEVE BEPALING VAN HET
* 'SUPERKRITISCHE' DEBIET. Q WORDT GELIJKGESTELD AAN QSUP.
*
      CONTINUE
      Q=QSUP
*
* KAN SUPERKRITISCHE STROMING BESTAAN.
*
* NAGEGAAN MOET WORDEN OF BIJ HET BEREKENDE DEBIET, WAARBIJ
* AANGENOMEN IS DAT SUPERKRITISCHE STROMING IN DE KOKER
* OPTREEDT, SUPERKRITISCHE STROMING IN DE KOKER KAN
* OPTREDEN OF DAT EEN WATERSPRONG ACHTER DE SCHUIF OP ZAL
* TREDEN. HET KRITIEKE PUNT LIGT IN DE OVERGANG VAN DE KOKER
* NAAR DE WOELBAK. DAAR WORDT MIDDELS EEN IMPULSVERGELIJKING
* GETEST WELK STROMINGSTYPE IN DE KOKER OP ZAL TREDEN. VOOR
* DEZE VERGELIJKING MOETEN DE WATERSTAND IN DE WOELBAK (UIT
* DE BENEDENSTROOMS GEREGISTREERDE WATERSTAND), DE WATERSTAND
* AAN HET EINDE VAN DE KOKER (UIT DE WATERSTAND ACHTER DE
* SCHUIF) EN HET DEBIET BEKEND ZIJN.
*
* BEPAAL DE WATERSTAND ACHTER DE SCHUIF VOOR SUPERKRITISCHE
* STROMING, ALS DE EERSTE HK1 BEKEND IS, TEST DAN OF DEZE
* INDERDAAD SUPERKRITISCH IS; ZO NIET: BEPAAL NOGMAALS
* DE SUPERKRITISCHE WAARDE. DE GEVOLGDE METHODE IS: DE
* BEGINWATERSTAND (GEKOZEN: ENERGIE-NIVEAU) TELKENS MET 1 CM
* VERLAGEN TOTDAT HET MET DE BEPAALDE WATERSTAND BEREKENDE
* ENERGIE-NIVEAU OVEREENKOMT MET HET BEKENDE ENERGIE-NIVEAU.
*
      HK1=ES2-4.00
300  IF ((ES2-(4.00+HK1+ALPHK1*(Q/(BKOKER*HK1))**2/(2*G))).LE.0.0) TH

```

```

        HK1=HK1-0.01
        GO TO 300
    ENDIF
*
* TEST GEVONDEN WATERSTAND INDERDAAD SUPERKRITISCH
*
    IF (HK1.GT.(((Q/BKOKER)**2/G)**(1.0/3.0))) THEN
320     IF ((ES2-(4.00+HK1+ALPHK1*(Q/(BKOKER*HK1))**2/(2*G))).GE.0.0)
$THEN
        HK1=HK1-0.01
        GO TO 320
    ENDIF
    ENDIF
*
* BEREKEN NU BIJ DE BEREKENDE WATERSTAND ACHTER DE SCHUIF EN HET DEBIE
* DE WATERSTAND AAN HET EINDE VAN DE KOKER; HET GETAL 1 WIL ZEGGEN
* KOKERBEREKENING IN STROOMRICHTING.
*
    CALL KOKER(1,Q,HK1)
*
* BEREKEN DE WATERSTAND IN DE WOELBAK MET BEHULP VAN DE FUNCTIE 'UIT'.
* DE INVOER BESTAAT UIT EEN GETAL DAT AANGEEFT OF MET DE FUNCTIE 'UIT'
* DE WATERSTAND AAN HET EINDE VAN DE KOKER (1) OF IN DE WOELBAK (-1)
* MOET WORDEN BEREKEND, HET DEBIET, DE GEREgistREERDE BENEDENWATERSTAN
* EN DE NULSTANDCORRECTIE VAN DE BENEDENSTROOMSE VLOTTER.
*
    HWOEL=UIT(-1,Q,HBENM,COVBE)
*
* NU ALLE GEGEVENS VOOR DE IMPULSVERGELIJKING BEKEND ZIJN, KAN
* (MET BEHULP VAN HULPVARIABLEN) DEZE VERGELIJKING WORDEN OPGESTELD.
*
    A=1.50
    A1=HK3
    A2=HWOEL-2.50
    B1=BKOKER
    B2=2.10
    U1=Q/(A1*B1)
    U2=Q/(A2*B2)
*
* TEST IMPULSVERGELIJKING: KAN SUPERKRITISCHE STROMING BESTAAN OF
* LEIDT DE BENEDENWATERSTAND TOT EEN VERDRONKEN WATERSTAND ACHTER
* DE SCHUIF.
*
    IF (((A**2+A2**2-(B1/B2)*A1**2+2*Q*(U2-U1)/(B2*G))/(2*A)-A2)
$.GE.0.0) THEN
*
* INDIEN GEEN SUPERKRITISCHE STROMING KAN BESTAAN, WORDT DE BEREKENING
* VOOR SUBKRITISCHE STROMING IN DE KOKER OPGESTART.
*
* GEEF QSUB EN Q EEN STARTWAARDE:
*
    QSUB=0.0
    IF (HVLOT.GT.HBENM) THEN
        Q=2*0.84*BKLEP*W1C*SQRT(HVLOT-HBENM)
    ELSE
        Q=2*QSUP
    ENDIF
*
* ITEL HOUDT HET AANTAL ITERATIESLAGEN IN DE NAVOLGENDE LUS BIJ OM
* TE VOORKOMEN DAT DE BEREKENING TE LANG IN DEZE LUS BLIJFT HANGEN.

```

```

*
      ITEL=0
*
* ZOLANG HET VERSCHIL TUSSEN HET DEBIET WAARMEE DE INVOERGEGEVENS VOOR
* DE AFOERFORMULE WORDEN BEPAALD EN HET MET DIE AFVOER FORMULE BEREKEN
* DEBIET GROTER IS DAN 0.01 EN ITEL KLEINER I DAN 20, WORDT DE
* ITERATIEVE BEPALING VAN HET 'SUBKRITISCHE DEBIET' VOORTGEZET.
*
400      IF ((ABS(Q-QSUB).GE.0.01).AND.(ITEL.LT.20)) THEN
*
* HOUDT DE TELLER ITEL BIJ.
*
      ITEL=ITEL+1
*
* BIJSTELLEN SCHATTING DEBIET.
*
      Q=(Q+QSUB)/2
*
* BEREKEN DE INVOERGEGEVENS VOOR DE 'SUBKRITISCHE AFVOERFORMULE';
* ACHTEREENVOLGENS: DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF, IN TWEE STAPPEN
* DE WATERSTAND ACHTER DE SCHUIF EN DE CORRECTIEFACTOREN.
*
* BEREKEN HET ENERGIENIVEAU EN DE WATERSTAND IN SCHACHT 2 MET BEHULP
* VAN DE SUBROUTINE SCH12; INVOER: DEBIET, GEREgistREERDE WATERSTAND
* IN DE CONSTRUCTIE EN DE NULSTANDCORRECTIE VAN DE VLOTTER.
*
      CALL SCH12(Q,HVLOT,COVS1)
*
* BEREKEN MET DE FUNCTIE 'UIT' DE WATERSTAND AAN HET EINDE VAN DE
* KOKER DOOR ACHTEREENVOLGENS IN TE VOEREN: GETAL 1, DEBIET,
* DE GEREgistREERDE BENEDENWATERSTAND EN DE NULSTANDCORRECTIE
* VAN DE VLOTTER.
* DE TWEEDE STAP IN DE BEREKENING VAN DE WATERSTAND ACHTER DE SCHUIF
* IS NU MET DE SUBROUTINE KOKER TEGEN DE STROOMRICHTING IN (-1) DEZE
* WATERSTAND TE BEREKENEN MET ALS INVOER HET GETAL -1, HET DEBIET EN
* DE ZOJUIST BEREKENDE WATERSTAND AAN HET EINDE VAN DE KOKER.
*
      HK3NAP=UIT(1,Q,HBENM,COVBE)
      HK3=HK3NAP-4.00
      CALL KOKER(-1,Q,HK3)
*
* BEREKENING CORRECTIEFACTOREN; ZIE BEREKENING 'SUPERKRITISCH' MET
* DIT VERSCHIL DAT CORRECTIEFACTOR COR2 HIER NIET WORDT BEREKEND.
*
      R=BKLEP/(2*BKLEP+W1C)
      XQ=0.20*(0.577*(Q/(0.80*W1C*BKLEP))**2/(2*G*HS2))**0.92
      COR1=(1.00+XQ)
      COR3=(1.00+0.15*R)
*
* DE AFVOERCOEFFICIENT WORDT BEPAALD DOOR EEN EXPERIMENTEEL GEVONDEN
* UITDRUKKING ERVOOR TE VERMENINGVULDIGEN MET DE CORRECTIEFACTOREN.
*
      CE=COR1*COR3*(0.012*((HS2-HK1)/W1C)+0.84)
*
* BEREKEN NU HET 'SUBKRITISCHE' DEBIET MET DE AFVOERFORMULE NADAT
* GECONTROLEERD IS DAT DIT MOGELIJK IS IN VERBAND MET EVENTUELE
* NEGATIEF GETAL ONDER DE WORTEL.
*
      IF ((ES2-HK1-4.00).GE.0.0) THEN
          QSUB=CE*BKLEP*W1C*SQRT(ES2-HK1-4.00)

```

```

                ELSE
                    QSUB=0.0
                    GO TO 440
                ENDIF
            GO TO 400
        ENDIF
440      Q=QSUB
*
* KEN AAN DE CHARACTER VARIABLE DE WAARDE 'SUBKRITISCHE STROMING'
* TOE.
*
450      CHAR=' SUBKRITISCHE STROMING '
        ELSE
*
* INDIEN UIT DE TEST MET DE IMPULSVERGELIJKING VOLGDE DAT SUPERKRITISC
* STROMING WEL MOGELIJK IS, IS DE VOORGAANDE 'SUBKRITISCHE' BEREKENING
* NIET UITGEVOERD EN IS HET BEREKENDE 'SUPERKRITISCHE DEBIET' HET
* GEVRAAGDE DEBIET. AANDE VARIABLE CHAR KAN NU DE WAARDE
* 'SUPERKRITISCHE STROMING' WORDEN TOEGEKEND.
*
                CHAR=' SUPERKRITISCHE STROMING '
*
* EINDE TEST SUPER-SUB
*
        ENDIF
*
* UITVOER
*
        PRINT 500,HVLOT,HBENM,W1,Q,CHAR
500      FORMAT (' RIJN BINNEN: ',F5.2,3X,'GRIFT: ',F5.2,3X,
$'SCHUIF BINNEN GRIFT: ',F5.2,3X,'DEBIET= ',F6.3,3X,A25)
800      CONTINUE
900      END

```



```

*
* FUNCTIE UIT
*
* DEZE FUNCTIE CORRIGEERT ALLEREERST DE GEREgistREERDE BENEDENSTROOMSE
* WATERSTAND MET BEHULP VAN EEN BEKEND DEBIET EN EEN NULSTANDCORRECTIE
* VOOR DE VLOTTER. VERVOLGENS WORDT MET BEHULP VAN VERTRAGINGSVERLIEZE
* (VOOR SUBKRITISCHE STROMING) DE WATERSTAND IN EEN BOVENSTROOMS
* SMALLER SEGMENT BEREKEND. VOOR T=-1 IS DE LAATST BEREKENDE WATERSTAN
* DE WATERSTAND IN DE WOELBAK, VOOR T=1 IS DIT DE WATERSTAND AAN HET
* EINDE VAN DE KOKER (ALLEEN BIJ SUBKRITISCHE STROMING IN DE KOKER)
*
* DECLARATIES:
*
      REAL FUNCTION UIT(T,Q,HBENM,COVBE)
      REAL Q,HBENW,HBENM,COVBE,EB,UB,HB,HB NAP
      INTEGER T
*
* COMMON STATEMENT VOOR GEBRUIK SUBROUTINE VERTRA; DEZE BEWERKT
* NAMELIJK GEGEVENS UIT DE FUNCTIE.
*
      COMMON /BLOK2/ EB,UB,HB,HB NAP
*
* CORRECTIE VAN DE GEREgistREERDE WATERSTAND BENEDENSTROOMS HBENM
* MET BEHULP VAN EEN NULSTANDCORRECTIE COVBE TOT DE WERKELIJKE
* WATERSTAND HBENW
*
      HBENW=HBENM - (-0.0122*(Q/HBENM)**2 + COVBE)
*
* ROEP VOOR ELKE VERSMALLING DE SUBROUTINE VERTRA AAN OM IN HET
* SMALLE SEGMENT HET ENERGIENIVEAU EB, DE WATERSNELHEID UB,
* DE WATERDIEPTE HB EN DE WATERSTAND TEN OPZICHTE VAN NAP HB NAP
* UIT TE REKENEN. DEZE GEGEVENS WORDEN WEER GEBRUIKT ALS INVOER
* VOOR DE BEREKENING VAN HET VOLGENDE SEGMENT. DE INVOER IS
* ACHTEREENVOLGENS: EB,HB NAP,UB,BODEMNIVEAU EN BREEDTE TE
* BEREKENEN SEGMENT EN HET DEBIET.
*
      CALL VERTRA(HBENW,HBENW,0.0,2.80,3.50,Q)
      CALL VERTRA(EB ,HB NAP,UB ,2.50,2.70,Q)
      CALL VERTRA(EB ,HB NAP,UB ,2.50,2.10,Q)
*
* INDIEN GEWENST KAN DE WATERSTAND AAN HET EINDE VAN DE KOKER WORDEN
* BEPAALD.
*
      IF (T.GT.0) THEN
          CALL VERTRA(EB ,HB NAP,UB ,4.00,1.60,Q)
      ENDIF
*
* DE LAATST BEREKENDE WATERSTAND IS NU DE FUNCTIEWAARDE.
*
      UIT=HB NAP
      END

```

```

*
* SUBROUTINE VERTRA
*
* MET DE SUBROUTINE VERTRA WORDT TEGEN DE STROOMRICHTING IN
* GEREKEND NAAR EEN SMALLERE DOORSNEDE B.
* ER WORDT GEREKEND MET VERTRAGINGSVERLIEZEN.
*
* DECLARATIES:
*
      SUBROUTINE VERTRA(EA,HBNAPT,UA,HBBOD,BB,Q)
      REAL ALPHA,B,C,HBBOD,BB,EA,UA,G,Q,EB,UB,HB,HBNAP,HBNAPT
*
* COMMONSTATEMENT VOOR GEBRUIK EN VERANDERING GEGEVENS UIT FUNCTIE
* 'UIT'.
*
      COMMON /BLOK2/ EB,UB,HB,HBNAP
*
* PARAMETERSTATEMENTS:
*
      PARAMETER ( G=9.81 )
      PARAMETER ( ALPHA=1.1 )
*
* OPlossen KWADRATISCHE VERGELIJKING (ONTSTAAN BIJ GEBRUIK
* VERTRAGINGSVERLIEZEN) MET BEHULP VAN DE 'ABC-FORMULE' (A=1).
*
      HBNAP=HBNAPT
      B=HBBOD-EA-ALPHA*UA**2/(2*G)
      C=ALPHA*UA*Q/(G*BB)
*
* TEST OF ER EEN WORTEL IS
*
      IF ((B**2-4*C).GE.0.0) THEN
          HB= (-B+SQRT(B**2-4*C))/2
          HBNAP=HB+HBBOD
          UB=Q/(BB*HB)
          EB=HBNAP + ALPHA*UB**2/(2*G)
      ELSE
*
* ALS ER GEEN WORTEL IS GA DAN UIT VAN EEN ONVERANDERDE WATERSTAND
* OM ZODOENDE DE BEREKENING NIET TE STOPPEN.
*
          HB=HBNAP-HBBOD
          UB=Q/(BB*HB)
      ENDIF
      END

```

```

*
* SUBROUTINE KOKER
*
* MET DE SUBROUTINE KOKER KAN HET VERLOOP VAN DE WATERSTAND IN DE
* KOKER WORDEN BEPAALD ALS FUNCTIE VAN HET DEBIET EN DE BEGINWATERSTAN
* IN DEZE SUBROUTINE WORDT DE STUWKROMME ANALYTISCH BEREKEND MET EEN
* EEN STAPGROOTTE DX=2.50 M EN 16 STAPPEN.
*
* DECLARATIES:
*
      SUBROUTINE KOKER(STROOM,Q,HBEGIN)
      REAL H,HBEGIN,HP,HC,DX,VERVAL,Q
      INTEGER I,STROOM
*
* COMMONSTATEMENT BLOK 3 VOOR GEBRUIK IN HOOFDPROGRAMMA.
*
      COMMON /BLOK3/ HK1,HK3
*
* PARAMETERSTATEMENT:
*
      PARAMETER ( DX=2.50 )
*
* BEGIN BEREKENING.
*
      H=HBEGIN
*
* ALS DE STUWKROMME IN DE STROOMRICHTING WORDT BEREKEND, RESULTEREND
* IN HK3, IS DE VARIABELE STROOM GELIJK AAN 1.
*
      IF (STROOM.GT.0) THEN
*
* VOOR 16 STAPPEN
*
          DO 50,I=1,16,1
*
* VEILIGHEID H>0
*
              IF (H.GE.0.0) THEN
*
* STAPSGEWIJZE BEREKENING STUWKROMME MET DE PREDICTOR-CORRECTOR METHOD
* VAN HEUN EN MET DE FUNCTIE VERVAL DIE VEMENIGVULDIGD MET DX DE
* VERANDERING VAN DE WATERSTAND OVER DAT INTERVAL AANGEEFT.
*
                  HP=H-DX*VERVAL(H,Q)
                  HC=H-0.5*DX*(VERVAL(HP,Q)+VERVAL(H,Q))
                  H=HC
              ENDIF
50          CONTINUE
              HK3=H
          ELSE
*
* IDEM VOOR DE BEREKENING TEGEN DE STROOMRICHTING IN (STROOM=-1).
* NU WORDT HK1 BEREKEND.
*
              DO 100,I=1,16,1
              IF (H.GE.0.0) THEN
                  HP=H+DX*VERVAL(H,Q)
                  HC=H+0.5*DX*(VERVAL(HP,Q)+VERVAL(H,Q))
                  H=HC
              ENDIF

```

```
100      CONTINUE
          HK1=H
        ENDIF
      END
```

```

*
* FUNCTIE VERVAL
*
* DE FUNCTIE VERVAL BEREKENT HET HET WATERSTANDSVERHANG IN DE KOKER
* OP BASIS VAN DE WATERSTAND EN HET DEBIET. DOOR VERMENIGVULDIGING MET
* LENGTE EENHEID KAN DE VERANDERING VAN DE WATERSTAND OVER DIE
* LENGTE EENHEID WORDEN BEPAALD.
*
* DECLARATIES:
*
    REAL FUNCTION VERVAL(H,Q)
    REAL R,H,CHEZY,K,ALPHA,G,BKOKER,Q
*
* PARAMETERSTATEMENTS:
*
    PARAMETER ( K=0.0021 )
    PARAMETER ( ALPHA=1.1 )
    PARAMETER ( G=9.81 )
    PARAMETER ( BKOKER=1.60 )
*
* BEREKENING VAN DE HYDRAULISCHE STRAAL R
*
    R=(1.60*H)/(1.60+2*H)
*
* BEREKENING CHEZY-WAARDE VOOR EEN HYDRAULISCH RUWE WAND HETGEEN
* ALTIJD HET GEVAL IS.
*
    CHEZY=18*LOG10(12*R/K)
*
* BEREKENING VERHANG EN TOEKENNING VAN DE WAARDE AAN DE
* FUNCTIEWAARDE.
*
    VERVAL=((ALPHA*(Q/BKOKER)**2)/(CHEZY**2*H**2*R))/
    $(1-(ALPHA*(Q/BKOKER)**2)/(G*H**3))
    END

```

```

*
* SUBROUTINE SCHACHT1 - SCHACHT2
*
* DEZE SUBROUTINE SCH12 CORRIGEERT DE GEREGERISTREERDE WATERSTAND
* IN SCHACHT 1 EN BEREKENT VERVOLGENS HET ENERGIENIVEAU EN DE
* WATERSTAND IN SCHACHT 2.
*
* DECLARATIES:
*
      SUBROUTINE SCH12(Q,HVLOT,COVS1)
      REAL HBODS1,HVLOT,HM,HW,HS1,U,Y,BS1,COVS1,G,HS1NAP,ALPHS1,
      $ALPHS2,DE,HBODS2,BS2,HS2,ES2
*
* COMMONSTATEMENT BLOK1 VOOR GEBRUIK IN HOOFDPROGRAMMA
*
      COMMON /BLOK1/ HS2,ES2
*
* PARAMETERSTATEMENTS:
*
      PARAMETER ( HBODS1=3.40 )
      PARAMETER ( HBODS2=3.75 )
      PARAMETER ( BS1=2.00 )
      PARAMETER ( BS2=2.10 )
      PARAMETER ( G=9.81 )
      PARAMETER ( ALPHS1=1.40 )
      PARAMETER ( ALPHS2=1.50 )
*
* DE GEREGERISTREERDE WATERDIEPTE UIT DE GEREGERISTREERDE WATERSTAND
*
      HM=HVLOT-HBODS1
      HW=HM
*
* CORRECTIE GEREGERISTREERDE WATERSTAND, ITERATIEF OMDAT IN DE
* CORRECTIEFORMULE DE GECORRIGEERDE WATERSTAND MOET WORDEN GEBRUIKT.
* U=WATERSNELHEID; Y=CORRECTIE; NAUWKEURIGHEID=0.01 M
*
50  CONTINUE
      HS1=HW
      U=Q/(HS1*BS1)
      Y=(0.929*U**2/(2*G)+COVS1)
      HW=HM-Y
      IF (ABS(HS1-HW).GT.0.01) THEN
          GO TO 50
      ENDIF
*
* BEPALING WATERSTAND EN ENERGIENIVEAU IN SCHACHT 1
*
      HS1NAP=HS1+HBODS1
      ES1=HS1NAP+ALPHS1*(Q/(BS1*HS1))**2/(2*G)
*
* BEPALING ENERGIEVERLIES TUSSEN BEIDE SCHACHTEN, TE GEBRUIKEN
* FORMULE AFHANKELIJK VAN WATERSTAND IN SCHACHT1.
*
      IF (HS1NAP.GT.5.60) THEN
          DE=(0.25+0.70*(HS1NAP-5.60)**2)*(Q**2/((1.60*1.70)**2*2*G))
      ELSE
          DE=(0.25*Q**2)/((1.70*(HS1NAP-4.00))**2*2*G)
      ENDIF
*
* BEPALING ENERGIENIVEAU EN WATERSTAND IN SCHACHT 2.

```

```
*
      ES2=ES1-DE
      HS2=ES2-HBODS2
100  CONTINUE
      IF ((ES2-(HBODS2+HS2+ALPHS2*(Q/(BS2*HS2))**2/(2*G))).LT.0.0)
$THEN
      HS2=HS2-0.01
      GO TO 100
      ENDIF
      END
*
* INVOER
*
//GO.SYSIN DD *
INVOERGEGEVENS
//
```

Hoofdstuk IV

LIJST VAN SYMBOLEN

A	= hulpvariabele
ABS	= functie absoluut
ALPHA	= correctie snelheidshoogte
ALPHK1	= alpha in dsn. k1
ALPHS1	= alpha schacht 1
ALPHS2	= alpha schacht 2
A1	= hulpvariabele waterdiepte
A2	= hulpvariabele waterdiepte
B	= hulpvariabele
BB	= breedte dsn. b
BKLEP	= breedte schuif
BKOKER	= breedte koker
BS1	= breedte schacht 1
BS2	= breedte schacht 2
B1	= hulpvariabele breedte
B2	= hulpvariabele breedte
C	= hulpvariabele
CE	= afvoercoefficient
CHEZY	= chezy-waarde
CHAR	= character variabele met waarde super of subkrit.
COR1	= correctiefactor onderdruk
COR2	= correctiefactor factor n
COR3	= correctiefactor onderdrukte contractie
COVBE	= nulstandcorrectie benedenstroomse vlotter
COVS1	= nulstandcorrectie vlotter in constructie
DE	= energieverlies
DX	= intervallengte koker
EA	= energieniveau dsn. a
EB	= energieniveau dsn. b
ES1	= energieniveau schacht 1
ES2	= energieniveau schacht 2
G	= versnelling zwaartekracht
H	= waterdiepte
HB	= waterdiepte dsn. b
HBBOD	= bodemniveau dsn. b
HBENM	= geregistreerde benedenwaterstand
HBENW	= gecorrigeerde benedenwaterstand
HBNAP	= waterstand dsn. b
HBNAPT	= idem
HBODS1	= bodemniveau s1
HBODS2	= bodemniveau s2
HC	= h corrector (Heun)
HK1	= waterdiepte dsn. k1
HK3	= waterdiepte dsn. k3
HK3NAP	= waterstand tov NAP in dsn k3
HM	= geregistreerde waterdiepte
HS1	= waterdiepte dsn. s1
HS1NAP	= waterstand dsn. s1 tov NAP
HS2	= waterdiepte dsn. s2

HVLOT = geregistreeerde waterstand in constructie
 HW = werkelijke waterdiepte
 HWOEL = waterstand woelbak
 HP = h predictor (Heun)
 ITEL = een teller
 I = hulpvariabele
 J = hulpvariabele
 K = k-waarde (ruwheid)
 KOKER = subroutine
 N = verhouding waterstand/schuifstand
 Q = debiet
 QSUB = debiet bij subkritische stroming in de koker
 QSUP = debiet bij superkritische stroming in de koker
 R = verhouding of hydraulische straal
 SCH12 = subroutine
 SQRT = functie wortel trekken
 STROOM = stroomrichting 1=in -1=tegen
 T = hulpvariabele
 U = watersnelheid
 UA = watersnelheid in dsn. a
 UB = watersnelheid in dsn. b
 UIT = functie
 U1 = hulpvariabele snelheid
 U2 = hulpvariabele snelheid
 VERTRA = subroutine
 VERVAL = subroutine
 W1 = geregistreeerde schuifstand
 W1C = gecorrigeerde schuifstand
 XQ = verhoging CE door onderdruk
 Y = correctie

Hoofdstuk V

INVOER - UITVOER

De invoergegevens moeten handmatig worden ingevoerd aan het einde van het programma. Het programma is dus niet interactief.

De als eerste ingevoerde waarde is het aantal stromingssituaties dat in totaal wordt doorgerekend. Dit getal moet een positief geheel getal zijn.

Vervolgens worden de gegevens per stromingssituatie ingevoerd. Voor de duidelijkheid 1 stromingssituatie per regel. De getallen worden geschreven met een decimale punt en worden gescheiden door spaties. Het eerste getal is de door de vlotter in de constructie geregistreeerde waterstand. Het tweede getal is de door de vlotter in de uitstroom geregistreeerde waterstand. Als derde en laatste getal wordt voor een stromingssituatie de geregistreeerde binnenschuifstand ingevoerd. Randvoorwaarde is dat de buitenschuif geheel geopend is.

De uitvoer bestaat uit de ingevoerde gegevens, het door het programma berekende debiet en het stromingstype in de koker: super- of subkritische stroming.

Hoofdstuk VI

RESULTATEN

De bepaling van de nauwkeurigheid van het model is niet mogelijk zonder extra metingen omdat alle meetgegevens zijn gebruikt bij de bepaling van de coëfficiënten. In de onderstaande tabel zijn de procentuele verschillen tussen de gemeten en de met het model berekende debieten. Deze exercitie is dus van beperkte waarde omdat op basis van dezelfde metingen de coëfficiënten zijn bepaald.

schuifopening w [m]	gemeten debiet Q [m ³ /s]	berekend debiet Q [m ³ /s]	procentueel verschil [%]
0,03	0,379	0,360	5,0
0,06	0,718	0,714	0,6
0,06	0,716	0,714	0,3
0,10	1,181	1,177	0,4
0,10	1,092	1,177	7,8
0,10	1,163	1,319	13,4
0,15	1,641	1,726	5,2
0,15	1,749	1,768	1,1
0,20	2,656	2,293	13,7
0,20	2,438	2,293	5,9
0,30	3,266	3,199	2,4
0,30	3,305	3,183	3,7
0,30	3,186	3,183	0,1
0,30	3,245	3,174	2,2
0,45	4,342	4,248	2,2
0,45	4,317	4,237	1,9
0,60	4,868	5,071	4,2
0,60	5,310	5,017	5,5

Hoofdstuk VII

UITBREIDINGEN

Mogelijke uitbreidingen van het programma zijn:

- De invoer van geregistreerde gegevens automatiseren. De registratie van gegevens vindt plaats op cassettebandjes die na enige tijd worden uitgelezen. De uitgelezen gegevens moeten dan worden omgevormd tot een dataset voor dit programma. Dit maakt het handmatig invoeren van gegevens overbodig.
- Met de berekende debieten en de bekende tijdintervallen (20 minuten) kan de hoeveelheid ingelaten water over een bepaalde periode worden berekend. Dit kan eenvoudig door elk debiet met een tijdinterval te vermenigvuldigen en dit vervolgens te sommeren. Er kunnen zodoende dag-, week-, maand- en jaartotalen worden bepaald, mits men over voldoende en juiste invoergegevens kan beschikken. Dit is een zeer eenvoudige aanpassing van dit programma.
- In het rapport 'Inlaatdebiet Grebbesluis' is reeds gewezen op de mogelijkheid om de hoeveelheid vuil voor het vuilrooster te bepalen door gebruik te maken van de door de drukopnemer geregistreerde waterstand. Hieruit zou men kunnen bepalen op welk tijdstip vuilverwijdering gewenst is. Ook dit is een relatief eenvoudige aanpassing van het programma. Het vereist wel enig onderzoek in het veld om uit het verval over het rooster de hoeveelheid vuil te kunnen bepalen.

BIJLAGE

REQUESTED OPTIONS (EXECUTE): SOURCE,FIPS(F),GOSTMT,XREF,NODECK,NOLIST,LANGVL(77),OPT(0),FLAG(I),NOSDUMP

OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NOMAP XREF GOSTMT NODECK SOURCE NOTERM OBJECT FIXED NOTEST NOTRMFLG SRCFLG NOSYM
OPT(0) LANGVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

*.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

```

1 ISN      PROGRAM EIND
2 ISN      CHARACTER CHAR*25
3 ISN      COMMON /BLOK1/ HS2,ES2
4 ISN      COMMON /BLOK3/ HK1,HK3
5 ISN      PARAMETER ( BKLEP = 1.70 )
6 ISN      PARAMETER ( G = 9.81 )
7 ISN      PARAMETER ( COVS1 = 0.084 )
8 ISN      PARAMETER ( COVSE = 0.0963 )
9 ISN      PARAMETER ( ALPHK1 = 1.1 )
10 ISN     PARAMETER ( BKOKER = 1.60 )
11 ISN     READ *,*N
12 ISN     DO 800,J=1,N,1
13 ISN     READ *,HVL0T,HBENM,W1

* CORRECTIE W1
*
14 ISN     IF (W1.LT.0.09) THEN
15 ISN       W1C=0.0
16 ISN     ELSE IF (W1.LT.0.12) THEN
17 ISN       W1C=W1-0.09
18 ISN     ELSE IF (W1.LT.0.16) THEN
19 ISN       W1C=W1-(0.09+(W1-0.12)*0.25)
20 ISN     ELSE IF (W1.LT.0.30) THEN
21 ISN       W1C=W1-0.10
22 ISN     ELSE IF (W1.LT.0.41) THEN
23 ISN       W1C=W1-(0.10+(W1-0.30)*0.09)
24 ISN     ELSE
25 ISN       W1C=W1-(0.11+(W1-0.41)*(2.0/15))
26 ISN     ENDIF

* GEEF Q EEN STARTWAARDE
*
27 ISN     IF ((HVL0T-0.80*W1C-4.00).GE.0.0) THEN
28 ISN       Q=2*0.87*(BKLEP*W1C)*SQRT(2*Q*(HVL0T-0.80*W1C-4.00))
29 ISN     ELSE
30 ISN       Q=2.0
31 ISN     ENDIF
32 ISN     @SUP=0.0

* OUTPUT BIJ ONMOGELIJKE INPUT
*
33 ISN     FORMAT(' DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF IS LAGER DAN')
34 ISN     FORMAT(' DE ONDERZIJDE VAN DE SCHUIF.')
35 ISN     FORMAT(' DIT PROGRAMMA KAN ONDER DEZE OMSTANDIGHEDEN')
36 ISN     FORMAT(' HET DEBIET NOG NIET BEPALEN.')

* BEREKENING SUPERKRITISCHE Q
*
37 ISN     IF (ABS(Q-QSUP).GE.0.01) THEN
38 ISN       Q=(Q+QSUP)/2
39 ISN     CALL SCH12(Q,HVL0T,COVS1)

```

```

*.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8
ISN 40
ISN 41 IF ((HS2-0.25).LT.W1C) THEN
ISN 42 PRINT 100
ISN 43 PRINT 101
ISN 44 PRINT 102
ISN 45 PRINT 103
ISN 46 GO TO 800
ISN 47 ENDIF
ISN 48 R=BKLEP/(2*BKLEP+2*W1C)
ISN 49 N=(HS2-0.25)/W1C
          XQ=0.20*(0.577*(Q/(0.80*W1C*BKLEP))**2/
          $(2*G*(HS2-W1C-0.25))**0.92
          COR1=(1.00+XQ)
          COR2=(1.00-0.80/(N**1.5))
          COR3=(1.00+0.15*R)
          CE=COR1*COR2*COR3*0.87
          IF ((ES2-0.80*W1C-4.00).GE.0.0) THEN
ISN 55 @SUP=CE*BKLEP*W1C*SQRT(2*G*(ES2-0.80*W1C-4.00))
ISN 56 ELSE
ISN 57 PRINT 100
ISN 58 GO TO 800
ISN 59 ENDIF
ISN 60 GO TO 200
ISN 61 ENDIF
ISN 62 CONTINUE
ISN 63 Q=@SUP

* KAN SUPERKRITISCHE STROMING BESTAAN
*
ISN 64 HK1=ES2-4.00
ISN 65 IF ((ES2-(4.00+HK1+ALPHK1*(Q/(BKOKER*HK1))**2/(2*G))).LE.0.0) THEN
ISN 66 HK1=HK1-0.01
ISN 67 GO TO 300
ISN 68 ENDIF
ISN 69 IF (HK1.GT.((Q/(BKOKER))**2/G)**(1.0/3.0)) THEN
ISN 70 $ THEN IF ((ES2-(4.00+HK1+ALPHK1*(Q/(BKOKER*HK1))**2/(2*G))).GE.0.0)
          $ THEN
ISN 71 HK1=HK1-0.01
ISN 72 GO TO 320
ISN 73 ENDIF
ISN 74 ENDIF
ISN 75 CALL KOKER(1,Q,HK1)
ISN 76 HWOEL=UIT(-1,Q,HBENM,COVBE)
ISN 77 A=1.50
ISN 78 A1=HK3
ISN 79 A2=HWOEL-2.50
ISN 80 B1=BKOKER
ISN 81 B2=2.10
ISN 82 U1=Q/(A1*B1)
ISN 83 U2=Q/(A2*B2)
ISN 84 IF (((A**2+A2**2-(B1/B2)*A1**2+2*Q*(U2-U1)/(B2*G))/(2*A)-A2)
          $.GE.0.0) THEN
          QSUB=0.0
ISN 85 IF (HVLOT.GT.HBENM) THEN
ISN 86 Q=2*0.84*BKLEP*W1C*SQRT(HVLOT-HBENM)
ISN 87 ELSE
ISN 88 Q=2*QSUB
ISN 89

```

*.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

```

90      ENDIF
91      ITEL=0
92      IF ((ABS(Q-QSUB).GE.0.01).AND.(ITEL.LT.10)) THEN
93          ITEL=ITEL+1
94          Q=(Q+QSUB)/2
95          CALL SCH12(Q,HVLOT,COVS1)
96          HK3NAP=UIT(1,Q,HBENH,COVBE)
97          HK3=HK3NAP-4.00
98          CALL KOKER(-1,Q,HK3)
99          R=BKLEP/(2*BKLEP+WIC)
100         XQ=0.20*(0.577*(Q/(0.80*WIC*BKLEP))**2/(2*G*HS2))**0.92
101         COR1=(1.00+XQ)
102         COR3=(1.00+0.15*R)
103         CE=COR1*COR3*(0.012*((HS2-HK1)/WIC)+0.84)
104         IF ((ES2-HK1-4.00).GE.0.0) THEN
105             QSUB=CE*BKLEP*WIC*SQRT(ES2-HK1-4.00)
106         ELSE
107             QSUB=0.0
108             GO TO 440
109         ENDIF
110         GO TO 400
111     ENDIF
112     Q=QSUB
113     CHAR=' SUBKRITISCHE STROMING '
114     ELSE
115         CHAR=' SUPERKRITISCHE STROMING '
116     ENDIF

*      UITVOER
*
117     PRINT 500,HVLOT,HBENH,W1,Q,CHAR
118     FORMAT (' RIJN BINNEN: ',F5.2,3X,'GRIFT: ',F5.2,3X,
119            '$SCHUIF BINNEN GRIFT: ',F5.2,3X,'DEBIET= ',F6.3,3X,A25)
119     CONTINUE
120     END

```


LABEL CROSS REFERENCE DICTIONARY

TAG: FORMAT(F), NON-EXECUTABLE(N), USED AS ARGUMENT(A), OBJECT OF BRANCH(B), USED IN ASSIGN STATEMENT(S)

-----LABEL---- TAG DEEINED BEEEBEENCES

100	NF	33	41	57	
101	NF	34	42		
102	NF	35	43		
103	NF	36	44		
200	B	37	60		
300	B	65	67		
320	B	70	72		
400	B	92	110		
440	B	112	108		
450		113	UNREFERENCED		
500	NF	118	117		
800	B	119	12	45	58
900		120	UNREFERENCED		

STATISTICS SOURCE STATEMENTS = 120, PROGRAM SIZE = 3688 BYTES, PROGRAM NAME = EIND PAGE: 1.

STATISTICS NO DIAGNOSTICS GENERATED.

EIND END OF COMPILATION 1 *****

OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NOMAP XREF GOSTMT NODECK SOURCE NOTERM OBJECT FIXED NOTEST NOTRMFLG SRCFLG NOSYM
OPT(0) LANGLVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7......8

*
* FUNCTIE UIT
*

```

1 ISN REAL FUNCTION UIT(T,Q,HBENM,COVBE)
2 ISN REAL Q,HBENM,HBENM,COVBE,EB,UB,HB,HBMAP
3 ISN INTEGER T
4 ISN COMMON /BLOK2/ EB,UB,HB,HBMAP
5 ISN HBENM=HBENM - (-0.0122*(Q/HBENM)**2 + COVBE)
6 ISN CALL VERTRA(HBENM,HBENM,0.0,2.80,3.50,Q)
7 ISN CALL VERTRA(EB ,HBMAP,UB ,2.50,2.70,Q)
8 ISN CALL VERTRA(EB ,HBMAP,UB ,2.50,2.10,Q)
9 ISN IF (T.GT.0) THEN
10 ISN CALL VERTRA(EB ,HBMAP,UB ,4.00,1.60,Q)
11 ISN ENDIF
12 ISN UIT=HBMAP
13 ISN END

```

SYMBOL CROSS REFERENCE DICTIONARY

TAG: ARRAY(A), EQUIVALENCED(E), DUMMY ARGUMENT(D), NAMED CONSTANT(K), STATEMENT FUNCTION(F), EXTERNAL SUBPROGRAM(X),
 INTRINSIC FUNCTION(I), EXPLICITLY TYPED(T), GENERIC NAME(G), INITIAL VALUE(V), COMMON(C), DYNAMIC COMMON(Y)

-NAME- MODE -IAG-- DECLARED REFERENCES

COVBE	R*4	DT	1	2	5				
EB	R*4	CT	2	4	7	8	10		
HB	R*4	CT	2	4					
HBENM	R*4	DT	1	2	5	5			
HBENW	R*4	T	2	5	6	6			
HBNAP	R*4	CT	2	4	7	8	10	12	
Q	R*4	DT	1	2	5	6	7	8	10
T	I*4	DT	1	3	9				
UB	R*4	CT	2	4	7	8	10		
UIT	R*4		1	12					
VERTRA	R*4	X		6	7	8	10		

*** NO USER LABELS ***

STATISTICS SOURCE STATEMENTS = 13, PROGRAM SIZE = 556 BYTES, PROGRAM NAME = UIT PAGE: 6.

STATISTICS NO DIAGNOSTICS GENERATED.

UIT END OF COMPILATION 2 *****

OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NO*MAP XREF GOSTMT NO*DECK SOURCE NOTERM OBJECT FIXED NOTEST NOTRMFLG SRCFLG NOSYM
OPT(0) LANGLVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7..........8

* SUBROUTINE VERTRA

```

1 ISN SUBROUTINE VERTRA(EA, HBNAPT, UA, HBBOD, BB, Q)
2 ISN REAL ALPHA, B, C, HBBOD, BB, EA, UA, G, Q, EB, UB, HB, HBNAP, HBNAPT
3 ISN COMMON /BLOK2/ EB, UB, HB, HBNAP
4 ISN PARAMETER ( G=9.81 )
5 ISN PARAMETER ( ALPHA=1.1 )
6 ISN HBNAP=HBNAPT
7 ISN B=HBBOD-EA-ALPHA*UA**2/(2*G)
8 ISN C=ALPHA*UA*Q/(G*BB)
9 ISN IF ((B**2-4*C).GE.0.0) THEN
10 ISN   HB= (-B+SQRT(B**2-4*C))/2
11 ISN   HBNAP=HB+HBBOD
12 ISN   UB=Q/(BB*HB)
13 ISN   EB=HBNAP + ALPHA*UB**2/(2*G)
14 ISN ELSE
15 ISN   HB=HBNAP-HBBOD
16 ISN   UB=Q/(BB*HB)
17 ISN ENDIF
18 ISN END

```

SYMBOL CROSS REFERENCE DICTIONARY

TAG: ARRAY(A), EQUIVALENCED(E), DUMMY ARGUMENT(D), NAMED CONSTANT(K), STATEMENT FUNCTION(F), EXTERNAL SUBPROGRAM(X),
 INTRINSIC FUNCTION(I), EXPLICITLY TYPED(T), GENERIC NAME(G), INITIAL VALUE(V), COMMON(C), DYNAMIC COMMON(Y)

NAME _MODE_ _TAG_-- _DECLARED REFERENCES_

ALPHA	R*4	KT	2	5	7	8	13
B	R*4	T	2	7	9	10	10
BB	R*4	DT	1	2	8	12	16
C	R*4	T	2	8	9	10	
EA	R*4	DT	1	2	7		
EB	R*4	CT	2	3	13		
G	R*4	KT	2	4	7	8	13
HB	R*4	CT	2	3	10	11	12 15 16
HBOD	R*4	DT	1	2	7	11	15
HBNAP	R*4	CT	2	3	6	11	13 15
HBNAPT	R*4	DT	1	2	6		
Q	R*4	DT	1	2	8	12	16
S#ORT	R*4	I	1	10			
SOBT		GI		10			
UA	R*4	DT	1	2	7	8	
U3	R*4	CT	2	3	12	13	16
VERTRA	R*4		1	UNREFERENCED			

**** NO USER LABELS ****

STATISTICS SOURCE STATEMENTS = 18, PROGRAM SIZE = 682 BYTES, PROGRAM NAME = VERTRA PAGE: 8.

STATISTICS NO DIAGNOSTICS GENERATED.

VERTRA END OF COMPILATION 3 *****

OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NOMAP XREF GOSTMT NODECK SOURCE NOTERM OBJECT FIXED NOTEST NOTRMFLG SRCFLG NOSYM
OPT(0) LANGLVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7..........8

* SUBROUTINE KOKER

```

1 ISN SUBROUTINE KOKER(STROOM,Q,HBEGIN)
2 ISN REAL H,HBEGIN,HP,HC,DX,VERVAL,Q
3 ISN INTEGER I,STROOM
4 ISN COMMON /BLOK3/ HK1,HK3
5 ISN PARAMETER ( DX=2.50 )
6 ISN H=HBEGIN
7 ISN IF (STROOM.GT.0) THEN
8 ISN DO 50,I=1,16,1
9 ISN IF (H.GE.0.0) THEN
10 ISN HP=H-DX*VERVAL(H,Q)
11 ISN HC=H-0.5*DX*(VERVAL(HP,Q)+VERVAL(H,Q))
12 ISN H=HC
13 ISN ENDIF
14 ISN CONTINUE
15 ISN HK3=H
16 ISN ELSE
17 ISN DO 100,I=1,16,1
18 ISN IF (H.GE.0.0) THEN
19 ISN HP=H+DX*VERVAL(H,Q)
20 ISN HC=H+0.5*DX*(VERVAL(HP,Q)+VERVAL(H,Q))
21 ISN H=HC
22 ISN ENDIF
23 ISN CONTINUE
24 ISN HK1=H
25 ISN ENDIF
26 ISN END

```

SYMBOL CROSS REFERENCE DICTIONARY

TAG: ARRAY(A), EQUIVALENCED(E), DUMMY ARGUMENT(D), NAMED CONSTANT(K), STATEMENT FUNCTION(F), EXTERNAL SUBPROGRAM(X),
 INTRINSIC FUNCTION(I), EXPLICITLY TYPED(T), GENERIC NAME(G), INITIAL VALUE(V), COMMON(C), DYNAMIC COMMON(Y)

--NAME_ MODE _TAG_-- DECLARED REFERENCES

DX	R*4	KT	2	5	10	11	19	20											
H	R*4	T	2	6	9	10	10	11	11	12	15	18	19	19	20	20	21	21	24
HBEGIN	R*4	DT	1	2	6														
HC	R*4	T	2	11	12	20	21												
HK1	R*4	C	4	24															
HK3	R*4	C	4	15															
HP	R*4	T	2	10	11	19	20												
I	I*4	T	3	8	17														
KOKER	I*4		1	UNREFERENCED															
0	R*4	DT	1	2	10	11	11	19	20	20									
STROOM	I*4	DT	1	3	7														
VERVAL		XT	2	10	11	11	19	20	20										

LABEL CROSS REFERENCE DICTIONARY

TAG: FORMAT(F), NON-EXECUTABLE(N), USED AS ARGUMENT(A), OBJECT OF BRANCH(B), USED IN ASSIGN STATEMENT(S)

----LABEL---- TAG DEFINED REFERENCES

50	14	8
100	23	17

*STATISTICS# SOURCE STATEMENTS = 26, PROGRAM SIZE = 724 BYTES, PROGRAM NAME = KOKER PAGE: 10.
 *STATISTICS# NO DIAGNOSTICS GENERATED.
 KOKER END OF COMPILATION 4 *****

OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NOJAP AREF COSTMT NODECK SOURCE NOTERN OBJECT FIXED NOTEST NOTRNFLG SRCFLG NOSYM
OPT(0) LANGVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

*.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

* * FUNCTIE Verval

```

1 ISN REAL FUNCTION Verval(H,Q)
2 ISN REAL R,H,CHEZY,K,ALPHA,G,BKOKER,J
3 ISN PARAMETER ( K=0.0007 )
4 ISN PARAMETER ( ALPHA=1.1 )
5 ISN PARAMETER ( G=9.31 )
6 ISN PARAMETER ( BKOKER=1.60 )
7 ISN R=(1.60*H)/(1.60+2*H)
8 ISN CHEZY=13*LUG10(12*R/K)
9 ISN Verval=((ALPHA*(Q/BKOKER)**2)/(CHEZY**2*H**2*R))/
10 ISN $(1-(ALPHA*(Q/BKOKER)**2)/(G*H**3))
END

```


OPTIONS IN EFFECT: NOLIST NOMAP XREF GOSTMT NODECK SOURCE NOTERM OBJECT FIXED NOTEST NOTRMFLG SRCFLG NOSYM
 OPT(0) LANGVL(77) FIPS(F) FLAG(I) NAME(MAIN) LINECOUNT(60) CHARLEN(32767) NOSDUMP

*.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8

* SUBROUTINE SCHACHT1 - SCHACHT2
 *

```

1 ISN SUBROUTINE SCH12(Q,HVLOT,COVS1)
2 ISN REAL HBODS1,HVLOT,HM,HW,HS1,U,Y,BS1,COVS1,G,HSINAP,ALPHS1,
3 ISN $ALPHS2,DE,HBODS2,BS2,HS2,ES2
4 ISN COMMON /BLOK1/ HS2,ES2
5 ISN PARAMETER ( HBODS1=3.40 )
6 ISN PARAMETER ( HBODS2=3.75 )
7 ISN PARAMETER ( BS1=2.00 )
8 ISN PARAMETER ( BS2=2.10 )
9 ISN PARAMETER ( G=9.81 )
10 ISN PARAMETER ( ALPHS1=1.40 )
11 ISN PARAMETER ( ALPHS2=1.50 )
12 ISN HM=HVLOT-HBODS1
13 ISN HW=HM
14 ISN CONTINUE
15 ISN HSI=HW
16 ISN U=Q/(HS1*BS1)
17 ISN Y=(0.929#U**2/(2*G)+COVS1)
18 ISN HW=HM-Y
19 ISN IF (ABS(HS1-HW).GT.0.01) THEN
20 ISN GO TO 50
21 ISN ENDIF
22 ISN HSINAP=HS1+HBODS1
23 ISN ES1=HSINAP+ALPHS1*(Q/(BS1*HS1))**2/(2*G)
24 ISN IF (HSINAP.GT.5.60) THEN
25 ISN DE=(0.25+0.70*(HSINAP-5.60)**2)*(Q**2/((1.60*1.70)**2*2*G))
26 ISN ELSE
27 ISN DE=(0.25*Q**2)/((1.70*(HSINAP-4.00))**2*2*G)
28 ISN ENDIF
29 ISN ES2=ES1-DE
30 ISN HS2=ES2-HBODS2
31 ISN CONTINUE
32 ISN IF ((ES2-(HBODS2+HS2+ALPHS2*(Q/(BS2*HS2))**2/(2*G)))-LT.0.0)
33 ISN $THEN
34 ISN HS2=HS2-0.01
35 ISN GO TO 100
36 ISN ENDIF
37 ISN END

```


RIJN BINNEN:	6.06	GRIFT:	4.35	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.02	DEBIET=	0.000	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.05	GRIFT:	4.37	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.12	DEBIET=	0.117	SUBKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.05	GRIFT:	4.36	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.16	DEBIET=	0.360	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.05	GRIFT:	4.37	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.16	DEBIET=	0.714	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.06	GRIFT:	4.39	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.20	DEBIET=	0.714	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.06	GRIFT:	4.39	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.20	DEBIET=	1.177	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.15	GRIFT:	4.26	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.21	DEBIET=	1.319	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.06	GRIFT:	4.43	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.25	DEBIET=	1.726	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.06	GRIFT:	4.42	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.25	DEBIET=	1.726	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.15	GRIFT:	4.40	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.25	DEBIET=	1.768	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.15	GRIFT:	4.40	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.25	DEBIET=	1.768	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.14	GRIFT:	4.43	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.30	DEBIET=	2.293	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.14	GRIFT:	4.45	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.30	DEBIET=	2.293	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.12	GRIFT:	4.50	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.199	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	4.54	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.183	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	4.50	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.183	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	4.49	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.183	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	4.50	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.183	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.09	GRIFT:	4.50	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.41	DEBIET=	3.174	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.08	GRIFT:	4.55	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.58	DEBIET=	4.248	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.08	GRIFT:	4.56	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.58	DEBIET=	4.248	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.07	GRIFT:	4.55	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.58	DEBIET=	4.237	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.13	GRIFT:	4.43	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.75	DEBIET=	5.071	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.09	GRIFT:	4.39	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.75	DEBIET=	5.017	SUPERKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	5.00	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.30	DEBIET=	0.356	SUBKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	5.50	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.30	DEBIET=	0.255	SUBKRITISCHE STROMING
RIJN BINNEN:	6.10	GRIFT:	5.00	SCHUIF BINNEN	GRIFT:	0.20	DEBIET=	0.194	SUBKRITISCHE STROMING

DE WATERSTAND VOOR DE SCHUIF IS LAGER DAN

DE ONDERZIJDE VAN DE SCHUIF.

DIT PROGRAMMA KAN ONDER DEZE OMSTANDIGHEDEN

HET DEBIET NOG NIET BEPALEN.

RIJN BINNEN: 6.10 GRIFT: 4.50 SCHUIF BINNEN GRIFT: 0.41 DEBIET= 3.183 SUPERKRITISCHE STROMING

