

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat RIZA

# **Special Hydra-B**

**Stochastische naverwerkingsroutine MHW-processor**

**Systeemdocumentatie**

**Versie 1.0**

Auteur: M.T. Duits

**C25191**

## Voorwoord

Het rekenmodel 'Special Hydra-B' is een vereenvoudiging van de bestaande rekenmodule voor de Benedenrivieren (Hydra-B), waarmee maatgevende dijkhoogtes in het Benedenrivieren-gebied uitgerekend kunnen worden (zie [Geerse, 2000], [Duits et al., 2001] en [Duits en Ansink, 2002]). In tegenstelling tot Hydra-B zijn bij 'Special Hydra-B' de stochasten windrichting en -snelheid niet aanwezig. Hierdoor is de rekenduur in 'Special Hydra-B' slechts een fractie van die in Hydra-B.

'Special Hydra-B' wordt gebruikt als stochastische naverwerkingsroutine in de MHW-processor (zie [MHW-SSB, 2001]). Oorspronkelijk werd de Delta-methode (zie [Delta-commissie, 1960]) als stochastische naverwerkingsroutine in de MHW-processor gebruikt, maar in het afvoergedomineerde gedeelte van het Benedenrivierengebied werden met de Delta-methode tot 40 cm te hoge dijkhoogtes berekend in vergelijking met de SOBEB-berekening voor alleen de MHW-afvoer.

Deze systeemdokumentatie bestaat uit drie delen: Deel A beschrijft alle invoerbestanden voor rekenmodule alsmede het uitvoerbestand, deel B bevat de technische documentatie en deel C geeft de literatuurverwijzingen.

# Inhoud

## Voorwoord

## Lijst van figuren

## Deel A In- en uitvoerbestanden

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Invoerbestand met verborgen instellingen .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Beschrijving invoerbestanden .....</b>	<b>15</b>
3.1	Overschrijdingskansen van de momentane afvoeren .....	15
3.2	Overschrijdingsfrequentie van de afvoer .....	17
3.3	Momentane kansdichtheden van de windrichting .....	19
3.4	Parameters kansverdeling zeewaterstand getijperiode .....	20
3.5	Opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren .....	22
3.6	Hulpdijkhoogtes voor faalfrequentieberekening .....	23
3.7	Sluitpeilen.....	24
3.8	Afvoergolven.....	25
3.9	Lokale waterstanden look-up-tabel.....	26
<b>4</b>	<b>Uitvoerbestand .....</b>	<b>29</b>

## Deel B Technische documentatie

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>33</b>
<b>2</b>	<b>Formules Benedenrivierengebied .....</b>	<b>35</b>
<b>3</b>	<b>Technisch detail ontwerp .....</b>	<b>39</b>
3.1	Subroutine Rekenen .....	40
3.2	Berekenen faalfrequentie voor lage afvoeren .....	41
3.3	Berekenen faalkans voor lage afvoeren bij vaste afvoer en toestand keringen.....	42
3.4	Berekenen faalfrequentie voor hoge afvoeren .....	43
3.5	Berekenen faalkans voor hoge afvoeren bij gegeven piekafvoer.....	44
<b>4</b>	<b>Referentieschema 'Special Hydra-B' .....</b>	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>Pseudo-code rekenmodule Benedenrivieren .....</b>	<b>49</b>
5.1	PROGRAM SPECIALHYDRAB.....	49
5.2	SUBROUTINE READINVOER .....	50
5.3	SUBROUTINE READINVOERNM .....	52
5.4	SUBROUTINE READINVOERR .....	52
5.5	SUBROUTINE READINVOERI .....	53
5.6	SUBROUTINE READINVOERL.....	54
5.7	SUBROUTINE REKENEN .....	55
5.8	SUBROUTINE WINDSECTOREN.....	56



5.9	SUBROUTINE LEESHULPDIJKHOOGTE .....	57
5.10	SUBROUTINE REPAREER .....	57
5.11	SUBROUTINE DEELSOM .....	58
5.12	SUBROUTINE PERROR .....	59
5.13	SUBROUTINE HOGAEFVOER .....	60
5.14	SUBROUTINE KANSKERING .....	61
5.15	SUBROUTINE KANSMHOGER .....	62
5.16	SUBROUTINE OVKANSZEEWATERSTAND .....	63
5.17	SUBROUTINE LAGEAFVOER .....	64
5.18	SUBROUTINE LEESDATA .....	65
5.19	SUBROUTINE LEESMDB .....	66
5.20	INTEGER FUNCTION LEESKOLOMNUMMER .....	67
5.21	SUBROUTINE LEESLUITF .....	67
5.22	SUBROUTINE READQDAG .....	68
5.23	SUBROUTINE READQFREQ .....	69
5.24	SUBROUTINE LEESAFVOERVORM .....	69
5.25	SUBROUTINE BEPAALAFVOERVORM .....	70
5.26	LOGICAL FUNCTION SECTORWEST .....	71
5.27	SUBROUTINE UITBREIDING .....	72
5.28	SUBROUTINE UITBSLUITF .....	73
5.29	SUBROUTINE VARIATIEQ .....	74
5.30	SUBROUTINE IPDIJK .....	76
5.31	SUBROUTINE VERWERKHOGECOULOUREN .....	77
5.32	SUBROUTINE DISCRETEHOGEQ .....	79
5.33	SUBROUTINE VERWERKLAGECOULOUREN .....	80
5.34	SUBROUTINE DISCRETELAGEQ .....	81
5.35	SUBROUTINE BLOKMKANS .....	82
5.36	INTEGER FUNCTION FREEFILE .....	83
5.37	SUBROUTINE LEESNP .....	84
5.38	INTEGER FUNCTION INEXTERP1 .....	84
5.39	INTEGER FUNCTION INTERP1 .....	85
5.40	INTEGER FUNCTION INTERP2 .....	86
5.41	SUBROUTINE DEBUG1 .....	88
5.42	SUBROUTINE DEBUG2 .....	89
5.43	SUBROUTINE DEBUG3 .....	89
5.44	REAL FUNCTION INTERPOL .....	90
5.45	LOGICAL FUNCTION ISEQUAL .....	91
5.46	LOGICAL FUNCTION ISEQUALV .....	91
5.47	SUBROUTINE RELLOC .....	92
5.48	LOGICAL FUNCTION VERWERKCONTOUR .....	92
5.49	SUBROUTINE AANPASSENCONTOUR .....	93
5.50	SUBROUTINE CHANGE .....	93
5.51	SUBROUTINE CONTOUR .....	94
5.52	SUBROUTINE VOLGLIJN .....	94
5.53	TYPE (TPVIERKANT) FUNCTION VOLGENDEVAK .....	95
5.54	CHARACTER (LEN = 132) FUNCTION STRTOK .....	95
5.55	REAL FUNCTION DF_ANORDF .....	96
5.56	SUBROUTINE DF_NARGS .....	96
5.57	SUBROUTINE DF_GETARG .....	96
5.58	SUBROUTINE DF_DELFILES .....	97



5.59	CHARACTER (LEN = 3) FUNCTION FORMAAT .....	97
6	Index van het programma <u>SpecialHydraB</u> .....	99
<b>Deel C Literatuur</b>		
	Literatuurlijst .....	103

## Lijst van figuren

Figuur 3-1	Hoofdstructuur 'Special Hydra-B' .....	39
Figuur 3-2	Subroutine Rekenen .....	40
Figuur 3-3	Berekenen faalfrequentie lage afvoeren .....	41
Figuur 3-4	Berekenen faalfrequentie bij vaste afvoer en toestand keringen voor lage afvoer .....	42
Figuur 3-5	Berekenen faalfrequentie hoge afvoeren .....	43
Figuur 3-6	Bereken faalkans bij gegeven piekafvoer voor de hoge afvoeren .....	44

## **Deel A In- en uitvoerbestanden**



# 1 Inleiding

Dit deel van de systeemdokumentatie bevat een beschrijving van de invoerbestanden van 'Special Hydra-B' en geeft een beschrijving van het uitvoerbestand.

In hoofdstuk 2 wordt een invoerbestand met verborgen instellingen beschreven (een zogenaamd INI-bestand). In dit bestand zijn de discretisaties van de afvoer en de zeewaterstand opgeslagen en worden de namen van de invoerbestanden genoemd. Ook wordt in hoofdstuk 2 een opdeling van het Benedenrivierengebied in deelgebieden uiteengezet.

In hoofdstuk 3 wordt per invoerbestand een beschrijving gegeven en wordt aangegeven aan welke eisen het bestand moet voldoen. Actereenvolgens komen aan bod: De overschrijdingskansen van de momentane afvoer (paragraaf 3.1), de overschrijdingsfrequenties van de afvoer (paragraaf 3.2), de momentane kansdichtheden van de windrichting (paragraaf 3.3), de parameters van de kansverdeling van de zeewaterstand voor een getijperiode (paragraaf 3.4), de opdeling van de 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren (paragraaf 3.5), de hulpdijkhoogtes voor faalfrequentieberekening (paragraaf 3.6), de sluitwaterstanden (paragraaf 3.7), de afvoergolven (paragraaf 3.8) en de look-up-tabel met lokale waterstanden en golfparameters (paragraaf 3.9).

In hoofdstuk 4 wordt het uitvoerbestand beschreven dat de voor alle doorgerekende locaties de berekende dijkhoogte bij de opgegeven ontwerpfrequentie bevat.

## 2 Invoerbestand met verborgen instellingen

Het bestand SHB.INI bevat enige verborgen instellingen weergegeven en is gedeeltelijk onderstaand weergegeven. Dit bestand bevindt zich op dezelfde plaats als waar de SHB.EXE zich bevindt.

```
[ALGEMEEN]
MMIN=0.75
MMAX=7.00
QMIN=0
QGRENS=6000
MASTER=JA
KVZ=0

[BESTANDEN]
INVOER=C:\Program Files\Shb\Invoer
QDAGNM=Ov_qdag.txt
FREQQNM=Ov_freq.txt
ZWSNM=statmm.txt
OPDNM=opdeling_R.txt
WINDRNM=Kansrichting.txt
AFVOERGOLVEN=afvoergolven.mdb
REKENMODULE=C:\Program Files\Shb\SpecialHydraB.exe

[GEBIED1]
ALFA=0.0
MU=-0.50
SIGMA=0.001
NLM=125
QMAX=20000
QAFTOP=20000
QSTEPL=500
QSTEPH=500
OBNM=hulpdijken buiten keringen.txt

[GEBIED2]
ALFA=1E-3
MU=-0.09
SIGMA=0.18
NLM=125
QMAX=20000
QAFTOP=20000
QSTEPL=250
QSTEPH=500
OBNM=hulpdijken zeegebied.txt
```

De verborgen instellingen uit het bestand SHB.INI zijn onderverdeeld in globale parameters en gebiedsspecifieke parameters (de globale parameters zijn van toepassing op alle gebieden). Er zijn 11 gebieden onderscheiden. Onderstaand zijn voor gebied 1 t/m 10 de locaties opgesomd. Tot gebied 11 behoren alle locaties in de overige waterlopen van het Rijntakkenstelsel.

MASTER is een vlag voor het wel of niet genereren van tussentijdse uitvoer. bij MASTER = JA ontstaat voor elke doorgerekende locatie een subdirectory met 23 bestanden, waar momenteel niemand iets mee kan. Aanbevolen wordt dan ook om MASTER = NEE te gebruiken.

MMIN en MMAX zijn respectievelijk de onder- en bovengrens van de zeewaterstand in M + NAP. NLM is het aantal (even grote) zeewaterstandsblokken, waarmee gerekend wordt en is een gebiedsafhankelijke parameter.

QMIN, QGRENS, QMAX, QSTEPL, QSTEPH en QAFTOP zijn instellingen voor de Rijnafvoer bij Lobith in m<sup>3</sup>/s. De eerste twee zijn globaal, de laatste vier zijn gebiedsspecifiek. QMIN is de minimale afvoer, QGRENS is de grensafvoer, QMAX is de maximale afvoer en QSTEPL is de stapgrootte in de afvoer tussen de afvoeren tussen QMIN en QGRENS. QSTEPH is de stapgrootte in de afvoer voor de afvoeren tussen QGRENS en QMAX. QAFTOP is een afvoerwaarde, die ons land onmogelijk kan bereiken omdat er dan reeds overstromingen in Duitsland hebben plaats gevonden, waardoor bij ons de maximale afvoer gelijk is aan QAFTOP. De golf met een maximum van boven QAFTOP bereikt ons land dus met een platgeslagen bovenkant. Default is QAFTOP gelijkgesteld aan QMAX, wat betekent dat afvoergolven niet worden afgetopt.

KVZ is het type kansverdeling voor foute voorspellingen voor het sluiten van de stormvloedkeringen. KVZ = 0 betekent een normale verdeling; KVZ = 1 betekent een cosinus-kwadraat verdeling. De bijbehorende parameters zijn MU en SIGMA, die gebiedsafhankelijk zijn. Voor meer informatie t.a.v. KVZ, MU en SIGMA wordt verwezen naar Geerse (2000). De gebiedsafhankelijke parameter ALPHA staat voor de faalkans van de keringen per keer van sluiten. De default-instellingen van de hierboven beschreven parameters komen overeen met de waarden, die gebruikt zijn bij de berekeningen t.b.v. het randvoorwaardenboek 2001.

Verder worden de namen van de verschillende invoerbestanden in SHB.INI genoemd. Het format van deze invoerbestanden wordt in hoofdstuk 3 beschreven. ODAGNM is de naam van het bestand met momentane overschrijdingskansen van de afvoer. FREQQNM is het bestand met overschrijdingsfrequenties van de afvoer. ZWSNM is het bestand met parameterwaarden voor de zeewaterstandstatistiek. OPDNM is de naam van het bestand met de opdeling van de windrichtingssectoren van 22.5 graden in windrichtingssectoren van 10 graden. WINDRNM is de naam van het bestand met momentane kansen op de 16 windrichtingen. OBNM is de naam van het bestand met hulpdijken, waarvoor de berekening van de faalkans plaats vindt en op basis waarvan de dijkhoogte geïnter- of geëxtrapoleerd wordt, die hoort bij de opgegeven terugkeertijd. Zie ook paragraaf 3.6. Bovendien is dit gebiedsafhankelijk.

Indien 'Special Hydra-B' niet geïnstalleerd wordt op c:\PROGRAM FILES\SHB dan dient bij INVOER en bij REKENMODULE het pad ingevuld te worden waar 'Special Hydra-B' is geïnstalleerd.

### ***Opdeling Benedenrivierengebied in deelgebieden***

Onderstaand is aangegeven op welke wijze het Benedenrivierengebied is opgedeeld in deelgebieden. De kilometernummers achter sommige rivieren zijn de rivierkilometers.

#### **Gebied 1: Buiten de keringen**

Nieuwe waterweg km 1027 t/m 1032

Calandkanaal

Hartelkanaal km 2 t/m 23



**Gebied 2: Zeegebied**

Nieuwe Maas

Nieuwe waterweg km 1014 t/m 1026

Hartelkanaal km 1

Oude Maas

Spui

**Gebied 3: Overgangsgebied**

Dordtsche kil

Noord

Lek km 966 t/m 989

Boven Merwede km 959 t/m 960

Beneden Merwede

Wantij

Nieuwe Merwede

Bergse Maas

Amer

**Gebied 4: Hollandsch Diep - Haringvliet**

Hollandsch Diep

Haringvliet

Vuile Gat

Beningen

Aardappelengat

**Gebied 5: Rivierengebied benedenstrooms**

Lek km 947 t/m 965

Waal km 948 t/m 952

Boven Merwede km 953 t/m 958

Afgedamde Maas km 244 t/m 247

**Gebied 6: Maas benedenstrooms**

Maas km 212 t/m 230

**Gebied 7: Maas bovenstrooms**

Maas km 201 t/m 211

**Gebied 8: Waal middenloop**

Waal km 932 t/m 947

**Gebied 9: Waal bovenstrooms**

Waal km 914 t/m 931

**Gebied 10: Biesbosch**

Steurgat

Gat van Kampen

## 3 Beschrijving invoerbestanden

### 3.1 Overschrijdingskansen van de momentane afvoeren

De inhoud van het bestand OV\_QDAG.TXT met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren bij Lobith luidt:

\*  
\* Momentane overschrijdingskans van de Rijn afvoer bij Lobith  
\*

* Afvoer	overschrijdingskans
* (m <sup>3</sup> /s)	(1/dag)

\*

0.0000000e+000	1.0000000e+000
2.5000000e+002	1.0000000e+000
5.0000000e+002	1.0000000e+000
7.5000000e+002	9.9092289e-001
1.0000000e+003	9.3236261e-001
1.2500000e+003	8.2030248e-001
1.5000000e+003	6.9929480e-001
1.7500000e+003	5.9255058e-001
2.0000000e+003	4.9666266e-001
2.2500000e+003	4.1237814e-001
2.5000000e+003	3.4035511e-001
2.7500000e+003	2.8136228e-001
3.0000000e+003	2.3353946e-001
3.2500000e+003	1.9656673e-001
3.5000000e+003	1.6636015e-001
3.7500000e+003	1.4147820e-001
4.0000000e+003	1.2027305e-001
4.2500000e+003	1.0197705e-001
4.5000000e+003	8.6470050e-002
4.7500000e+003	7.3751465e-002
5.0000000e+003	6.2974362e-002
5.2500000e+003	5.3562846e-002
5.5000000e+003	4.4915528e-002
5.7500000e+003	3.7359188e-002
6.0000000e+003	3.1039835e-002
6.2500000e+003	2.5861274e-002
6.5000000e+003	2.1527352e-002
6.7500000e+003	1.7894644e-002
7.0000000e+003	1.4819094e-002
7.2500000e+003	1.2252988e-002
7.5000000e+003	1.0132568e-002
7.7500000e+003	8.3784502e-003
8.0000000e+003	6.9325485e-003
8.2500000e+003	5.7251532e-003
8.5000000e+003	4.7273359e-003
8.7500000e+003	3.9021675e-003
9.0000000e+003	3.2210799e-003
9.2500000e+003	2.6553650e-003
9.5000000e+003	2.1884620e-003
9.7500000e+003	1.8023406e-003
1.0000000e+004	1.4855616e-003
1.0250000e+004	1.2228093e-003
1.0500000e+004	1.0040871e-003
1.0750000e+004	8.2059335e-004
1.1000000e+004	6.6717589e-004
1.1250000e+004	5.4201288e-004
1.1500000e+004	4.4034297e-004

1.1750000e+004	3.5735750e-004
1.2000000e+004	2.8958487e-004
1.2250000e+004	2.3466802e-004
1.2500000e+004	1.9007612e-004
1.2750000e+004	1.5383093e-004
1.3000000e+004	1.2442360e-004
1.3250000e+004	1.0052840e-004
1.3500000e+004	8.1141258e-005
1.3750000e+004	6.5380103e-005
1.4000000e+004	5.2594596e-005
1.4250000e+004	4.2213377e-005
1.4500000e+004	3.3782076e-005
1.4750000e+004	2.6941240e-005
1.5000000e+004	2.1394114e-005
1.5250000e+004	1.6898191e-005
1.5500000e+004	1.3274108e-005
1.5750000e+004	1.0335232e-005
1.6000000e+004	7.9658045e-006
1.6250000e+004	6.0702902e-006
1.6500000e+004	4.5535071e-006
1.6750000e+004	3.3513749e-006
1.7000000e+004	2.4072781e-006
1.7250000e+004	1.6707319e-006
1.7500000e+004	1.1036701e-006
1.7750000e+004	6.7327713e-007
1.8000000e+004	3.5637630e-007
1.8250000e+004	1.4495643e-007
1.8500000e+004	3.2082401e-008

Dit bestand moet bestaan uit een kolom afvoeren, die oplopen, en een kolom met bijbehorende overschrijdingskansen van de afvoer. De twee kolommen mogen gescheiden worden door één of meer spaties, maar ook door een tab. De kolom met afvoeren hoeft niet opgebouwd te zijn met een constante stapgrootte. Regels met commentaar kunnen toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*).

Dit invoerbestand mag geen lege regels bevatten (dus ook niet aan de onderzijde) omdat het rekengedeelte daarop vastloopt.



## 3.2 Overschrijdingsfrequentie van de afvoer

De inhoud van het bestand OV\_FREQ.TXT met overschrijdingsfrequentie van de Rijnafoer bij Lobith luidt:

```

*
* Overschrijdingsfrequentie van de rij afvoer bij Lobith
*
* Afvoer          Overschrijdingsfrequentie
* (m3/s)          (1/jaar)
*
0.000000e+000 3.7949954e+001
2.500000e+002 3.2525160e+001
5.000000e+002 2.7875819e+001
7.500000e+002 2.3891083e+001
1.000000e+003 2.0475948e+001
1.250000e+003 1.7548994e+001
1.500000e+003 1.5040435e+001
1.750000e+003 1.2890466e+001
2.000000e+003 1.1047825e+001
2.250000e+003 9.4685830e+000
2.500000e+003 8.1150871e+000
2.750000e+003 6.9550680e+000
3.000000e+003 5.9608689e+000
3.250000e+003 5.1087867e+000
3.500000e+003 4.3785061e+000
3.750000e+003 3.7526162e+000
4.000000e+003 3.2161948e+000
4.250000e+003 2.7564527e+000
4.500000e+003 2.3624288e+000
4.750000e+003 2.0247291e+000
5.000000e+003 1.7353022e+000
5.250000e+003 1.4872477e+000
5.500000e+003 1.2746516e+000
5.750000e+003 1.0924453e+000
6.000000e+003 9.3628464e-001
6.250000e+003 8.0244651e-001
6.500000e+003 6.8774000e-001
6.750000e+003 5.8943033e-001
7.000000e+003 5.0517363e-001
7.250000e+003 4.2875268e-001
7.500000e+003 3.6364059e-001
7.750000e+003 3.0841668e-001
8.000000e+003 2.6157930e-001
8.250000e+003 2.2185482e-001
8.500000e+003 1.8816307e-001
8.750000e+003 1.5958788e-001
9.000000e+003 1.3535223e-001
9.250000e+003 1.1479710e-001
9.500000e+003 9.7363554e-002
9.750000e+003 8.2577538e-002
1.000000e+004 7.0036984e-002
1.025000e+004 5.9400889e-002
1.050000e+004 5.0380034e-002
1.075000e+004 4.2729121e-002
1.100000e+004 3.5693239e-002
1.125000e+004 2.9519579e-002
1.150000e+004 2.4413742e-002
1.175000e+004 2.0191034e-002
1.200000e+004 1.6698703e-002
1.225000e+004 1.3810422e-002

```

1.2500000e+004	1.1421710e-002
1.2750000e+004	9.4461610e-003
1.3000000e+004	7.8123113e-003
1.3250000e+004	6.4610595e-003
1.3500000e+004	5.3435261e-003
1.3750000e+004	4.4192862e-003
1.4000000e+004	3.6549070e-003
1.4250000e+004	3.0227382e-003
1.4500000e+004	2.4999120e-003
1.4750000e+004	2.0675162e-003
1.5000000e+004	1.7099095e-003
1.5250000e+004	1.4141560e-003
1.5500000e+004	1.1695573e-003
1.5750000e+004	9.6726554e-004
1.6000000e+004	7.9996302e-004
1.6250000e+004	6.6159789e-004
1.6500000e+004	5.4716500e-004
1.6750000e+004	4.5252492e-004
1.7000000e+004	3.7425422e-004
1.7250000e+004	3.0952156e-004
1.7500000e+004	2.5598534e-004
1.7750000e+004	2.1170899e-004
1.8000000e+004	1.7509087e-004
1.8250000e+004	1.4480638e-004
1.8500000e+004	1.1976003e-004

Dit bestand moet bestaan uit een kolom afvoeren, die oplopen, en een kolom met bijbehorende overschrijdingsfrequentie van de afvoer. De twee kolommen mogen gescheiden worden door één of meer spaties, maar ook door een tab. De kolom met afvoeren behoeft niet opgebouwd te zijn met een constante stapgrootte. Regels met commentaar kunnen toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*).

Dit invoerbestand mag geen lege regels bevatten (dus ook niet aan de onderzijde) omdat het rekengedeelte daarop vastloopt.

### 3.3 Momentane kansdichtheden van de windrichting

De inhoud van het bestand KANSRICHTING.TXT met momentane kansdichtheden van de windrichting luidt:

```
*
* Momentane kansdichtheden van de windrichting
*
* Maasmond
* TNO rapport 98-CON-R1702
* Derde concept 31 jan 1999
*
0.0 0.0471387197
22.5 0.0452411865
45.0 0.0557275542
67.5 0.0644162589
90.0 0.0575252172
112.5 0.0414461200
135.0 0.0444422251
157.5 0.0582243084
180.0 0.0745031459
202.5 0.0906821133
225.0 0.0959752322
247.5 0.0908818536
270.0 0.0759013283
292.5 0.0575252172
315.0 0.0508339159
337.5 0.0495356037
```

Dit bestand moet bestaan uit een kolom windrichtingen, die oplopen, en een kolom met bijbehorende momentane kansen van de windrichting. De twee kolommen mogen gescheiden worden door één of meer spaties, maar ook door een tab. Regels met commentaar kunnen toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*).

Dit invoerbestand mag geen lege regels bevatten (dus ook niet aan de onderzijde) omdat het rekengedeelte daarop vastloopt.



### 3.4 Parameters kansverdeling zeewaterstand getijperiode

De inhoud van het bestand STATMM.TXT met de parameters voor de kansverdeling van de zeewaterstand in een getijperiode luidt:

```
*
* Statistische gegevens waterstanden Maasmond
*
* De eerste zeven kolommen komen uit
* Rapport RIKZ OS-99.104X
* [A.P. Roskam en J. Hoekema; Bijlage 11d]
* en zijn afgeleid voor Hoek van Holland voor 1985
*
* Aangevuld met drie kolommen met correctiefactoren:
*
* corr. HvH-MM          Correctie ten behoeve van de hogere zeewaterstanden bij
*                        Hoek van Holland in vergelijking met Maasmond, omdat
*                        de rekenmodule voor de benedenrivieren Maasmond als
*                        rand heeft.
* corr. Zeespiegelrijzing De parameters zijn afgeleidt voor 1985. De zee-
*                        spiegelrijzing levert voor 2001 hogere zeewaterstanden
* corr. MM exact 5.00 m   Mogelijk kleine correctie om voor Hoek van Holland in
*                        1985 bij een optredende waterstand van eens in de
*                        10.000 jaar op exact 5.0 meter uit te komen.
*
*
* Nr      Richting      theta  pc      alfa      sigma      corr.      corr.      corr.
*         van tot       [deg]  [deg]  [m]      [-]      [-]      [m]      [m]      rijzing  MM exact
*         [deg] [deg] [m]      [-]      [-]      [m]      [m]      [m]      [m]      [m]
*
* 1      15.00 215.00 1.900 0.120 1.030 0.103 0.020 0.050 0.000
* 2      215.00 225.00 1.900 0.045 1.010 0.124 0.020 0.050 0.000
* 3      225.00 235.00 1.900 0.130 1.000 0.117 0.020 0.050 0.000
* 4      235.00 245.00 1.900 0.211 0.960 0.120 0.020 0.050 0.000
* 5      245.00 255.00 1.900 0.327 0.930 0.121 0.020 0.050 0.000
* 6      255.00 265.00 1.900 0.589 0.910 0.124 0.020 0.050 0.000
* 7      265.00 275.00 1.900 0.889 0.860 0.120 0.020 0.050 0.000
* 8      275.00 285.00 1.900 1.062 0.830 0.112 0.020 0.050 0.000
* 9      285.00 295.00 1.900 0.907 0.810 0.107 0.020 0.050 0.000
* 10     295.00 305.00 1.900 0.749 0.790 0.104 0.020 0.050 0.000
* 11     305.00 315.00 1.900 0.557 0.760 0.103 0.020 0.050 0.000
* 12     315.00 325.00 1.900 0.520 0.750 0.103 0.020 0.050 0.000
* 13     325.00 335.00 1.900 0.435 0.770 0.104 0.020 0.050 0.000
* 14     335.00 345.00 1.900 0.343 0.780 0.102 0.020 0.050 0.000
* 15     345.00 355.00 1.900 0.229 0.830 0.119 0.020 0.050 0.000
* 16     355.00 365.00 1.900 0.088 0.880 0.131 0.020 0.050 0.000
* 17     365.00 375.00 1.900 0.036 0.940 0.146 0.020 0.050 0.000
```

Van bovenstaand bestand is de eerste kolom is een rangnummer; de tweede en derde kolom geven de grenzen van de windsector waarvoor de getallen in de volgende zeven kolommen van toepassing zijn. De vierde tot de zevende kolom zijn parameters voor voorwaardelijke Weibullverdelingen:

$$\Psi(m, s) = p_c(s) \exp \left[ - \left( \frac{m}{\sigma(s)} \right)^{\alpha(s)} + \left( \frac{m_d}{\sigma(s)} \right)^{\alpha(s)} \right] \quad m \geq m_d$$

Voor de wijze waarop deze 17 richtingen gecombineerd worden tot 16 windrichtingen van 22.5 graden wordt verwezen naar Geerse (2000). Bij dit combineren wordt gebruik gemaakt van de tabel uit paragraaf 3.5.

De laatste drie kolommen uit bovenstaand bestand zijn correctietermen om de statistiek uit 1985 voor Hoek van Holland te vertalen naar 2006 voor Maasmond. Bovendien is er een correctieterm toegevoegd, die gebruikt kan worden om er voor te zorgen dat de waterstand van 5 m + NAP in 1985 te Hoek van Holland exact één keer in de 10 000 jaar wordt overschreden. (Dit is namelijk een getal dat iedereen kent.) Achteraf bleek deze correctie niet nodig ( $c_c = 0.0$ ):

$$\Psi_{Maasm,2006}(m_{Maasm}, r) = \Psi_{HvH,1985}(m_{HvH} = m_{Maasm} + c_r - c_{zee} - c_c, r)$$

Regels met commentaar kunnen toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*).

### 3.5 Opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren

De inhoud van het bestand OPDELING\_R.TXT met de opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren luidt:

```

*
* Opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
* op basis van statmm.txt gemaakt door Matthijs Duits
*
*
*      1      2      3      4      5      6      7      8      9
0.00 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
22.50 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
45.00 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
67.50 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
90.00 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
112.50 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
135.00 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
157.50 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
180.00 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
202.50 0.1104 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
225.00 0.0063 1.0000 1.0000 0.1250 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
247.50 0.0000 0.0000 0.0000 0.8750 1.0000 0.3750 0.0000 0.0000
270.00 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.6250 1.0000 0.6250
292.50 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.3750
315.00 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
337.50 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000

      10      11      12      13      14      15      16      17
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.6250 1.0000 0.6250
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0417
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.8750 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.1250 1.0000 1.0000 0.1250 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
0.0000 0.0000 0.0000 0.8750 1.0000 0.3750 0.0000 0.0000

```

N.B. In het bestand OPDELING\_R.TXT bevindt het onderste blok zich rechts van het bovenste blok.

Binnen 'Special Hydra-B' worden 17 windrichtingen van (bijna) elke 10 graden geconbineerd tot 16 windrichtingen van elk 22.5 graden. De opdeling van de gehele windroos over de 17 windrichtingen moet beschreven zijn in het bestand van paragraaf 3.4. Voor de precieze uitwerking naar de opdelingen wordt verwezen naar Geerse (2000).

Regels met commentaar kunnen bovenaan toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*). Dit invoerbestand mag geen lege regels bevatten (dus ook niet aan de onderzijde) omdat het rekengedeelte daarop vastloopt.



### 3.6 Hulpdijkhoogtes voor faalfrequentieberekening

Het programma 'Special Hydra-B' verwacht een bestand met hulpdijkhoogtes voor faalfrequentieberekening. Voor deze hoogtes worden de terugkeertijden berekend. De benodigde dijkhoogte bij de gegeven ontwerp frequentie worden hiermee met behulp van interpolatie berekend. Onderstaand is het bestand HULPDIJKEN ZEEGEBIED.TXT weergegeven, dit is een voorbeeld van een hulpdijkhoogtes-bestand:

```
*
* Hulpdijkhoogtes voor faalfrequentieberekening
*
* Het is verstandig om de hulpdijkhoogtes zodanig te
* kiezen dat de uiteindelijk berekende dijkhoogte zich tussen
* de gekozen dijkhoogte bevindt
*
* Hulpdijkhoogtes
*
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7
2.8
2.9
3.0
3.1
3.2
3.3
3.4
3.5
```

Dit bestand moet bestaan uit één kolom hulpdijkhoogtes, die oplopen. Regels met commentaar kunnen toegevoegd worden maar dienen vooraf gegaan te worden door een asterisk (\*).

Dit invoerbestand mag geen lege regels bevatten (dus ook niet aan de onderzijde) omdat het rekengedeelte daarop vastloopt.

### 3.7 Sluitpeilen

De zeewaterstanden bij Maasmond gegeven de afvoer bij Lobith, waarbij de stormvloedkeringen het commando krijgen om te sluiten, zijn afkomstig uit een database. Deze waterstanden zijn berekend voor de situatie dat de waterstand bij Dordrecht de 2.9 m + NAP overschrijdt of dat de waterstand bij Rotterdam de 3.0 m + NAP overschrijdt. Om volledig te zijn wordt hier nog vermeld dat het commando om de keringen te sluiten, gegeven wordt als er voorspeld wordt dat de zeewaterstand bij min of meer bekende afvoer de in de database genoemde zeewaterstand overschrijdt. De database moet de tabel Sluitfunctie bevatten met de kolommen Afvoer en Zeewaterstand (zie onderstaand voorbeeld). De getoonde tabel bevat twee extra kolommen, te weten Dordrecht en Rotterdam met de genoemde karakteristieke waterstanden. Deze twee kolommen zijn optioneel en mogen dus achterwege worden gelaten.

Afvoer	Zeewaterstand	Dordrecht	Rotterdam
600	3.05	2.9	3.0
2000	2.97	2.9	3.0
4000	2.93	2.9	3.0
6000	2.85	2.9	3.0
8000	2.77	2.9	3.0
10000	2.68	2.9	3.0
13000	2.40	2.9	3.0
16000	2.19	2.9	3.0
18000	2.06	2.9	3.0

De volgorde in deze database-tabel is vrij, kolommen en rijen mogen verwisseld worden, wel zijn de labels Afvoer en Waterstand noodzakelijk.

De gewenste database met sluitpeilen moet in de commandoregel van 'Special Hydra-B' als tweede argument meegegeven worden.



### 3.8 Afvoergolven

In de database AFVOERGOLVEN.MDB zijn voor een beperkt aantal piekafvoeren de vorm van de afvoergolf in de tijd gegeven. Deze database moet de tabel afvoergolf bevatten, die drie kolommen moet bevatten: PIEKAFVOER, TIJD en AFVOER. In PIEKAFVOER staat de piekwaarde van de afvoergolf waar de verdere informatie toe behoort. In TIJD staat het tijdsduur ten opzichte van het tijdstip van de maximale afvoer in de afvoergolf en in AFVOER staat de afvoer op het gepresenteerde moment. Voor de was is de tijdsduur negatief, voor de val is de tijdsduur positief. De piekafvoer zelf moet dus ook op tijdstip 0 genoemd zijn in de kolom AFVOER. Onderstaand is de afvoergolf gepresenteerd voor een piekafvoer van 7000 m<sup>3</sup>/s.

PIEKAFVOER	TIJD	AFVOER
7000	-5.63	4000
7000	-4.96	4500
7000	-4.00	5000
7000	-3.48	5250
7000	-3.10	5500
7000	-2.66	5750
7000	-2.18	6000
7000	-1.76	6250
7000	-1.25	6500
7000	-0.73	6750
7000	0.00	7000
7000	1.04	6750
7000	1.53	6500
7000	1.95	6250
7000	2.39	6000
7000	2.98	5750
7000	3.46	5500
7000	4.00	5250
7000	4.53	5000
7000	5.59	4500
7000	6.93	4000

De volgorde in deze database-tabel is vrij, kolommen en rijen mogen verwisseld worden, wel zijn de labels piekafvoer, tijd en afvoer noodzakelijk. De piekafvoeren hebben geen voorgeschreven stapgrootte, de tijden mogen voor elke afvoergolf verschillen en de afvoerdrempels in de kolom AFVOER mogen voor elke afvoergolf anders zijn en hoeven ook niet op 50 afgeronde afvoeren te zijn.

### 3.9 Lokale waterstanden look-up-tabel

De database met lokale waterstanden, waaruit de overige waterstanden worden afgeleid, moet ten minste de volgende drie tabellen bevatten: een tabel Locatie, een tabel KolomBetekenis en een tabel Resultaat. De gewenste database met de lokale waterstanden moet in de commandoregel van 'Special Hydra-B' als eerste argument meegegeven worden.

#### Tabel Locatie

Het programma 'Special Hydra-B' rekent voor alle locaties in de tabel Locatie (met een kwaliteitskenmerk van 0 of 1) de waterstand uit behorend bij de in deze tabel gegeven frequentie. De tabel Locatie moet ten minste de kolommen nummer, x, y, omschrijving, kwaliteitskenmerk en Frequentie bevatten. De kolommen x en y bevatten respectievelijk de R.D. (Parijse) X- en Y-coördinaten, de kolom omschrijving geeft een naam aan de locatie en de kolommen kwaliteitskenmerk en frequentie zijn genoemd. De locaties worden doorgerekend in oplopende volgorde van het getal in de kolom nummer. Dit betekent dat de locaties in deze volgorde in het uitvoerbestand gepresenteerd worden. Onderstaand is een voorbeeld van de tabel Locatie gegeven.

nummer	x	y	omschrijving	kwaliteitskenmerk	Frequentie
1	67810	443810	Hoek van Holland	0	10000
2	76139	436890	Nieuwe Waterweg km 1019	0	10000
3	94160	436720	Rotterdam	0	10000
4	98942	435330	Nieuwe Maas km 993	0	2000
5	103722	431118	Noord km 982	0	2000
6	102411	433670	Lek km 989	0	2000
7	117667	439346	Lek km 972	0	2000
8	137513	444897	Lek km 947	0	2000
9	126183	426182	Boven Merwede km 955	0	2000
10	129233	425909	Waal km 952	0	1250
11	144845	425305	Waal km 935	0	1250
12	159460	433158	Waal km 914	0	1250
13	82683	430900	Oude Maas km 1003	0	4000
14	91344	427484	Oude Maas km 993	0	2000
15	105610	426090	Dordrecht	0	2000
16	113545	425340	Beneden Merwede km 968	0	2000
17	108596	417107	Nieuwe Merwede km 977	0	2000
18	111664	422124	Nieuwe Merwede km 971	0	2000
19	119713	424933	Nieuwe Merwede km 962	0	2000
20	69616	426484	Haringvliet km 1023	0	4000
21	88812	413238	Hollandsch Diep km 998	0	2000
22	101528	413492	Hollandsch Diep km 985	0	2000
23	106018	415042	Hollandsch Diep km 980	0	2000
24	117539	414134	Bergse Maas km 251	0	2000
25	137405	416669	Maas km 230	0	1250
26	158505	424586	Maas km 202	0	1250

De volgorde in deze database-tabel is vrij, kolommen en rijen mogen verwisseld worden. Dit betekent bijvoorbeeld dat de nummering in de kolom met het label nummer niet perse oplopend hoeft te zijn. De tabel mag dus ook best opgebouwd zijn uit eerst de kolom omschrijving en dan pas de kolommen x en y.



### Tabel KolomBetekenis

In de tabel Kolombetekenis bevinden zich 6 noodzakelijke steekwoorden: Xcoor, Ycoor, QBR, BEHSVK, ZMAXMAMO en ZMAX. Deze 6 steekwoorden moeten zich in de kolom parameter bevinden. De 6 steekwoorden staan respectievelijk voor X- en Y-coördinaat, Bovenrijnafvoer, toestand van de keringen, maximum van de zeewaterstand bij Maasmond en maximale lokale waterstand. Xcoor en Ycoor moeten in de kolom kolomnummer respectievelijk de getallen 1 en 2 hebben. QBR, BEHSVK en ZMAXMAMO moeten in de kolom kolomnummer een getal tussen 3 en 10 hebben (inclusief grenzen). Tot slot moet ZMAX in de kolom kolomnummers een getal groter dan of gelijk aan 11 hebben en maximaal 40. De 6 genoemde steekwoorden moeten in de kolom typetabel een getal hebben dat gelijk is aan 2. De getallen in de kolom kolomnummer moeten (in combinatie met het getal in de kolom typetabel) uniek zijn. Onderstaand is als voorbeeld een deel van de tabel KolomBetekenis weergegeven (het gedeelte waar voorwaarden aan verbonden zijn).

typetabel	kolomnummer	parameter	hoedanigheid	compartiment	eenheid
2	1	Xcoor	Parijs	0	m
2	2	Ycoor	Parijs	0	m
2	3	MAXOPZET	NAP	0	m
2	4	QBR		0	m3/s
2	5	QLITH		0	m3/s
2	6	MAXWINDS		0	m/s
2	7	WINDR	tov N	0	graden
2	8	BEHSVK		0	
2	9	ZMAXMAMO	NAP	0	m
2	10	ZMAXHVVH	NAP	0	m
2	11	Zmax	NAP	0	m

De volgorde in deze database-tabel is vrij, kolommen en rijen mogen verwisseld worden.

## Tabel Resultaat

De tabel Resultaat bevat de berekende lokale waterstanden voor de locaties als functie van de eerder genoemde afvoer, zeewaterstand en toestand van de keringen. De kolom met X-coördinaten moet het label sx hebben en de kolom met Y-coördinaten moet het label sy hebben. De kolommen met de Bovenrijnafvoer, de zeewaterstand en de toestand van de keringen moeten als label een s hebben met daarachter het nummer uit de kolom kolomnummer uit de tabel KolomBetekenis. De kolom met de lokale waterstand moet als label een w hebben met daarachter het nummer uit de kolom kolomnummer uit de tabel KolomBetekenis minus 10. De tabel Resultaat moet de lokale waterstand bevatten voor twee toestanden van de keringen: beide open (0) en beide dicht (11). Daarnaast moet de tabel vullend zijn d.w.z. elk genoemde afvoer moet gecombineerd worden met elk genoemde zeewaterstand voor beide toestanden van de keringen.

sx	sy	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	w1
94160	436720	1.21	4000	687	12.9	292.5	11	2	2.02	2.09
94160	436720	1.21	13000	2800	12.9	292.5	11	2	2.18	2.14
94160	436720	1.21	6000	1156	12.9	292.5	0	2	2.04	2.18
94160	436720	2.42	600	55	19.8	292.5	11	3	3.2	2.24
94160	436720	1.21	8000	1626	12.9	292.5	0	2	2.05	2.26
94160	436720	4.51	600	55	31.7	292.5	11	5	5.08	2.27
94160	436720	1.21	16000	3504	12.9	292.5	11	2	2.16	2.31
94160	436720	5.52	600	55	36.1	292.5	11	6	6.12	2.31
94160	436720	2.42	2000	217	19.8	292.5	11	3	3.2	2.33
94160	436720	1.21	10000	2095	12.9	292.5	0	2	2.06	2.35
94160	436720	4.51	2000	217	31.7	292.5	11	5	5.09	2.36
94160	436720	3.48	600	55	26.5	292.5	11	4	4.05	2.37
94160	436720	3.48	6000	1156	26.5	292.5	11	4	4.07	2.38
94160	436720	2.42	4000	687	19.8	292.5	11	3	3.2	2.39

De volgorde in deze database-tabel is vrij, kolommen en rijen mogen verwisseld worden.

## 4 Uitvoerbestand

Onderstaand is een voorbeeld van het uitvoerbestand gegeven. Dit bestand bevat voor alle doorgerekende locaties de naam van de locatie, de R.D. (Parijse) X- en Y-coördinaten, de ontwerprequentie en de berekende dijkhoogte bij de ontwerprequentie.

Locatie	X-coördinaat	Y-coördinaat	Ontwerpfreq.	Ontwerpdijkh.
Hoek van Holland	, 67810,	443810,	10000,	5.127
Nieuwe Waterweg km 1019	, 76139,	436890,	10000,	3.241
Rotterdam	, 94160,	436720,	10000,	3.453
Nieuwe Maas km 993	, 98942,	435330,	2000,	3.184
Noord km 982	, 103722,	431118,	2000,	3.050
Lek km 989	, 102411,	433670,	2000,	3.185
Lek km 972	, 117667,	439346,	2000,	4.342
Lek km 947	, 137513,	444897,	2000,	6.935
Boven Merwede km 955	, 126183,	426182,	2000,	5.910
Waal km 952	, 129233,	425909,	1250,	6.275
Waal km 935	, 144845,	425305,	1250,	8.823
Waal km 914	, 159460,	433158,	1250,	11.498
Oude Maas km 1003	, 82683,	430900,	4000,	3.091
Oude Maas km 993	, 91344,	427484,	2000,	2.793
Dordrecht	, 105610,	426090,	2000,	2.983
Beneden Merwede km 968	, 113545,	425340,	2000,	3.469
Nieuwe Merwede km 977	, 108596,	417107,	2000,	2.817
Nieuwe Merwede km 971	, 111664,	422124,	2000,	3.244
Nieuwe Merwede km 962	, 119713,	424933,	2000,	4.478
Haringvliet km 1023	, 69616,	426484,	4000,	2.535
Hollandsch Diep km 998	, 88812,	413238,	2000,	2.578
Hollandsch Diep km 985	, 101528,	413492,	2000,	2.680
Hollandsch Diep km 980	, 106018,	415042,	2000,	2.723
Bergse Maas km 251	, 117539,	414134,	2000,	3.060
Maas km 230	, 137405,	416669,	1250,	5.144
Maas km 202	, 158505,	424586,	1250,	7.486

De naam van het uitvoerbestand moet in de commandoregel van 'Special Hydra-B' als derde argument meegegeven worden.



---

## **Deel B Technische documentatie**

# 1 Inleiding

Dit deel van de systeemdokumentatie bevat de technische documentatie van het rekenmodel 'Special Hydra-B'. In hoofdstuk 2 worden de formules van het rekenmodel beschreven. Hoofdstuk 3 geeft het technisch detail ontwerp van het rekenmodel. In hoofdstuk 4 en 5 worden respectievelijk het referentieschema van het rekenmodel gegeven en de beschrijving van de verschillende routines uit 'Special Hydra-B' aan de hand van een beschrijving, de input/output parameters, de aangeroepen procedures en pseudo code. Hoofdstuk 6 ten slotte geeft een index van de verschillende routines van 'Special Hydra-B'.

## 2 Formules Benedenrivierengebied

In dit hoofdstuk zijn de formules voor "Special Hydra-B" weergegeven (zie ook [Geerse, 2000] en [Geerse, 2001]). Een toelichting op de gebruikte symbolen is gegeven na de formules.

De faalfrequentie wordt gegeven door de som van de faalfrequenties voor lage en hoge afvoeren

$$\Psi_H(h) = \Psi_H(h; Q_{\text{laag}}) + \Psi_H(h; Q_{\text{hoog}}) \quad (1)$$

De bijdrage voor de lage afvoeren wordt gegeven door:

$$\Psi_H(h; Q_{\text{laag}}) = N \int_0^{q_g} g_Q(q) \Pr(H_q > h) dq \quad (2)$$

met  $g_Q(q)$  de momentane kansdichtheid (dagenlijn) van de afvoer en  $\Pr(H_q > h)$  de kans dat in een getijperiode de belasting  $H$  de waarde  $h$  overschrijdt, bij gegeven vaste afvoer  $q$  gedurende de gehele getijperiode. De bijdrage voor de hoge afvoeren wordt gegeven door:

$$\Psi_H(h; Q_{\text{hoog}}) = \int_{q_g}^{\infty} \psi_K(k) \Pr(F | k) dk \quad (3)$$

met  $\psi_K(k)$  de frequentiedichtheid van afvoergolven en

$$\begin{aligned} \Pr(F | k) &= 1 - \prod_{j=1}^n [1 - \Pr(H_{q(j)} > h)] \\ &= 1 - ([1 - \Pr(H_{q(1)} > h)][1 - \Pr(H_{q(2)} > h)] \dots [1 - \Pr(H_{q(n)} > h)]) \end{aligned} \quad (4)$$

met  $n$  het aantal getijperioden dat de afvoer binnen de golf met tophoogte  $k$  zich boven niveau  $q_g$  bevindt en  $q(j)$  de gemiddelde afvoer tijdens getijperiode  $j$  en  $\Pr(H_{q(j)} > h)$  analoog aan  $\Pr(H_q > h)$ . Er geldt:

$$\Pr(H_q > h) = \Pr(H_q > h; \text{Oost}) + \Pr(H_q > h; \text{West, open}) + \Pr(H_q > h; \text{West, dicht}) \quad (5)$$

met

$$\Pr(H_q > h; \text{oost}) = \begin{cases} 0 & \text{als } B(q) \leq h \\ \Pr(\text{oost}) & \text{als } B(q) > h \end{cases}$$

$$\Pr(H_q > h; \text{west, open}) = \int_{m: \gamma_O(q, m) > h} g(m, \text{west}) \Pr(O | q, m) dm$$

$$\Pr(H_q > h; \text{west, dicht}) = \int_{m: \gamma_D(q, m) > h} g(m, \text{west}) \Pr(D | q, m) dm$$

Hieronder wordt de gebruikte notatie gegeven.

$M$   $m + \text{NAP}$

Deze stochast geeft de maximale zeewaterstand te Maasmond in één getijperiode

$Q$   $\text{m}^3/\text{s}$

Deze stochast geeft de momentane dagafvoer, afhankelijk van de context wordt de Rijn (Lobith) of Maas (Lith) bedoeld.

$H$   $m + \text{NAP}$

Deze stochast geeft de maximale belasting in één getijperiode d.w.z. de hoogte van de waterstand.

$B(q)$   $m + \text{NAP}$

Deterministische functie die de belasting geeft als functie van de afvoer  $q$  voor de oostelijke windsector

$\gamma_0(q, m)$   $m + \text{NAP}$

Deterministische functie die de belasting geeft als functie van de afvoer  $q$  en de zeewaterstand  $m$  voor de situatie van open keringen.

$\gamma_D(q, m)$   $m + \text{NAP}$

Als  $\gamma_0(q, m)$ , maar dan voor dichte keringen.

$H_q$   $m + \text{NAP}$

Deze stochast geeft de maximale belasting in één getijperiode, bij gegeven vaste afvoer  $q$  gedurende de gehele getijperiode.

$q_g$   $\text{m}^3/\text{s}$

Grenswaarde die lage en hoge afvoeren scheidt; de hoge afvoeren worden daarbij behandeld als individuele afvoertoppen.

$\Psi_H(h)$   $1/\text{jaar}$

Gemiddeld aantal belastingstoppen per jaar dat het niveau  $h$  overschrijdt.

$\Psi_H(h; Q \text{ laag})$   $1/\text{jaar}$

Gemiddeld aantal belastingstoppen per jaar van belastingstoppen die niveau  $h$  overschrijden bij lage afvoeren  $Q < q_g$ .

$\Psi_H(h; Q \text{ hoog})$   $1/\text{jaar}$

Gemiddeld aantal belastingstoppen per jaar van belastingstoppen die niveau  $h$  overschrijden bij hoge afvoeren  $Q > q_g$ .

$\Psi_K(k)$   $1/\text{jaar}$

Gemiddeld aantal afvoertoppen per jaar dat het niveau  $k$  overschrijdt. Dat is ook gelijk aan het gemiddelde aantal afvoertoppen per jaar waarvan de tophoogte het niveau  $k$  overschrijdt

$\psi_K(k)$   $\text{s}/(\text{jaar} \cdot \text{m}^3)$

Frequentiedichtheid van de afvoertoppen:  $\psi_K(k) = -d\Psi_K(k)/dk$ . (De integraal over  $\psi_K(k)$  is niet genormeerd op 1, maar kan groter dan 1 zijn.)



$q_0(q)$   $\text{s/m}^3$

De momentane kansdichtheid van de afvoer. (Afgeleid van dagwaarnemingen.)

$g(m, \text{west})$  -

De gezamenlijke kansdichtheid van de zeewaterstand  $m$  en de westelijke windsector.

$\Pr(H_q > h)$  -

Kans dat gedurende één getijperiode, bij gegeven vaste afvoer  $q$ , het belastingsniveau  $h$  wordt overschreden.

$\Pr(F|k)$  -

Kans dat gedurende de passage van de afvoergolf  $\alpha(t;k)$  met tophoogte  $k$  falen optreedt.

Falen, aangeduid als  $F$ , staat hier voor één of meer keer overschrijden van belastingsniveau  $h$  tijdens de passage, gedurende de tijdsduur dat de golf zich boven niveau  $q_0$  bevindt.

$N$   $1/\text{jaar}$

Aantal getijperiodes in een (winterhalf)jaar. Dus  $N = 182 * 24/12.42 = 352$  per jaar.

$\Pr(H_q > h, \text{oost})$

Kans dat gedurende één getijperiode, bij gegeven vaste afvoer  $q$  en de oostelijke windsector, het belastingsniveau  $h$  wordt overschreden.

$\Pr(H_q > h, \text{west, open})$

Kans dat gedurende één getijperiode, bij gegeven vaste afvoer  $q$ , de westelijke windsector en open keringen, het belastingsniveau  $h$  wordt overschreden.

$\Pr(H_q > h, \text{west, dicht})$

Kans dat gedurende één getijperiode, bij gegeven vaste afvoer  $q$ , de westelijke windsector en open keringen, het belastingsniveau  $h$  wordt overschreden.

$n$  -

Het aantal getijperiodes dat de afvoer binnen de golf met tophoogte  $k$  zich boven niveau  $q_0$  bevindt.

$j$  -

Het rangnummer van de getijperiode binnen de afvoergolf.

$q(j)$   $\text{m}^3/\text{s}$

De gemiddelde waarde van de afvoer in de  $j$ -de getijperiode.

$\Pr(\text{oost})$  -

Kans op de oostelijke windsector.

$\Pr(O|q, m)$  -

De kans dat in een getijperiode de keringscombinatie in geopende toestand is, bij gegeven afvoer  $q$  en zeewaterstand  $m$ .

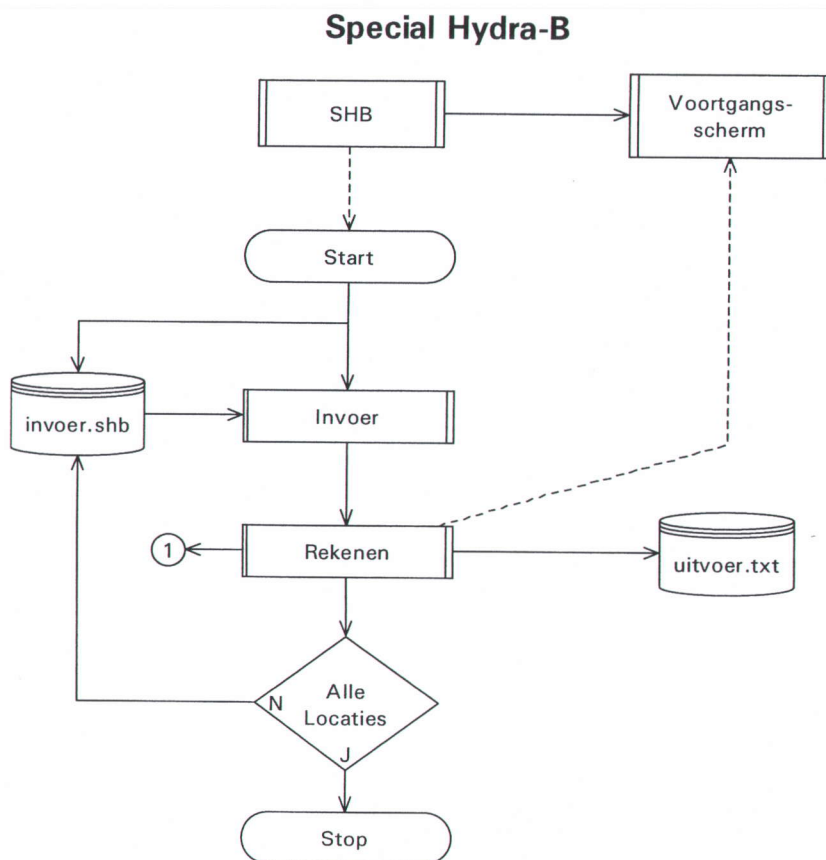
$\Pr(D|q, m)$  -

Als  $\Pr(O|q, m)$ , maar dan voor gesloten keringen.

### 3 Technisch detail ontwerp

'Special Hydra-B' wordt gestart met de SHB.EXE drie run-time parameters. (Dit kan met een batch-bestand.) Deze executable start sequentieel de berekeningen voor alle locaties en start een scherm waarin de voortgang van de berekeningen wordt getoond. Het programma is geschreven in Visual Basic en maakt een invoerbestand, die de rekenkern, in Fortran geschreven, als invoer gebruikt. De voortgang van de berekening wordt direct vanuit de rekenkern in het voortgangsscherm geschreven.

De hoofdstructuur is in Figuur 3-1 schematisch weergegeven.

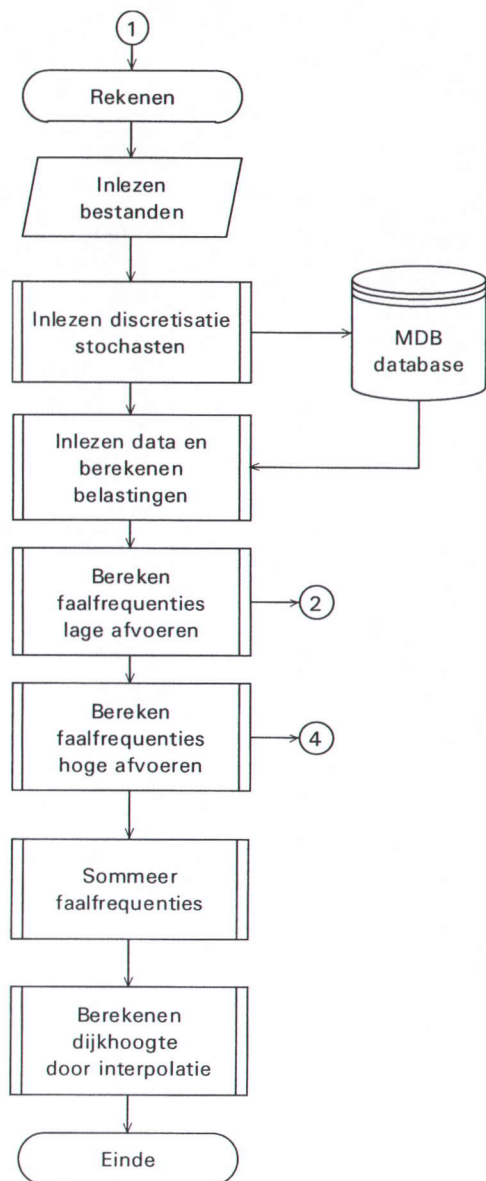


Figuur 3-1 Hoofdstructuur 'Special Hydra-B'

De subroutine invoer is op technisch detail niet verder uitgewerkt. De subroutine rekenen wordt in de volgende paragraaf verder uitgewerkt.

### 3.1 Subroutine Rekenen

In de subroutine rekenen wordt per hulpdijkhoogte de faalfrequentie berekend. De dijkhoogte behorend bij de door de gebruiker opgegeven ontwerp frequentie wordt door middel van lineaire interpolatie uitgerekend. Dit stroomdiagram is de implementatie van formule 1 uit hoofdstuk 2.

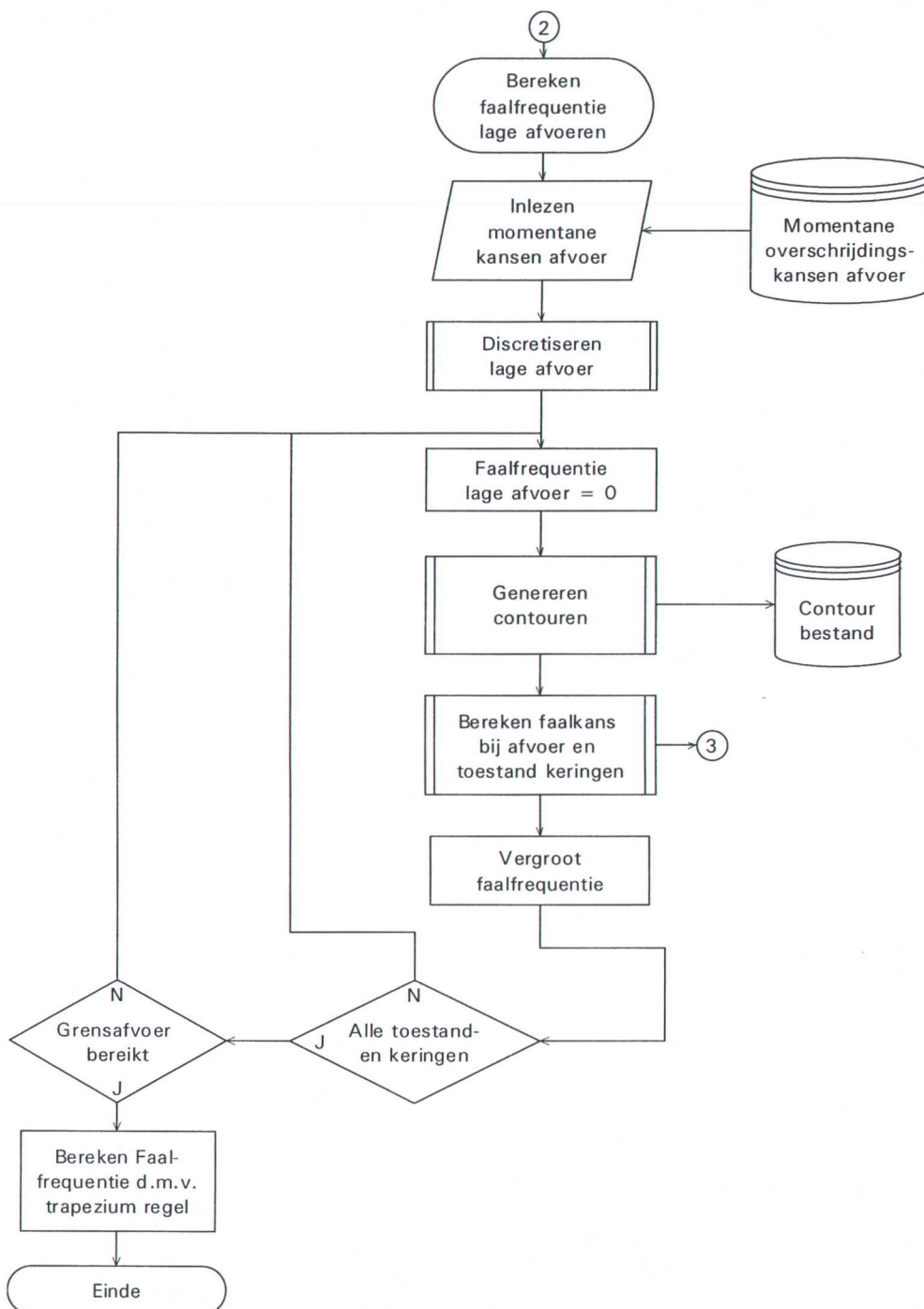


Figuur 3-2 Subroutine Rekenen

In paragraaf 3.2 wordt de berekening van de faalfrequentie voor de lage afvoeren verder uitgewerkt. In paragraaf 3.4 wordt de berekening van de faalfrequentie voor de hoge afvoeren verder uitgewerkt.

### 3.2 Berekenen faalfrequentie voor lage afvoeren

In deze paragraaf wordt de berekening van de faalfrequentie voor de lage afvoeren verder uitgewerkt. Dit is de implementatie van formule 2 uit hoofdstuk 2.



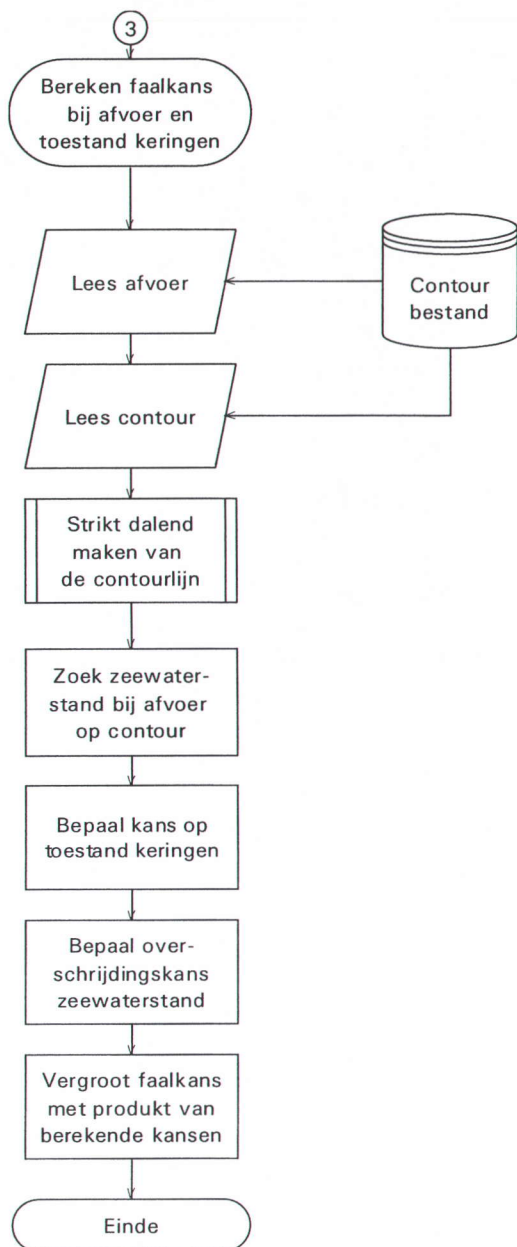
Figuur 3-3 Berekenen faalfrequentie lage afvoeren

De routine voor het berekenen van de faalfrequentie bij een afvoeren een toestand van de keringen wordt verder uitgewerkt in paragraaf 3.3.



### 3.3 Berekenen faalkans voor lage afvoeren bij vaste afvoer en toestand keringen

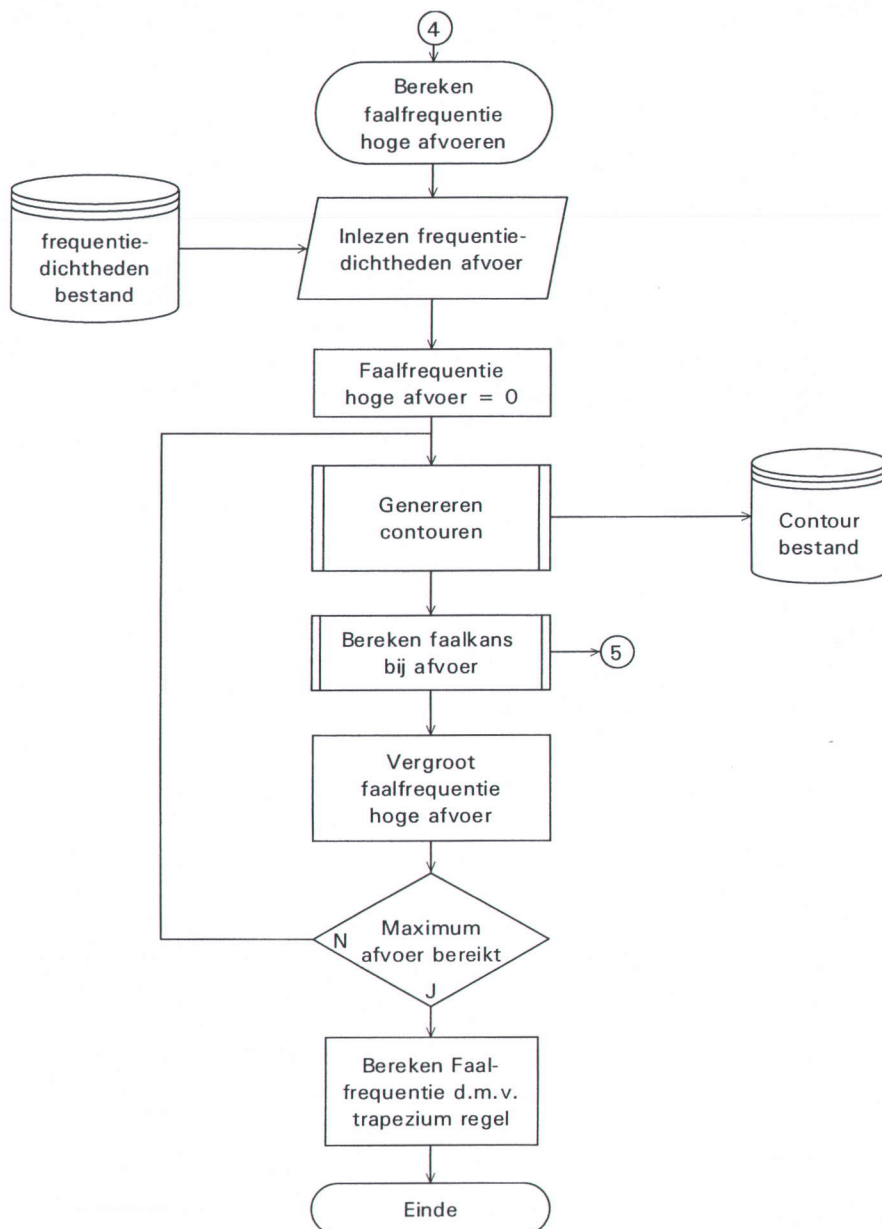
Routine voor het berekenen van de faalkans bij een afvoer en een toestand van de keringen.  
Dit is de implementatie van formule 5 uit hoofdstuk 2.



Figuur 3-4 Berekenen faalfrequentie bij vaste afvoer en toestand keringen voor lage afvoer

### 3.4 Berekenen faalfrequentie voor hoge afvoeren

In deze paragraaf wordt de berekening van de faalfrequentie voor de hoge afvoeren verder uitgewerkt. Dit is de implementatie van formule 3 uit hoofdstuk 2.

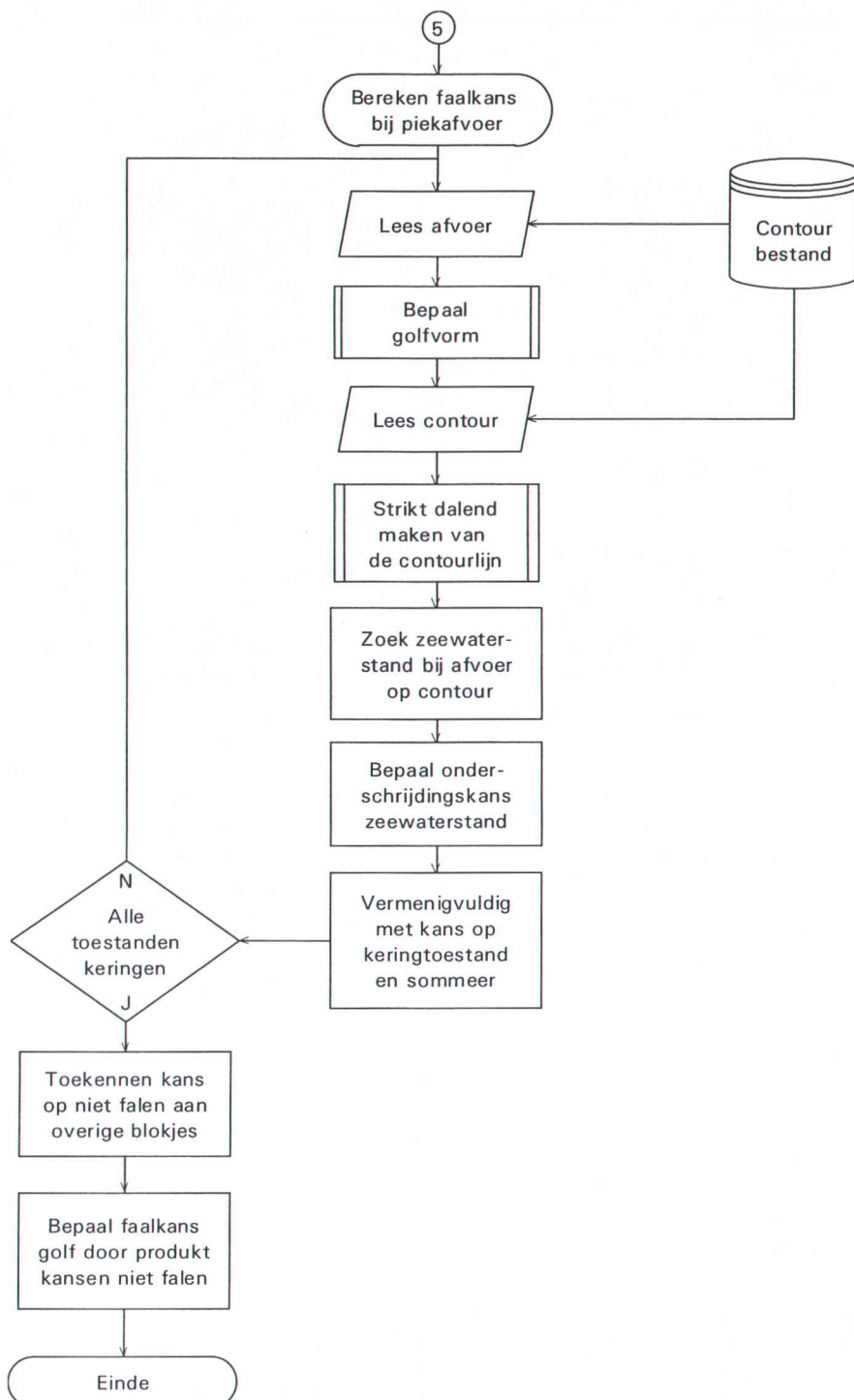


Figuur 3-5 Berekenen faalfrequentie hoge afvoeren

De routine voor het berekenen van de faalkans bij een gegeven piekafvoer wordt verder uitgewerkt in paragraaf 3.5.

### 3.5 Berekenen faalkans voor hoge afvoeren bij gegeven piekafvoer

Berekenen van de faalkans bij een bekende piekafvoer van een afvoergolf. Dit is de implementatie van de formules 4 en 5 uit hoofdstuk 2.



Figuur 3-6 Bereken faalkans bij gegeven piekafvoer voor de hoge afvoeren

## 4 Referentieschema 'Special Hydra-B'

In dit hoofdstuk is het referentieschema van 'Special Hydra-B' gegeven. Voor elke routine wordt hierin op een compacte wijze duidelijk gemaakt welke andere routines aangeroepen worden. De aangeroepen routines staan in alfabetische volgorde en dus niet in de volgorde waarin ze aangeroepen worden. De nummers achter sommige routines verwijzen naar regelnummers in de eerste kolom.

1	SPECIALHYDRAB	DF_DELFILES			
2		DF_GETARG			
3		DF_NARGS			
4		FREEFILE			
5		PERROR			
6		INVOER%READINVOER	FREEFILE		
7			PERROR		
8			INVOER%READINVOERI	PERROR	
9				STRTOK	
10			INVOER%READINVOERL	PERROR	
11				STRTOK	
12			INVOER%READINVOERNM	PERROR	
13				STRTOK	
14			INVOER%READINVOERR	PERROR	
15				STRTOK	
16	REKENEN	DEELSOM	DEBUG3	FREEFILE	
17				PERROR	
18			MDB_AFVOER%LEESAFVOERVORM	DBCONNECT	
19				DBDISCONNECT	
20				INEXTERP1	> 1.1
21				INTERPOL	
22				LEESRKOLOM	
23				PERROR	
24				RECORDCOUNT	
25			MDB_LEES%LEESDATA	> 2.1	
26			MDB_LEES%LEESMDB	> 3.1	
27			REPAREER		
28			UITB%UITBREIDING	INTERPOL	
29				ISEQUAL	
30				PERROR	
31			VARIATIEQ	DEBUG1	FREEFILE
32				PERROR	
33				HOGAEAFVOER	> 4.1
34				INTERP2	RELLOC
35				IPDIJK	INTERPOL
36					ISEQUAL
37				ISEQUAL	
38				LAGEAFVOER	> 5.1
39				PERROR	
40		LEESHULPDIJKHOOGTE	FREEFILE		
41			PERROR		
42		OB%LEESNP	FREEFILE		
43			PERROR		
44		SLUITF%LEESSLUITF	DBCONNECT		
45			DBDISCONNECT		
46			LEESRKOLOM		
47			PERROR		
48			RECORDCOUNT		
49		OVKANSZEEWATERSTAND	DEBUG1	> 31	
50			DEBUG2	FREEFILE	
51				PERROR	
52				FREEFILE	



```

53                                OB%LEESNP      > 42
54                                PERROR
55                                SECTORWEST
56                                UITB%UITBSLUITF  INTERPOL
57                                WINDSECTOREN  FREEFILE
58                                OB%LEESNP      > 42
59                                PERROR
60                                SECTORWEST

1.1 >RELLOC

2.1 >DBCONNECT
2.2 DBDISCONNECT
2.3 FORMAAT
2.4 LEESIKOLOM
2.5 MDB_LEES%LEESKOLONNUMMER  LEESKOLONNR
2.6 LEESRKOLOM
2.7 PERROR
2.8 RECORDCOUNT

3.1 >DBCONNECT
3.2 DBDISCONNECT
3.3 FORMAAT
3.4 LEESKOLONMEN
3.5 MDB_LEES%LEESKOLONNUMMER  > 2.5
3.6 PERROR

4.1 >HKV_2DCONTOUR%CONTOUR      HKV_2DCONTOUR%VOLGLIJS  INTERPOL
4.2                                HKV_2DCONTOUR%VOLGENDEVAK
4.3  DEBUG1 > 31
4.4  FREEFILE
4.5  READQFREQ      DEBUG1 > 31
4.6                                FREEFILE
4.7                                INTERP1      RELLOC
4.8                                INTERPOL
4.9                                OB%LEESNP      > 42
4.10                               PERROR
4.11 VERWERKHOGCONTOUREN  MDB_AFVOER%BEPAALAFVOERVORM  DEBUG1 > 31
4.12                                INTERP1      > 4.7
4.13                                INTERPOL
4.14                                ISEQUAL
4.15                                PERROR
4.16                                BLOKMKANS      INTERP1      > 4.7
4.17                                ISEQUALV      ISEQUAL
4.18                                PERROR
4.19                                KANSKERING      KANSMHOGER      DF_ANORDF
4.20                                PERROR
4.21                                PERROR
4.22                                DEBUG2 > 50
4.23 DISCRETEHOGEQ  INTERP1      > 4.7
4.24                                PERROR
4.25                                FREEFILE
4.26                                INTERP1      > 4.7
4.27                                INTERP2      > 34
4.28                                PERROR
4.29 VERWERKCONTOUR      AANPASSENCONTOUR      CHANGE
4.30                                ISEQUAL
4.31                                ISEQUAL

5.1 >HKV_2DCONTOUR%CONTOUR      > 4.1
5.2  DEBUG1 > 31
5.3  FREEFILE
5.4  VERWERKLAGECONTOUREN  BLOKMKANS      > 4.16

```

5.5	DEBUG3	> 16	
5.6	DISCRETELAGEQ	INTERP1	> 4.7
5.7		PERROR	
5.8	FREEFILE		
5.9	INTERP1	> 4.7	
5.10	PERROR		
5.11	READQDAG	FREEFILE	
5.12		INTERP1	> 4.7
5.13		INTERPOL	
5.14		OB%LEESNP	> 42
5.15		PERROR	
5.16	VERWERKCONTOUR	> 4.29	

## 5 Pseudo-code rekenmodule Benedenrivieren

In dit hoofdstuk wordt voor alle routines uit de rekenmodule voor het Benedenrivierengebied een beschrijving gegeven aan de hand van de labels beschrijving, (input/output) parameters, aangeroepen procedures, foutmeldingen en pseudo-code.

### 5.1 PROGRAM SPECIALHYDRAB

#### BESCHRIJVING

Hoofdprogramma rekenmodule 'Special Hydra-B'

Vereenvoudigd probabilistisch rekenmodel voor het berekenen van dijkhoogtes in het benedenrivierengebied.

Voor meer informatie wordt verwezen naar:

Duits, M.T., Systeem documentatie 'Special Hydra-B' (concept).  
HKV lijn in water. Lelystad, 2002.

Geerse, C.P.M., Model voor het Benedenrivierengebied (concept).  
Rijkswaterstaat RIZA-WSH. Lelystad, 2000.

Geerse, C.P.M., Formules MHW-processor en Hydra-B (concept).  
Rijkswaterstaat RIZA-WSH. Lelystad, 2001.

#### PARAMETERS

DTIJ	Duur van een getijperiode in dagen
NTIJ	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
NLM	Aantal zeewaterstanden
NK	Aantal toestanden keringcombinaties
KVZ	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
OAEK	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
MASTER	Vlag voor het genereren van uitvoer
SX	X coördinaat van de locatie
SY	Y-coördinaat van de locatie
MMIN	Minimum zeewaterstand
MMAX	Maximum zeewaterstand
QMIN	Minimale afvoer
QMAX	Maximale afvoer
QGRENS	Grenswaarde tussen hoge en lage afvoeren
QSTEPL	Stapgrootte in de lage afvoer
QSTEPH	Stapgrootte in de hoge afvoer
QAFTOP	Afvoer waarop de afvoergolf wordt afgetopt
MU	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	Standaarddeviatie
ALFAW	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
ONTWERPF	Ontwerpfrequentie
ONTWERPDIIK	Ontwerpdijkhoogte
K	NK-dimensionale vector met toestand van de kering- combinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten

QDAGNM	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
FREQQNM	Naam van het invoerbestand met overschrijdingsfrequentie van de afvoeren
ZWSNM	Naam van het invoerbestand met parameters kansverdeling zeewaterstand getijperiode
WINDRNM	Naam van het invoerbestand met momentane kansdichtheid van de windrichting
OPDNM	Naam van het bestand met opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
OBNM	Naam van het invoerbestand met hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>DF_DELFILES</u>	Verwijder alle bestanden die voldoen aan het bestandsmasker
<u>DF_GETARG</u>	Returns the specified command-line argument
<u>DF_NARGS</u>	Bepaal het aantal runtime argumenten
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule SpecialHydraB
<u>READINVOER</u>	Inlezen invoerbestand rekenmodule SpecialHydraB
<u>REKENEN</u>	Berekenen ontwerpdijkhoogtes en illustratiepunten.

## FOUTMELDINGEN

- 1 - Bestand kan niet worden geopend

## PSEUDO CODE

```

Lees aantal runtime argumenten
Als aantal = 3
{
    Lees naam invoerbestand als runtime argument
    Als invoerbestand bestaat
    {
        Inlezen invoer
        Verwijder alle .txt bestanden
        Alloceer geheugen
        Start berekening
        Schrijven resultaten
        Geef geheugen weer vrij
    }
    Anders
    {
        Geef foutmelding 1
    }
}
Anders
{
    Schrijf 'Gebruik: SpecialHydraB.exe invoer.txt uitvoer.txt'
}

```

## 5.2 SUBROUTINE READINVOER

(INFILE,QDAGNM,FREQQNM,ZWSNM, WINDRNM, OPDNM, OBNM, LOCATIE, SX, SY, NLM, MASTER, OAEK, KVZ, MMIN, MMAX, QMIN, QMAX, QGRENS, QAFTOP, MU, SIGMA, QSTEPL, QSTEPH, ALFAW, ALFAH, ONTWERPF)



**BESCHRIJVING**

Inlezen invoerbestand rekenmodule Benedenrivieren

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

INFILE	I	Naam van het invoerbestand
QDAGNM	O	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren Lobith
FREQQNM	O	Naam van het invoerbestand met overschrijdingsfrequentie van de afvoeren Lobith
ZWSNM	O	Naam van het invoerbestand met parameters kansverdeling zeewaterstand getijperiode
WINDRNM	O	Naam van het invoerbestand met momentane kansdichtheid van de windrichting
OPDNM	O	Naam van het bestand met opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
OBNM	O	Naam van het invoerbestand met hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen
LOCATIE	O	Naam van de locatie
SX	O	X coördinaat van de locatie
SY	O	Y-coördinaat van de locatie
NLM	O	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
KVZ	O	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
OAEK	O	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
MASTER	O	Vlag voor het genereren van uitvoer
MMIN	O	Minimum zeewaterstand
MMAX	O	Maximum zeewaterstand
QMIN	O	Minimale afvoer
QMAX	O	Maximale afvoer
QGRENS	O	Grenswaarde tussen hoge en lage afvoeren
QSTEPL	O	Stapgrootte in de lage afvoer
QSTEPH	O	Stapgrootte in de hoge afvoer
QAFTOP	O	Afvoer waarop de afvoergolf wordt afgetopt
MU	O	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	O	Standaarddeviatie
ALFAW	O	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	O	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
ONTWERPF	O	Ontwerpfrequentie

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>READINVOERNM</u>	Inlezen bestandsnaam uit invoerbestand
<u>READINVOERR</u>	Inlezen reële variabele uit invoerbestand
<u>READINVOERI</u>	Inlezen integer variabele uit invoerbestand
<u>READINVOERL</u>	Inlezen boolean variabele uit invoerbestand
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

**FOUTMELDINGEN**

1 - Bestand kan niet worden geopend

**PSEUDO CODE**

Open invoerbestand  
Lees alle variabelen uit invoerbestand  
Sluit invoerbestand

### 5.3 SUBROUTINE READINVOERNM

(IUNIT,NAME,VAL)

#### BESCHRIJVING

Inlezen bestandsnaam uit invoerbestand

#### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

IUNIT	I	Unit-nummer van het invoerbestand
NAME	I	Te lezen parameter
VAL	O	Waarde parameter

#### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>STR TOK</u>	Lees token uit regel

#### FOUTMELDINGEN

2 - Fout bij lezen bestand  
21 - Parameter niet in invoerbestand  
22 - Parameter geeft een lees fout

#### PSEUDO CODE

```
Lees regel uit bestand
Lees eerste token uit regel
Als token = gevraagd token
{
    Lees volgende token uit regel
    Als token bestaat
    {
        converteer naar uitvoer waarde
    }
    Anders
    {
        Geef foutmelding 22
    }
}
Anders
{
    Geef foutmelding 21
}
```

### 5.4 SUBROUTINE READINVOERR

(IUNIT,NAME,VAL)

#### BESCHRIJVING

Inlezen reële variabele uit invoerbestand

#### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

IUNIT	I	Unit-nummer van het invoerbestand
NAME	I	Te lezen parameter

VAL            0      Waarde parameter

## AANGEROEPEN PROCEDURES

PERROR            Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren  
STRTOK            Lees token uit regel

## FOUTMELDINGEN

2 - Fout bij lezen bestand  
21 - Parameter niet in invoerbestand  
22 - Parameter geeft een lees fout

## PSEUDO CODE

```
Lees regel uit bestand
Lees eerste token uit regel
Als token = gevraagd token
{
    Lees volgende token uit regel
    Als token bestaat
    {
        converteer naar uitvoer waarde
    }
    Anders
    {
        Geef foutmelding 22
    }
}
Anders
{
    Geef foutmelding 21
}
```

## 5.5 SUBROUTINE READINVOERI

(IUNIT,NAME,VAL)

## BESCHRIJVING

Inlezen integer variabele uit invoerbestand

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

IUNIT          I      Unit-nummer van het invoerbestand  
NAME          I      Te lezen parameter  
VAL            0      Waarde parameter

## AANGEROEPEN PROCEDURES

PERROR            Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren  
STRTOK            Lees token uit regel

## FOUTMELDINGEN

2 - Fout bij lezen bestand  
21 - Parameter niet in invoerbestand  
22 - Parameter geeft een lees fout

**PSEUDO CODE**

```
Lees regel uit bestand
Lees eerste token uit regel
Als token = gevraagd token
{
    Lees volgende token uit regel
    Als token bestaat
    {
        converteer naar uitvoer waarde
    }
    Anders
    {
        Geef foutmelding 22
    }
}
Anders
{
    Geef foutmelding 21
}
```

**5.6 SUBROUTINE READINVOERL**

(IUNIT,NAME,VAL)

**BESCHRIJVING**

Inlezen boolean variabele uit invoerbestand

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

IUNIT	I	Unit-nummer van het invoerbestand
NAME	I	Te lezen parameter
VAL	O	Waarde parameter

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>STR TOK</u>	Lees token uit regel

**FOUTMELDINGEN**

2 - Fout bij lezen bestand  
21 - Parameter niet in invoerbestand  
22 - Parameter geeft een lees fout

**PSEUDO CODE**

```
Lees regel uit bestand
Lees eerste token uit regel
Als token = gevraagd token
{
    Lees volgende token uit regel
    Als token bestaat
    {
        converteer naar uitvoer waarde
    }
    Anders
    {
        Geef foutmelding 22
    }
}
```



```

    }
  }
  Anders
  {
    Geef foutmelding 21
  }

```

## 5.7 SUBROUTINE REKENEN

(DTIJ,NTIJ,QDAGNM,FREQQNM,ZWSNM,WINDRNM,OPDNM,OBNM,SX,SY,NLM,NK,K, MASTER, OAEK, KVZ, MMIN, MMAX, QMIN, QMAX, QGRENS, QAFTOP, MU, SIGMA, QSTEPL, QSTEPH, ALFAW, ALFAH, ONTWERPF, ONTWERPDIJK)

### BESCHRIJVING

Berekenen ontwerpdijkhoogtes en illustratiepunten.

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

DTIJ	I	Duur van een getijperiode in dagen
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
QDAGNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
FREQQNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingsfrequentie van de afvoeren Lobith
ZWSNM	I	Naam van het invoerbestand met parameters kansverdeling zeewaterstand getijperiode
WINDRNM	I	Naam van het invoerbestand met momentane kansdichtheid van de windrichting
OPDNM	I	Naam van het bestand met opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
OBNM	I	Naam van het invoerbestand met hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen
SX	I	X-coördinaat van de locatie
SY	I	Y-coördinaat van de locatie
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MMIN	I	Minimum zeewaterstand
MMAX	I	Maximum zeewaterstand
QMIN	I	Minimale afvoer
QMAX	I	Maximale afvoer
QGRENS	I	Grenswaarde tussen hoge en lage afvoeren
QAFTOP	I	Afvoer waarop de afvoergolf wordt afgetopt
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
QSTEPL	I	Stapgrootte in de lage afvoer
QSTEPH	I	Stapgrootte in de hoge afvoer
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
ONTWERPF	I	Ontwerpfrequentie

ONTWERPDIJK 0    Ontwerpdijkhoogte

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>DEELSOM</u>	Inlezen van de lookuptabellen van afvoer en waterstanden
<u>OVKANSZEEWATERSTAND</u>	Bepaling overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
<u>WINDSECTOREN</u>	Bepalen van de kans op windsectoren oost en west
<u>LEESHULPDIJKHOOGTE</u>	Inlezen hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen
<u>LEESSLUITF</u>	Lees sluitwaterstanden uit database
<u>UITBSLUITF</u>	Uitbreiding matrix met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van windsnelheid, windrichting en afvoer
<u>LEESNP</u>	Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand

## PSEUDO CODE

```

Lees hulpdijkhoogtes
Equidistant vullen van vector met zeewaterstanden
Inlezen momentane kansen op windsectoren
Bepaal gemiddelde overschrijdingskansen van de zeewaterstand
    bij de westelijke windsector
Lees sluitwaterstanden uit de database
Uitbreiding vector met zeewaterstanden waarbij de
    stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten
    als functie van de afvoer
Berekenen ontwerpwerpfrequenties bij hulpdijkhoogtes

```

## 5.8 SUBROUTINE WINDSECTOREN

(WINDRNM,KANSOOST,KANSWEST)

### BESCHRIJVING

Bepalen van de kans op windsectoren oost en west

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

WINDRNM	I	Naam van het bestand met momentane kansen op windrichting
KANSOOST	O	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	O	Momentane kans op wind uit de westsector

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>LEESNP</u>	Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand
<u>SECTORWEST</u>	Bepaal of de windrichting behoort tot de westsector

## FOUTMELDINGEN

- 1 - Bestand kan niet worden geopend
- 17 - Windrichtingen in het bestand niet consistent met invoerbestand

## PSEUDO CODE

```

Open bestand
Voor alle windrichtingen
{

```

```
    lees momentane kansen op windrichting
  }
  Bepaal kans op oostsector
  Bepaal kans op westsector
  Sluit bestand
```

## 5.9 SUBROUTINE LEESHULPDIJKHOOGTE

(OBNM,NN,HULPDIJK)

### BESCHRIJVING

Inlezen hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

OBNM	I	Naam van het invoerbestand met hulpdijkhoogtes voor frequentieberekeningen
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes voor faalkansberekening
HULPDIJK	O	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes voor faalkansberekening

### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

### FOUTMELDINGEN

- 1 - Bestand kan niet worden geopend
- 2 - Fout bij lezen bestand
- 3 - Aantal hulpdijkhoogtes groter dan 1

### PSEUDO CODE

```
Als aantal > 1
Open bestand
Tot einde bestand
{
    Lees hulpdijkhoogtes
}
Sluit bestand
```

## 5.10 SUBROUTINE REPAREER

(NM,NQ,NK,MATRIX)

### BESCHRIJVING

Repareer drie dimensionale invoermatrix 'Special Hydra-B'

Bij toenemende zeewaterstand en/of toenemende afvoer moet de lokale waterstand toenemen. Indien aan een van deze voorwaarden niet wordt, wordt de belasting of de waterstand bij een hoger zeewaterstand en/of hogere afvoer gelijk gesteld aan de belasting of de waterstand van het vorige zeewaterstand en/of afvoer.

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

NM	I	Aantal zeewaterstanden
NQ	I	Aantal afvoeren
NK	I	Aantal toestand keringen
MATRIX	IO	Drie dimensionale matrix met de waterstand aan de teen van de dijk als functie van zeewaterstand toestand keringen en afvoer

**PSEUDO CODE**

```

Voor elke toestand kering
{
  Voor elke afvoer
  {
    Voor elk zeewaterstand
    {
      bepaal maximum waarde
      als matrixwaarde < maximum waarde
      {
        matrixwaarde = maximum waarde
      }
    }
  }
}
Toon aantal veranderingen

```

**5.11 SUBROUTINE DEELSOM**

(ODBC1,ODBC2,DTIJ,NTIJ,QDAGNM,FREQQNM, SX, SY, NLM, LM, MASTER, OAEK, KVZ, MU, SIGMA, ALFAW, ALFAH, QMIN, QMAX, QGRENS, QAFTOP, QSTEPL, QSTEPH, NN, HULPDIJK, OVKANSZWS, NDQ, DQ, SLUITPEILEN, NK, K, KANSOOST, KANSWEST, ONTWERPF, ONTWERPDIJK)

**BESCHRIJVING**

Inlezen van de lookuptabellen van afvoer en lokale waterstanden

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

ODBC1	I	Naam odbc koppeling 1
ODBC2	I	Naam odbc koppeling 2
DTIJ	I	Duur van een getijperiode in dagen
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
QDAGNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
FREQQNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingsfrequentie van de afvoer
SX	I	X-coördinaat van de locatie
SY	I	Y-coördinaat van de locatie
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
LM	I	NLM-dimensionale vector met gediscrètiseerde zeewaterstanden
MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie



ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
QMIN	I	minimale afvoer
QMAX	I	maximale afvoer
QGRENS	I	grenswaarde tussen hoge en lage afvoeren
QAFTOP	I	Afvoer waarop afvoergolven worden afgetopt
QSTEPL	I	stapgrootte in de lage afvoer
QSTEPH	I	stapgrootte in de hoge afvoer
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector hulpdijkhoogtes
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
ONTWERPF	I	ontwerpfrequentie
ONTWERPDIJK	O	dijkhoogte

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>DEBUG3</u>	Wegschrijven van een drie-dimensionale matrix
<u>LEESAFVOERVORM</u>	Lees de basisafvoergolven uit de database
<u>LEESDATA</u>	Lees zeewaterstand en afvoer uit database
<u>LEESMDB</u>	Lees waterstanden van database en bepaal belastingen
<u>REPAREER</u>	Repareer drie dimensionale invoermatrix
<u>UITBREIDING</u>	Uitbreiding drie dimensionale belasting matrix
<u>VARIATIEQ</u>	Berekening faalfrequentie uitgesplitst naar hoge en lage afvoer

## PSEUDO CODE

Lees zeewaterstand en afvoer uit database  
 Lees waterstanden en bepaal belastingen  
 Uitbreiden matrices  
 Dwing belasting en waterstand niet afnemend bij toenemend zeewaterstand  
 en afvoer  
 Start berekeningen voor de verschillende afvoeren

## 5.12 SUBROUTINE PERROR

(ERRNUMBER, TXTMOD, TEXT)

### BESCHRIJVING

Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

ERRNUMBER I Foutnummer

TXTMOD	I	Naam van de module waarin de fout optrad
TEXT	I	Eventuele filenaam (bestand fouten)

## PSEUDO CODE

Schrijf foutboodschap op scherm  
 Stop executie van programma

## 5.13 SUBROUTINE HOGAEAFVOER

(FREQQNM,BASENAME,MASTER,DTIJ,NLQ,NLM,NM, NK, LQ, LM, M, K, BELASTING, NN, HULPDIJK, NPA, NTA, QAFTOP, PIEKAFVOEREN, AFVOERTIJDEN, AFVOERGOLVEN, KANSOOST, KANSWEST, OVKANSZWS, NDQ, DQ, SLUITPEILEN, OAEK, KVZ, MU, SIGMA, ALFAW, ALFAH, FFQHOOG)

## BESCHRIJVING

Berekenen faalfrequentie voor hoge afvoeren

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

FREQQNM	I	Naam van het invoerbestand met momentane frequentiedichtheid van de afvoer
BASENAME	I	Basisbestandsnaam voor de contouren
MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
DTIJ	I	Duur van de getijperiode in dagen
NLQ	I	Aantal geïnterpoleerde afvoeren
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
NM	I	Aantal zeewaterstanden uit invoerbestand
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties in database
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met equidistant gediscrètiseerde afvoeren
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
M	I	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden uit invoerbestand
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
BELASTING	I	Drie dimensionale matrix met belastingen op een dijk als functie van M, K en Q
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
NPA	I	Aantal piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
NTA	I	Aantal tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
QAFTOP	I	Afvoer waarop afvoergolven worden afgetopt
PIEKAFVOEREN	I	NPA-dimensionale vector met piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERTIJDEN	I	NTA-dimensionale vector met tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERGOLVEN	I	NPA bij NTA-dimensionale matrix met afvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand

		bij de westelijke windsector
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
FFQHOOG	O	NN-dimensionale vector met faalfrequenties voor de hoge afvoeren met variërende windrichting gedurende de afvoergolf

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>CONTOUR</u>	Genereer contouren van 1 gegeven contourwaarde
<u>DEBUG1</u>	Wegschrijven van een een-dimensionale vector
<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>READQFREQ</u>	Inlezen overschrijdingsfrequentie van de afvoer
<u>VERWERKHOGECOUTOUREN</u>	Verwerk contouren voor hoge afvoeren

## PSEUDO CODE

```

Inlezen overschrijdingsfrequentie van de afvoer
Voor elke bestaande keringcombinatie
{
    Creëer contouren
}
Verwerk contouren voor de hoge afvoeren

```

## 5.14 SUBROUTINE KANSKERING

(KVZ,MU,SIGMA,SLUITPEIL,M,OAEK,ALFAW, ALFAH, TK, KANS)

## BESCHRIJVING

Bepaal kansen op toestanden van de keringen

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
SLUITPEIL	I	Zeewaterstand waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van windsnelheid, windrichting en afvoer
M	I	Zeewaterstand
OAEK	I	Onafhankelijk, afhankelijk falen danwel exclusief keringen 0 = onafhankelijk falen 1 = afhankelijk falen 2 = exclusief keringen
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)



ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
TK	I	Toestand keringcombinatie
		00 = Beide open
		01 = Hartelkanaal open, Nieuwe Waterweg dicht
		10 = Hartelkanaal dicht, Nieuwe Waterweg open
		11 = Beide dicht
KANS	O	Kans op toestand van de keringen
		Opmerking : Afhankelijk van TK

## AANGEROEPEN PROCEDURES

KANSMHOGER            Bepaal kans op commando 'keringen dicht'

## PSEUDO CODE

```
Als er keringen zijn
{
    Bepaal de kans op commando 'keringen dicht'
}
Als onafhankelijk falen keringen
{
    Bepaal kans op beide open
    Bepaal kans op Hartelkanaal open, Nieuwe Waterweg dicht
    Bepaal kans op Hartelkanaal dicht, Nieuwe Waterweg open
    Bepaal kans op beide dicht
}
Anders Als afhankelijk falen keringen
{
    Bepaal kans op beide keringen open
    Bepaal kans op beide keringen dicht
}
Anders
{
    Kans kering open = 1
}
```

## 5.15 SUBROUTINE KANSMHOGER

(KVZ,MU,SIGMA,SLUITPEIL,M,KANS)

### BESCHRIJVING

Bepaal kans op commando 'keringen dicht'

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand
		0 = Normale verdeling
		1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
SLUITPEIL	I	Zeewaterstand waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten
		als functie van windsnelheid, windrichting en afvoer
M	I	Zeewaterstand
KANS	O	Kans dat de voorspelde zeewaterstand hoger is dan het sluitpeil



**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>DF_ANORDF</u>	Bepaalt van de normale verdeling de parameterwaarde gegeven de onderschrijdingskans
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

**FOUTMELDINGEN**

31 - Fout type kansverdeling voorspelde zeewaterstand

**PSEUDO CODE**

```

Bepaal cirkelconstante PI
Als kansverdeling van de fout in de voorspelde zeewaterstand normaal
verdeeld is
{
    Kans volgt uit de inverse van de normale verdeling
}
Anders
{
    Bepaal basis cosinus-kwadraat verdeling uit standaarddeviatie
    Kans volgt uit de inverse van de Cosinus-kwadraat verdeling
}

```

**5.16 SUBROUTINE OVKANSZEEWATERSTAND**

(MASTER,OPDNM,ZWSNM,NLM,LM, KANSWEST, NTIJ, OVKANSZWS)

**BESCHRIJVING**

Bepaling overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
OPDNM	I	Naam van het bestand met opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
ZWSNM	I	Naam van het bestand met statistische gegevens waterstanden Maasmond
NLM	I	Aantal zeewaterstanden
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
KANSWEST	I	De kans op hoofdwindrichting west
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
OVKANSZWS	O	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>DEBUG1</u>	Wegschrijven van een een-dimensionale vector
<u>DEBUG2</u>	Wegschrijven van een twee-dimensionale matrix
<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>LEESNP</u>	Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand
<u>SECTORWEST</u>	Bepaal of de windrichting behoort tot de westsector

**FOUTMELDINGEN**

1 - Bestand kan niet worden geopend

28 - 0 <= windrichting in database < 360 graden

## PSEUDO CODE

```
Bepaal aantal windrichtingen van 22.5 graden
Bepaal aantal windrichtingen van 10.0 graden
Open bestand met statistische gegevens waterstanden Maasmond
Lees statistische parameters waterstanden Maasmond
Sluit bestand
Open bestand met opdeling van 22.5 graden sectoren in 10 graden sectoren
Lees bestand met opdeling van de windrichting van 10 graden sector
    in 22.5 graden sectoren
Sluit bestand
Bepaal overschrijdingsfrequenties zeewaterstanden, voor windrichtings-
    sectoren van 10 graden
Bepaal overschrijdingsfrequenties zeewaterstanden, voor windrichtings-
    sectoren van 22.5 graden
Berekenen overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij westelijke
    windsector
```

## 5.17 SUBROUTINE LAGEAFVOER

(BASENAME, MASTER, QDAGNM, NTIJ, NLQ, NLM, NM, NK, LQ, LM, M, K, BELASTING, NN, HULPDIJK, KANSOOST, KANSWEST, OVKANSZWS, NDQ, DQ, SLUITPEILEN, OAEK, KVZ, MU, SIGMA, ALFAW, ALFAH, FFQLAAG)

## BESCHRIJVING

Berekenen faalfrequentie voor lage afvoeren

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

BASENAME	I	Basisbestandsnaam voor de contouren
MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
QDAGNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
NLQ	I	Aantal geïnterpoleerde lage afvoeren
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
NM	I	Aantal zeewaterstanden
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties in database
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met equidistant gediscrètiseerde afvoeren
LM	I	NLM-dimensionale vector met equidistant gediscrètiseerde zeewaterstanden
M	I	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database
		0 = Beide keringen geopend
		1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend
		10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend
		11 = Beide keringen gesloten
BELASTING	I	Drie dimensionale matrix met belastingen op een dijk als functie van M, Q en K
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand

		bij de westelijke windsector
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
FFQLAAG	O	NN-dimensionale vector met faalkansen voor verschillende hulpdijkhoogtes

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>DEBUG1</u>	Wegschrijven van een een-dimensionale vector
<u>CONTOUR</u>	Genereer contouren van 1 gegeven contourwaarde
<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>VERWERKLAGECONTOUREN</u>	Verwerk contouren voor de lage afvoeren

## PSEUDO CODE

```

Inlezen momentane overschrijdingskansen van de afvoer en
    bepalen van de momentane kansdichtheden
Voor elke bestaande keringcombinatie
{
    Creëer contouren
}
Verwerk contouren voor de lage afvoeren

```

## 5.18 SUBROUTINE LEESDATA

(OAEK,DSNAME,SX,SY,NK,K,NM,M,NQ,Q)

## BESCHRIJVING

Lees toestand van de keringen, zeewaterstand en afvoer uit de database

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
DSNAME	I	Naam van de datasource
SX	I	X-coördinaat locatie
SY	I	Y-coördinaat locatie
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties in database
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
NM	O	Aantal zeewaterstanden in database
M	O	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden in database
NQ	O	Aantal afvoeren in database
Q	O	NQ-dimensionale vector met afvoeren in database



**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>FORMAAT</u>	Maak een string voor het format
DBCONNECT	Connect ODBC database
DBDISCONNECT	Disconnect ODBC database
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
LEESIKOLOM	Inlezen kolom met integer waarden uit database
<u>LEESKOLONNUMMER</u>	Inlezen kolomnummers uit database
LEESRKOLOM	Inlezen kolom met real waarden uit database
RECORDCOUNT	Bepaal aantal records

**FOUTMELDINGEN**

- 25 - ODBC database kan niet worden geopend  
 29 - In database bevindt zich alleen informatie voor het afhankelijk  
 falen van de keringen

**PSEUDO CODE**

Open database  
 Lees kolomnummers  
 Lees alle verschillende zeewaterstanden  
 Lees alle verschillende afvoeren  
 Lees alle verschillende toestand keringcombinaties  
 Controle op aantal toestand keringcombinaties in database  
 Sluit database

**5.19 SUBROUTINE LEESMDB**

(DSNAME,SX,SY,NM,NQ,NK,M,Q,K,BELASTING)

**BESCHRIJVING**

Inlezen belastings matrices van database

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

DSNAME	I	Naam van de datasource
SX	I	X-coördinaat locatie
SY	I	Y-coördinaat locatie
NM	I	Aantal zeewaterstanden in database
NQ	I	Aantal afvoeren in database
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
Q	I	NQ-dimensionale vector met afvoeren in database
M	I	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden in database
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
BELASTING	O	Drie dimensionale matrix met waterstanden aan de teen van de dijk als functie van zeewaterstand, afvoer en toestand van de kering

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

DBCONNECT	Connect ODBC database
DBDISCONNECT	Disconnect ODBC database
<u>FORMAAT</u>	Maak een string voor het format



<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>LEESKOLOMMEN</u>	Inlezen kolommen uit database
<u>LEESKOLOMNUMMER</u>	Inlezen kolomnummers uit database

## FOUTMELDINGEN

19 - Deze gezochte combinatie levert geen resultaat  
 25 - ODBC database kan niet worden geopend

## PSEUDO CODE

Open database  
 Bouw begin query  
 Lees waterstand  
 Sluit database

## 5.20 INTEGER FUNCTION LEESKOLOMNUMMER

(NAME,IKOL)

### BESCHRIJVING

Inlezen kolomnummer van parameter uit database

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

NAME	I	Parameter waarvoor kolomnummer moet worden gegeven
IKOL	O	Kolomnummer van de parameter

### AANGEROEPEN PROCEDURES

LEESKOLOMNR      Voer SQL statement uit

## PSEUDO CODE

Bouw SQL string  
 Voer SQL string uit

## 5.21 SUBROUTINE LEESSLUITF

(DSNAME,NDQ,DQ,SLUITPEILEN)

### BESCHRIJVING

Lees sluitwaterstanden uit database

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

DSNAME	I	Naam van de datasource
NDQ	O	Aantal afvoeren in database
DQ	O	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	O	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer

### AANGEROEPEN PROCEDURES

DBCONNECT      Connect ODBC database

DBDISCONNECT	Disconnect ODBC database
PERROR	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
RECORDCOUNT	Bepaal aantal records
LEESRKOLOM	Inlezen record uit database

## FOUTMELDINGEN

20 - Eerste windsnelheid is niet 0.0 m/s!  
25 - ODBC database kan niet worden geopend  
28 - 0 <= windrichting in database < 360 graden

## PSEUDO CODE

```
Open database
Lees alle afvoeren
Voor alle afvoeren
{
    lees zeewaterstand uit de database
    Vullen matrix sluitwaterstanden
}
Sluit database
```

## 5.22 SUBROUTINE READQDAG

(QDAGNM,NLQ,LQ,DICHTHDQ)

### BESCHRIJVING

Bepalen monentane kansdichtheden van de afvoer

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

QDAGNM	I	Naam van het bestand
NLQ	I	Aantal afvoeren
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met afvoeren
DICHTHDQ	O	NLQ-dimensionale vector met kansdichtheden van de afvoer

### AANGEROEPEN PROCEDURES

LEESNP	Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand
INTERP1	1-D lineaire data interpolatie
INTERPOL	1-D lineaire inter- en extrapolatie
FREEFILE	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
PERROR	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

## FOUTMELDINGEN

1 - Bestand kan niet worden geopend  
6 - X Niet oplopend  
9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen  
12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

## PSEUDO CODE

```
Lees aantal overschrijdingsfrequentie uit bestand
Open bestand
Lees afvoer en momentane overschrijdingskansen
Sluit bestand
Eventueel logaritmisches lineair extrapoleren
```

Interpoleer logaritmisch lineair op door gebruiker opgegeven rooster  
Bepaal kansdichtheden afvoer

### 5.23 SUBROUTINE READQFREQ

(MASTER,BASENAME,QFNM,NLQ,LQ,FREQUENTIEQ)

#### BESCHRIJVING

Inlezen overschrijdingsfrequentie van de afvoer

#### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

QFNM	I	Naam van het bestand met overschrijdingsfrequentie van de afvoer
NLQ	I	Aantal geïnterpoleerde afvoeren
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met afvoeren
FREQUENTIEQ	O	NLQ-dimensionale vector met frequentiedichtheden van de afvoer
QOVER	O	NLQ-dimensionale vector met overschrijdingsfrequentie van de afvoer

#### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie
<u>INTERPOL</u>	1-D lineaire inter- en extrapolatie
<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>LEESNP</u>	Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand

#### FOUTMELDINGEN

1 - Bestand kan niet worden geopend  
6 - X Niet oplopend  
9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen  
12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

#### PSEUDO CODE

```

Lees aantal overschrijdingsfrequenties uit bestand
Open bestand
Lees overschrijdingsfrequenties uit bestand
Sluit bestand
Eventueel logaritmisch lineair extrapoleren
Interpoleer logaritmisch lineair op door gebruiker opgegeven rooster
Bepaal frequentiedichtheid afvoer
Bepaal overschrijdingsfrequentie van de afvoer

```

### 5.24 SUBROUTINE LEESAFVOERVORM

(DSNAME,QGRENS,QMAX,NPA,NTA,PIEKAFVOEREN, AFVOERTIJDEN, AFVOERGOLVEN)

#### BESCHRIJVING

Lees de basisafvoergolven uit de database

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

DSNAME	I	Naam van de database met de afvoervorm
QGRENS	I	Grenswaarde tussen hoge en lage afvoeren
QMAX	I	Maximale afvoer
NPA	O	Aantal piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn
NTA	O	Aantal tijden waarvoor golven gegeven zijn
PIEKAFVOEREN	O	NPA-dimensionale vector met piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERTIJDEN	O	NTA-dimensionale vector met tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERGOLVEN	O	NPA bij NTA-dimensionale matrix met afvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>INTERPOL</u>	1-D lineaire inter- en extrapolatie
<u>INEXTERP1</u>	1-D lineaire data inter- of extrapolatie
DBCONNECT	Connect ODBC database
DBDISCONNECT	Disconnect ODBC database
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
LEESRKOLOM	Inlezen kolom met reals uit database
RECORDCOUNT	Bepaal aantal records

**FOUTMELDINGEN**

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen

**PSEUDO CODE**

```

Connect aan ODBC database
Lees aantal verschillende piekafvoeren uit database
Lees aantal verschillende tijden uit database
Alloceer geheugen
Lees verschillende piekafvoeren uit database
Lees verschillende tijden uit database
Voor alle piekafvoeren in de database
{
    Lees vector afvoeren met waarden uit de database
    Lees vector tijden met waarden uit de database
    Interpoleer (evt. extrapoleer) de afvoergolf
}
Disconnect database

```

**5.25 SUBROUTINE BEPAALAFVOERVORM**

(NTA,GOLFFORM,TIJDEN,Q,QGRENS,DTIJ, TDEW, TDLW, NB, DTIJD, GEMVORMQ)

**BESCHRIJVING**

Bepaal vorm van de afvoergolf op de vorm van het opgegeven rooster

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

NTA	I	Aantal tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
GOLFFORM	I	NTA-dimensionale vector met de vorm van de afvoergolf
TIJDEN	I	NTA-dimensionale vector met de tijden van de afvoergolf
Q	I	Maximale afvoer in afvoergolf
QGRENS	I	Grenswaarde tussen hoge en lage afvoer



DTIJ	I	Duur van een getijperiode
TDEW	O	Tijdsduur van het eerste getijblok
TDLW	O	Tijdsduur van het laatste getijblok
NB	O	Aantal blokjes met constante windrichting waaruit de afvoergolf is opgebouwd
DTIJD	O	NB-dimensionale vector met gediscretiseerde tijden
GEMVORMQ	O	NB-dimensionale vector met de golfvorm van de afvoer

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie
<u>DEBUG1</u>	Wegschrijven van een een-dimensionale vector
<u>INTERPOL</u>	1-D lineaire inter- en extrapolatie
<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

## PSEUDO CODE

Bepaal start en einde in de invoertijdstippen als deze in het geheel opgevuld wordt in blokjes met een tijdsduur DTIJ  
 Bepaal het aantal windsnelheidsblokjes  
 Vul vector tijd met tijdstippen  
 Interpoleer afvoergolf op dit equidistante rooster  
 Zoek eerste tijdstip dat de afvoer groter is dan de grensafvoer  
 Bepaal eindtijdstip van gevonden windsnelheidsblokjes  
 Bepaal tijdsduur in gevonden windsnelheidsblokjes dat de afvoer groter is dan de grensafvoer  
 Eventueel corrigeren als de tijdsduur 0,0 is  
 Zoek laatste tijdstip dat de afvoer groter is dan de grensafvoer  
 Bepaal begintijdstip van gevonden windsnelheidsblokjes  
 Bepaal tijdsduur in gevonden windsnelheidsblokjes dat de afvoer groter is dan de grensafvoer  
 Eventueel corrigeren als de tijdsduur 0,0 is  
 Bepaal aantal tussenliggende blokjes  
 Vul vector tijd met tijdstippen  
 Interpoleer vorm afvoergolf op het opgegeven rooster  
 Bepaal gemiddelde afvoer in een windsnelheidsblokjes

## 5.26 LOGICAL FUNCTION SECTORWEST

(R)

### BESCHRIJVING

Bepaal of de windrichting behoort tot de westsector

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

R	I	Windrichting
SECTORWEST	O	Windrichting behoort ja of nee tot de westsector

### PSEUDO CODE

Als windrichting  $\geq 0.0$  en  $< 11.25$  of  $\geq 213.75$  en  $< 360.0$

```

{
    westsector waar
}
Anders
{
    westsector onwaar
}

```

## 5.27 SUBROUTINE UITBREIDING

(MMIN,MMAX,QMIN,QMAX,NM,NQ, NK, M, Q, BELASTING, NMNEW, NQNEW, MNEW, QNEW, BNEW)

### BESCHRIJVING

Uitbreiding drie dimensionale belasting matrix

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

MMIN	I	Minimum zeewaterstand
MMAX	I	Maximum zeewaterstand
QMIN	I	Minimum afvoer
QMAX	I	Maximum afvoer
NM	I	Aantal zeewaterstanden in database
NQ	I	Aantal afvoeren in database
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
M	I	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden in database
Q	I	NQ-dimensionale vector met afvoeren in database
BELASTING	I	Drie dimensionale matrix met belastingen op een dijk als functie van zeewaterstand, afvoer, en toestand van de kering
NMNEW	O	Aantal zeewaterstanden na eventuele uitbreiding
NQNEW	O	Aantal afvoeren na eventuele uitbreiding
MNEW	O	NMNEW-dimensionale vector met zeewaterstanden na eventuele uitbreiding
QNEW	O	NMNEW-dimensionale vector met afvoeren na eventuele uitbreiding
BNEW	O	Drie dimensionale matrix met belastingen na eventuele uitbreiding aan de teen van de dijk als functie van zeewaterstand, afvoer, toestand van de kering

### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>INTERPOL</u>	1-D lineaire inter- en extrapolatie
<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

### FOUTMELDINGEN

30 - Kies minimum zeewaterstand kleiner dan grootste waarde in database  
 30 - Kies maximum zeewaterstand groter dan kleinste waarde in database

### PSEUDO CODE

```

Als maximale afvoer > grootste afvoer uit de database en
    minimale afvoer < kleinste afvoer uit de database
{
    uitbreiden afvoer onder en bovenkant
}

```

```

Anders als minimale afvoer < kleinste afvoer uit de database
{
    uitbreiden afvoer onderkant
}
Anders als maximale afvoer > grootste afvoer uit de database
{
    uitbreiden afvoer bovenkant
}
Anders
{
    afvoer niet uitbreiden
}
Testen op minimale en maximale zeewaterstand t.o.v. zeewaterstand in database
Bepaal grootste index in zeewaterstandsvector waarvoor geldt dat
    de zeewaterstand < dan door de gebruiker opgegeven maximale zeewaterstand
Als de door de gebruiker opgegeven maximale zeewaterstand niet voorkomt
    in vector met zeewaterstanden
{
    Als de door de gebruiker opgegeven maximale zeewaterstand > maximale
zeewaterstand
    {
        vlag uitbreiding d.m.v. extrapolatie
    }
    Anders
    {
        vlag interpolatie
    }
}
Bepaal kleinste index in zeewaterstandsvector waarvoor geldt dat
    de zeewaterstand > dan door de gebruiker opgegeven minimale zeewaterstand
Als de door de gebruiker opgegeven minimale zeewaterstand niet voorkomt
    in vector met zeewaterstanden
{
    Als de door de gebruiker opgegeven minimale zeewaterstand < minimale
zeewaterstand
    {
        vlag uitbreiding d.m.v. extrapolatie
    }
    Anders
    {
        vlag interpolatie
    }
}
Vullen nieuwe vector zeewaterstanden
Bepaal translatieparameters
Kopieer data
Uitbreidingen afvoer en zeewaterstanden afhankelijk van vlaggen
Opm.
Extrapolatie in de lage afvoeren en de minimale zeewaterstand
gebeurt d.m.v. toekenning van vorige punt

```

## 5.28 SUBROUTINE UITBSLUITF

(QMIN,QMAX,NDQ,DQ,SLUITPEILEN, NDQNEW, DQNEW, SLUITNEW)

### BESCHRIJVING

Uitbreiding matrix met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

QMIN	I	Minimum afvoer
QMAX	I	Maximum afvoer
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
NDQNEW	O	Aantal uitgebreide afvoeren
DQNEW	O	NDQNEW-dimensionale vector met eventuele uitgebreide afvoeren
SLUITNEW	O	NDQNEW-dimensionale matrix met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

INTERPOL            1-D lineaire inter- en extrapolatie

**PSEUDO CODE**

```

Als maximale afvoer > grootste afvoer uit de database en
  minimale afvoer < kleinste afvoer uit de database
{
  uitbreiden afvoer onder en bovenkant
}
Anders als minimale afvoer < kleinste afvoer uit de database
{
  uitbreiden afvoer onderkant
}
Anders als maximale afvoer > grootste afvoer uit de database
{
  uitbreiden afvoer bovenkant
}
Anders
{
  afvoer niet uitbreiden
}
Kopieer data
Uitbreidingen afvoer afhankelijk van vlaggen
Opm.
Extrapolatie in de lage afvoeren gebeurt d.m.v. toekenning van vorige punt

```

**5.29 SUBROUTINE VARIATIEQ**

(QDAGNM,FREQQNM,MASTER,DTIJ,NTIJ,NLM,NM,NQ,NK,LM,M,Q,K,BELASTING,  
QGRENS,QAFTOP,QMIN,QMAX,QSTEPL,QSTEPH,NN,HULPDIJK,NPA,NTA,  
PIEKAFVOEREN,AFVOERTIJDEN,AFVOERGOLVEN,KANSOOST,KANSWEST,  
OVKANSZWS,NDQ,DQ,SLUITPEILEN,OAEK,KVZ,MU,SIGMA,ALFAW,ALFAH,  
ONTWERPF,ONTWERPDIJK)

**BESCHRIJVING**

Berekening faalfrequentie uitgesplitst naar hoge en lage afvoer

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

QDAGNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
--------	---	---



FREQQNM	I	Naam van het invoerbestand met momentane frequentiedichtheid van de afvoer
MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
DTIJ	I	Duur van een getijperiode in dagen
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
NM	I	Aantal zeewaterstanden uit invoerbestand
NQ	I	Aantal afvoeren uit invoerbestand
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties in database
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
M	I	NM-dimensionale vector met zeewaterstanden uit invoerbestand
Q	I	NQ-dimensionale vector met lage afvoeren uit invoerbestand
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
BELASTING	I	Drie dimensionale matrix met belastingen op een dijk als functie van zeewaterstand, afvoer en toestand van de keringcombinaties
QGRENS	I	Grenswaarde tussen lage en hoge afvoeren
QAFTOP	I	Afvoer waarop afvoergolven worden afgetopt
QMIN	I	Minimum Q
QMAX	I	Maximum Q
QSTEPL	I	Stapgrootte van de lage afvoer
QSTEPH	I	Stapgrootte van de hoge piekafvoer
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
NPA	I	Aantal piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
NTA	I	Aantal tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
PIEKAFVOEREN	I	NPA-dimensionale vector met piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERTIJDEN	I	NTA-dimensionale vector met tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERGOLVEN	I	NPA bij NTA-dimensionale matrix met afvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQdimensionale matrix met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van windsnelheid, windrichting en afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
ONTWERPF	I	ontwerpfrequentie
ONTWERPDIJK	O	dijkhoogte

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen
<u>INTERP2</u>	Twee-dimensionale bilineaire interpolatie
<u>LAGEAFVOER</u>	Berekenen faalfrequentie voor lage afvoeren
<u>HOGAEAFVOER</u>	Berekenen faalfrequentie voor hoge afvoeren
<u>DEBUG1</u>	Wegschrijven van een een-dimensionale vector
<u>IPDIJK</u>	Berekenen dijkhoogte
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

**FOUTMELDINGEN**

- 6 - X Niet oplopend
- 7 - Y Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)
- 13 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (Y richting)

**PSEUDO CODE**

```

Als faalfrequenties lage afvoeren
{
    Bepaal aantal geïnterpoleerde lage afvoeren
    Berekenen faalfrequenties bij gegeven afvoer
}
Als faalfrequenties hoge afvoeren
{
    Bepaal aantal geïnterpoleerde hoge afvoeren
    Berekenen faalfrequenties hoge afvoer
}
Bereken dijkhoogte

```

**5.30 SUBROUTINE IPDIJK**

(NN,HULPDIJK,FFQLAAG,FFQHOOG,ONTWERPF, FFQ, ONTWERPDIJK)

**BESCHRIJVING**

Berekenen dijkhoogte

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
FFQLAAG	I	NN-dimensionale vector met faalfrequenties van de lage afvoeren
FFQHOOG	I	NN-dimensionale vector met faalfrequenties van de hoge afvoeren
ONTWERPF	I	Door de gebruiker opgegeven ontwerpfrequentie
FFQ	O	NN-dimensionale vector met totale faalfrequentie
ONTWERPDIJK	O	Ontwerpdijkhoogte

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen
<u>INTERPOL</u>	1-D lineaire inter- en extrapolatie

## FOUTMELDINGEN

Berekende dijkhoogte is bepaald d.m.v. extrapolatie

## PSEUDO CODE

```
Voor elke ontwerpbelasting
{
    Bepaal totale faalfrequentie
}
Voor elke ontwerp frequentie
{
    Zoek grootste ontwerp frequentie kleiner dan opgegeven ontwerp frequentie
    Bepaal door logaritmisch-lineaire interpolatie de waterstand bij
    opgegeven ontwerp frequentie
}
```

### 5.31 SUBROUTINE VERWERKHOGECOUTOUREN

(MASTER,BASENAME,MAXPOINTS,NLQ, LQ, NLM, LM, DTIJ, NN, NK, K, OVKANSZWS, NPA, NTA, QAFTOP, PIEKAFVOEREN, AFVOERTIJDEN, AFVOERGOLVEN, BELASTING, KANSOOST, KANSWEST, HULPDIJK, NDQ, DQ, SLUITPEILEN, OAEK, KVZ, MU, SIGMA, ALFAW, ALFAH, FREQUENTIEQ, BELASTOOST, FFQHOOG)

## BESCHRIJVING

Verwerk contouren voor hoge afvoeren met constante windrichting

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
BASENAME	I	Basisbestandnaam voor de contouren
MAXPOINTS	I	Maximum aantal punten
NLQ	I	Aantal afvoeren
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met afvoeren
NLM	I	Aantal zeewaterstanden
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
DTIJ	I	Duur van de getijperiode
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
NPA	I	Aantal piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
NTA	I	Aantal tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
QAFTOP	I	Afvoer waarop afvoergolven worden afgetopt
PIEKAFVOEREN	I	NPA-dimensionale vector met piekafvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERTIJDEN	I	NTA-dimensionale vector met tijden waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
AFVOERGOLVEN	I	NPA bij NTA-dimensionale matrix met afvoeren waarvoor golven gegeven zijn uit de tabel
BELASTING	I	Vector met belastingen op de dijk 1-ste element voor open keringen



		2-de element voor dicht keringen
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
FREQUENTIEQ	I	NLQ-dimensionale vector met momentane frequentiesdichtheid van de afvoer
BELASTOOST	I	NLQ-dimensionale vector met belastingen op de dijk voor de laagste zeewaterstand en de open toestand van de keringen
FFQHOOG	O	NN-dimensionale vector met faalkansen voor verschillende hulpdijkhoogtes en de hoge afvoer

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>BEPAAALAFVOERVORM</u>	Bepaal vorm van de afvoergolf op de vorm van het opgegeven rooster
<u>BLOKMKANS</u>	Berekent de overschrijdingskans van de gegeven ontwerpbelasting bij gegeven afvoer
<u>DISCRETEHOGEO</u>	Bepalen van zeewaterstand gegeven de hoge afvoer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie
<u>INTERP2</u>	Twee-dimensionale bilineaire interpolatie
<u>VERWERKCONTOUR</u>	Verwerk contour
<u>DEBUG2</u>	Wegschrijven van een twee-dimensionale matrix

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 7 - Y Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 10 - V Moet een matrix zijn van tenminste 2 bij 2 elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)
- 13 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (Y richting)
- 35 - Tijdstip 0 komt niet voor in database

## PSEUDO CODE

```

Open alle contour bestanden
Voor alle hulpdijkhoogtes
{
  Voor alle keringcombinaties
  {
    Lees de contour
    Strikt dalend maken van de contourlijn
    Bereken voor elke afvoer de zeewaterstand waarbij net falen optreedt
  }
}

```



```

}
Sluit alle contour bestanden
Voor alle piekafvoeren
{
    Bepaal golfvorm boven afvoerdrempel
    Interpoleren sluitpeilen op rooster
    Voor alle hulpdijkhoogtes
    {
        Faalkans = 0
        Voor alle keringcombinaties
        {
            Bereken de overschrijdingskans van de gegeven ontwerpbelasting
            bij gegeven afvoer en toestand van de keringen voor de westsector
            Vergroot de faalkans met deze kans vermenigvuldigd met de kans
            op de westsector
        }
        Vergroot faalkans met de kans op de oostsector als er voor de
        oostsector bij open keringen sprake is van falen
        Test op faalkans > 1.0
    }
    Bepaal voor elk blokje van de afvoergolf de faalkansen d.m.v. interpolatie
    Bepaal de kans op falen voor de gehele afvoergolf
    Vergroot faalfrequentie voor de hoge afvoer met het de frequentiewaarde
    die gevormd wordt door het product van de faalkans binnen een afvoergolf
    en de frequentie van de hoge afvoer
}

```

### 5.32 SUBROUTINE DISCRETEHOGQ

(NPOINTS, RIJNAFVOER, ZEEWATERSTAND, NLQ, LQ, MMAX, ZWS)

#### BESCHRIJVING

Bepalen van zeewaterstand bij gegeven hoge afvoer

#### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

NPOINTS	I	Aantal punten in de contour
RIJNAFVOER	I	NPOINTS-dimensionale vector met afvoeren
ZEEWATERSTAND	I	NPOINTS-dimensionale vector met zeewaterstand
NLM	I	Aantal punten in de gediscretiseerde vector
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met gediscretiseerde afvoeren
MMAX	I	Maximale zeewaterstand
ZWS	O	NLQ-dimensionale vector met zeewaterstanden behorende bij de gediscretiseerde afvoer

#### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule
<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie

#### FOUTMELDINGEN

6 - X Niet oplopend  
 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen  
 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

**PSEUDO CODE**

Bepaal uit de contourlijn bij elke afvoer de zeewaterstand waarbij  
net geen falen optreedt

**5.33 SUBROUTINE VERWERKLAGECONTOUREN**

(MASTER,BASENAME,MAXPOINTS,NLM,LM,NLQ,LQ,OVKANSZWS,NN,NK,K,HULPDIJK,  
KANSOOST,KANSWEST,BELASTING,NDQ,DQ,SLUITPEILEN,OAEK,KVZ,MU,SIGMA,  
ALFAW,ALFAH,NTIJ,QDAGNM,BELASTOOST,FFQLAAG)

**BESCHRIJVING**

Verwerk contouren voor de lage afvoeren

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

MASTER	I	Vlag voor het genereren van uitvoer
BASENAME	I	Basisbestandsnaam voor de contouren
MAXPOINTS	I	Maximum aantal punten in de contour
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
NLQ	I	Aantal geïnterpoleerde afvoeren
LQ	I	NLQ-dimensionale vector met afvoeren
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
NN	I	Aantal hulpdijkhoogtes
NK	I	Aantal toestanden keringcombinaties
K	I	NK-dimensionale vector met toestand van de keringcombinaties in database 0 = Beide keringen geopend 1 = Alleen SVK Nieuwe waterweg geopend 10 = Alleen SVK Hartelkanaal geopend 11 = Beide keringen gesloten
HULPDIJK	I	NN-dimensionale vector met hulpdijkhoogtes
KANSOOST	I	Momentane kans op wind uit de oostsector
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
BELASTING	I	Belasting op de dijk
NDQ	I	Aantal afvoeren in database
DQ	I	NDQ-dimensionale vector met afvoeren in database
SLUITPEILEN	I	NDQ-dimensionale vector met zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
NTIJ	I	Aantal getijperiodes in een winterhalfjaar
QDAGNM	I	Naam van het invoerbestand met overschrijdingskansen van de momentane afvoeren
BELASTOOST	I	NLQ-dimensionale vector met belastingen op de dijk voor de laagste zeewaterstand en de open toestand van de keringen
FFQLAAG	O	NN-dimensionale vector met faalkansen

voor verschillende hulpdijkhoogtes

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>DISCRETELAGEQ</u>	Bepalen van de zeewaterstand bij gegeven lage afvoer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>INTERP1</u>	Een-dimensionale bilineaire interpolatie
<u>BLOKMKANS</u>	Bepaal faalkansen bij gegeven ontwerpbelasting en afvoer d.m.v. samengestelde trapeziumregel
<u>VERWERKCONTOUR</u>	Verwerk contour
<u>DEBUG3</u>	Wegschrijven van een drie-dimensionale matrix
<u>READQDAG</u>	Bepalen momentane kansdichtheden van de afvoer

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

## PSEUDO CODE

```

Open alle contour bestanden
Bereken kansdichtheid van de afvoer
Voor alle hulpdijkhoogtes
{
  Voor alle keringcombinaties
  {
    Lees de contour
    Strikt dalend maken van de contourlijn
    Discretiseren zeewaterstand lage afvoer
    Voor alle afvoeren
    {
      Interpoleer sluitpeil
      Bepaal faalkansen bij gegeven ontwerpbelasting
        en afvoer d.m.v. samengestelde trapeziumregel
        voor de westelijke windsector
      Als de keringen open zijn
      {
        Bepaal of falen optreedt voor de oostelijke windsector
      }
    }
  }
}
Sluit alle contour bestanden
Test op faalkans > 1.0
Bereken de kans op falen gegeven de ontwerpbelasting en de lage afvoer

```

### 5.34 SUBROUTINE DISCRETELAGEQ

(NPOINTS, RIJNAFVOER, ZEEWATERSTAND, NLQ, LQ, LM)

#### BESCHRIJVING

Bepalen van zeewaterstand bij gegeven lage afvoer

#### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

NPOINTS	I	Aantal punten in de contour
RIJNAFVOER	I	NPOINTS-dimensionale vector met afvoeren



ZEewaterSTAND	I	NPOINTS-dimensionale vector met zeewaterstand
NLM	I	Aantal punten in de gediscretiseerde vector
LQ	O	NLQ-dimensionale vector met gediscretiseerde afvoeren
LM	O	NLQ-dimensionale vector met zeewaterstanden behorend bij de gediscretiseerde afvoeren

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule
<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

## PSEUDO CODE

Bepaal de vector met gediscretiseerde afvoeren  
 Bepaal uit de contourlijn bij elke afvoer de zeewaterstand waarbij  
 net geen falen optreedt

## 5.35 SUBROUTINE BLOKMKANS

(NLM,LM,ZWS,KANSWEST,OVKANSZWS,KVZ,MU, SIGMA, SLUITPEIL, OAEK, ALFAW,  
 ALFAH, TK, KANSBLOK)

## BESCHRIJVING

Berekent de overschrijdingskans van de gegeven ontwerpbelasting bij  
 gegeven afvoer en zeewaterstand

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

NLM	I	Aantal zeewaterstanden
LM	I	NLM-dimensionale vector met zeewaterstanden
ZWS	I	Zeewaterstand op contour
KANSWEST	I	Momentane kans op wind uit de westsector
OVKANSZWS	I	NLM-dimensionale vector met overschrijdingskansen van de zeewaterstand bij de westelijke windsector
KVZ	I	Type kansverdeling voorspelde zeewaterstand 0 = Normale verdeling 1 = Cosinus-kwadraat verdeling
MU	I	Gemiddelde voorspelfout
SIGMA	I	Standaarddeviatie
SLUITPEIL	I	Zeewaterstanden waarbij de stormvloedseindienst besluit de keringen te sluiten als functie van de afvoer
OAEK	I	Afhankelijk falen van de keringen (OAEK = 1)
ALFAW	I	Faalkans stormvloedkering Nieuwe Waterweg (Bij afhankelijk falen Faalkans stormvloedkeringen)
ALFAH	I	Faalkans stormvloedkering Hartelkanaal
TK	I	Toestand keringcombinatie
KANSBLOK	O	Kans op falen in een getijdeblok



**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren
<u>INTERP1</u>	1-D lineaire data interpolatie
<u>ISEQUALV</u>	Test of alle getallen in een vector dezelfde waarde hebben
<u>KANSKERING</u>	Bepaal kansen op toestanden van de keringen

**FOUTMELDINGEN**

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

**PSEUDO CODE**

```

Als de zeewaterstand waarbij net falen optreedt kleiner is dan de
maximale zeewaterstand waarmee gerekend wordt
{
  Als kans op de toestand van de keringen onafhankelijk is van de
  zeewaterstand
  {
    Bepaal overschrijdingskans van de zeewaterstand waarbij net
    falen optreedt en vermenigvuldig met de kans op de toestand van
    de keringen
  }
  Anders
  {
    Bepaal voor alle zeewaterstanden de kansdichtheid
    Bepaal door samengestelde trapeziumregel de kans op falen bij
    gegeven afvoer met verwerking van de kans op de toestand van
    de keringen
  }
}
Anders
{
  Geen falen treedt op
}

```

**5.36 INTEGER FUNCTION FREEFILE**

()

**BESCHRIJVING**

Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer

Deze functie zoekt naar een nog niet gebruikt unit-nummer  
 Sommige systemen gebruiken zelf de lage nummers, daarom  
 begint het zoeken bij nummer 10

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

FREEFILE	0	Bestandsnummer
----------	---	----------------

**PSEUDO CODE**

Zoek naar een niet gebruikt nummer, start bij 10

## 5.37 SUBROUTINE LEESNP

(FNM,NP)

### BESCHRIJVING

Inlezen aantal te lezen waarden uit bestand

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

FNM	0	Naam van het bestand
NP	0	Aantal te lezen regels

### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule Benedenrivieren

### FOUTMELDINGEN

1 - Bestand kan niet worden geopend

### PSEUDO CODE

```

Open bestand
Lees tot einde bestand
{
    als regel geen * bevat op de eerste kolom
    {
        regel = regel + 1
    }
}
aantal regels = regel - 1
sluit bestand

```

## 5.38 INTEGER FUNCTION INEXTERP1

(NX,X,V,XI,N,VI)

### BESCHRIJVING

1-D lineaire data inter- of extrapolatie

De functie INEXTERP1 voert één-dimensionale lineaire inter- en extrapolatie toe voor het schatten van de functiewaarde in een inter- of extrapolatiepunt.

De inter- of extrapolatie kan simultaan uitgevoerd worden voor alle elementen van een vector.

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

X	I	NX-dimensionale vector met X-coördinaten
NX	I	Aantal X-coördinaten
V	I	NX-dimensionale vector met V-coördinaten (functiewaarden van de X-coördinaten)
XI	I	N-dimensionale vector met X-waarden waarvoor geïnterpoleerd moet worden
N	I	Aantal te interpoleren XI-coördinaten
VI	O	N-dimensionale vector met VI-coördinaten (geïnterpoleerde functiewaarden van de XI-coördinaten)

INEXTERP1    0    Return waarde, 0 bij geen fout, anders: > 0

## AANGEROEPEN PROCEDURES

RELLOC       Transformeer de coördinaten van een vector naar hun  
relatieve locatie

## PSEUDO CODE

Test invoer op fouten

Transformeer de XI-coördinaten van de interpolatiepunten met de functie RELLOC naar hun relatieve locatie ten opzichte van de indices van de X-coördinaten. Zo wordt bij twee X-coördinaten van 3 en 7, met indices 1 en 2, een XI-coördinaat ter grootte van 4 getransformeerd naar 1,25. De vector met XI-coördinaten wordt getransformeerd naar de vector met S-coördinaten. Voor lineaire extrapolatie worden de S-coördinaten kleiner dan 1 en groter dan de lengte van vector X.

Pas lineaire inter- en extrapolatie toe:

Voor elke S-coördinaat

```
{
  NDX = gelijk aan het grootste gehele getal dat kleiner dan
        of gelijk is aan S. met die beperking dat NDX niet
        kleiner is dan 1 en niet groter dan de lengte van vector X;
  Ken aan D de oude waarde van S toe;
  Voor 1 <= S <= NX
  {
    S = S - FLOOR(S) , zodat 0 <= S < 1;
  }
  Voor S < 1
  {
    S = S - MIN(NX,FLOOR(S)) , zodat S < 0;
  }
  Voor S > NX
  {
    S = S - MAX(1,FLOOR(S)) , zodat S > 0;
  }
  Indien D gelijk is aan de grootst mogelijke index NX Dan
  {
    Verschuif het interpolatiepunt van rechts naar links
    door S de waarde 1 te geven en NDX met 1 te verlagen
  }
  V(NDX) is de functiewaarde in het punt NDX;
  VI = V(NDX) * (1-S)+V(NDX+1) * S en is daarmee een gewogen
  gemiddelde van V(NDX) en V(NDX+1);
}
```

## 5.39 INTEGER FUNCTION INTERP1

(NX,X,V,N,XI,VI)

### BESCHRIJVING

1-D lineaire data interpolatie

De functie INTERP1 voert één-dimensionale lineaire interpolatie uit. De functie past lineaire interpolatie toe voor het schatten van een onbekende functiewaarde in een interpolatiepunt. De geïnterpoleerde functiewaarde is dan de waarde in het interpolatiepunt, dat zich tussen twee punten met beschikbare

functiewaarden (in het twee-dimensionale vlak) bevindt.  
De interpolatie kan simultaan uitgevoerd worden voor alle  
elementen van een vector.

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

INTERP	O	Return waarde, 0 bij geen fout, anders: > 0
X	I	NX-dimensionale vector met X-coördinaten
NX	I	Aantal X-coördinaten
V	I	NX-dimensionale vector met V-coördinaten (functiewaarden van de X-coördinaten)
XI	I	N-dimensionale vector met X-waarden waarvoor geïnterpoleerd moet worden
N	I	Aantal te interpoleren XI-coördinaten
VI	O	N-dimensionale vector met VI-coördinaten (geïnterpoleerde functiewaarden van de XI-coördinaten)

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>RELLOC</u>	Transformeer de coördinaten van een vector naar hun relatieve locatie
<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)

## PSEUDO CODE

Test invoer op fouten

Transformeer de XI-coördinaten van de interpolatiepunten met de  
functie RELLOC naar hun relatieve locatie ten opzichte van de  
indices van de X-coördinaten. Zo wordt bij twee X-coördinaten  
van 3 en 7, met indices 1 en 2, een XI-coördinaat ter grootte  
van 4 getransformeerd naar 1,25. De vector met XI-coördinaten  
wordt getransformeerd naar de vector met S-coördinaten.

Pas lineaire interpolatie toe:

Voor elke S-coördinaat

```
{
    NDX = gelijk aan het grootste gehele getal dat kleiner dan
           of gelijk is aan S;
    Ken aan D de oude waarde van S toe;
    S = S - FLOOR(S) zodat 0 <= S < 1;
    Indien D gelijk is aan de grootst mogelijke index NX Dan
    {
        Verschuif het interpolatiepunt van rechts naar links
        door S de waarde 1 te geven en NDX met 1 te verlagen
    }
    V(NDX) is de functiewaarde in het punt NDX;
    VI = V(NDX) * (1-S) + V(NDX+1) * S en is daarmee een gewogen
        gemiddelde van V(NDX) en V(NDX+1);
}
```

## 5.40 INTEGER FUNCTION INTERP2

(NX,X,NY,Y,V,N,XI,YI,VI)



## BESCHRIJVING

Twee-dimensionale bilineaire interpolatie

De functie INTERP2 voert twee-dimensionale bilineaire interpolatie uit. De functie past bilineaire interpolatie toe voor het schatten van een onbekende functiewaarde in een interpolatiepunt. De geïnterpoleerde functiewaarde is dan de waarde in het interpolatiepunt, dat zich bevindt in het vlak dat de vier punten met beschikbare functiewaarden (in de drie-dimensionale ruimte) met elkaar verbindt.

## INPUT/OUTPUT PARAMETERS

INTERP2	O	Return value, 0 bij geen fout anders > 0
NX	I	Aantal X-coördinaten
NY	I	Aantal Y-coördinaten
N	I	Aantal te interpoleren XI- en YI-coördinaten
X	I	NX-dimensionale vector met X-coördinaten
Y	I	NY-dimensionale vector met Y-coördinaten
V	I	NX-bij-NY-dimensionale matrix met functiewaarden van X en Y
XI	I	N-dimensionale vector met X-waarden waarvoor geïnterpoleerd moet worden
YI	I	N-dimensionale vector met Y-waarden waarvoor geïnterpoleerd moet worden
VI	O	N-dimensionale vector met VI-coördinaten (geïnterpoleerde functiewaarden van de XI- en YI-coördinaten)

## AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>RELLOC</u>	Transformeer de coördinaten van een vector naar hun relatieve locatie
<u>ISEQUAL</u>	Test op gelijkheid van twee reële getallen

## FOUTMELDINGEN

- 6 - X Niet oplopend
- 7 - X Niet oplopend
- 10 - V Moet een matrix zijn van tenminste 2 bij 2 elementen
- 12 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (X richting)
- 13 - Interpolatie naar een punt buiten de matrix (Y richting)

## PSEUDO CODE

De NX-bij-NY-dimensionale matrix V is als (NX\*NY)-dimensionale vector opgeslagen:

```

V(1)           = V(1,1);
V(2)           = V(2,1);
...
V(NX)          = V(NX,1);
V(NX+1)        = V(1,2);
V(NX+2)        = V(2,2);
...
V(2*NX)        = V(NX,2);
...
V([NY-1]*NX+1) = V(1,NY);
...
V(NY*NX)       = V(NX,NY).
```

Transformeer de XI-coördinaten van de interpolatiepunten met de functie RELLOC naar hun relatieve locatie ten opzichte van de

indices van de X-coördinaten. De vector met XI-coördinaten wordt getransformeerd naar de vector met S-coördinaten.

Transformeer de YI-coördinaten van de interpolatiepunten met de functie RELLOC naar hun relatieve locatie ten opzichte van de indices van de Y-coördinaten. De vector met YI-coördinaten wordt getransformeerd naar de vector met T-coördinaten.

Pas bilineaire interpolatie toe:

Voor elke combinatie (S,T)

```
{
  NDX = FLOOR(S) + FLOOR(T-1) * NX
  Ken aan D de oude waarde van S toe;
  S := S - FLOOR(S), zodat 0 <= S < 1;
  Indien D gelijk is aan de grootst mogelijke index NX
  {
    Verschuif het interpolatiepunt van rechts naar links door
    S de waarde 1 te geven en NDX met 1 te verlagen;
  }
  Ken aan D de oude waarde van T toe;
  T := T - FLOOR(T), zodat 0 <= T < 1;
  Indien D gelijk is aan de grootst mogelijke index NY
  {
    Verschuif het interpolatiepunt van rechts naar links door
    T de waarde 1 te geven en NDX met NX te verlagen;
  }
  V(NDX) is de functiewaarde in het punt NDX;
  VI = [V(NDX) * (1-S)+V(NDX+1) * S] * (1-T) +
        [V(NDX+NX) * (1-S)+V(NDX+NX+1) * S] * T
  en is daarmee een gewogen gemiddelde van V(NDX), V(NDX+1),
  V(NDX+NX) en V(NDX+NX+1);
}
```

## 5.41 SUBROUTINE DEBUG1

(FILENAME,NX,X,M)

### BESCHRIJVING

Wegschrijven van een een-dimensionale vector

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

FILENAME	I	Naam van de file waarin de resultaten worden weggeschreven
NX	I	Aantal waarden om weg te schrijven
X	I	NX-dimensionale vector met weg te schrijven X waarden
Y	I	NX-dimensionale vector met weg te schrijven Y waarden

### AANGEROEPEN PROCEDURES

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule IJsseldelta

### FOUTMELDINGEN

1 - Bestand kan niet worden geopend

**PSEUDO CODE**

```

Open bestand
Voor elke X-coördinaat
{
    Schrijf x, m(x)
}
Sluit bestand

```

**5.42 SUBROUTINE DEBUG2**

(FILENAME,NX,X,NY,Y,TITELY,M)

**BESCHRIJVING**

Wegschrijven van een twee-dimensionale matrix

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

FILENAME	I	Naam van de file waarin de resultaten worden weggeschreven
NX	I	Aantal X waarden om weg te schrijven
X	I	NX-dimensionale vector met weg te schrijven X waarden
NY	I	Aantal Y waarden om weg te schrijven
Y	I	NY-dimensionale vector met weg te schrijven Y waarden
TITELY	I	Titel van de Y vector
M	I	(NX,NY)-dimensionale matrix met weg te schrijven waarden

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule IJsseldelta

**FOUTMELDINGEN**

1 - Bestand kan niet worden geopend

**PSEUDO CODE**

```

Open bestand
Voor elke Y-coördinaat
{
    Schrijf naam y , y
    Voor elke X-coördinaat
    {
        Schrijf x, m(x,y)
    }
}
Sluit bestand

```

**5.43 SUBROUTINE DEBUG3**

(FILENAME,NX,X,NY,Y,TITELY,NZ,Z,TITELZ,M)

**BESCHRIJVING**

Wegschrijven van een drie-dimensionale matrix

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

FILENAME	I	Naam van de file waarin de resultaten worden weggeschreven
NX	I	Aantal X waarden om weg te schrijven
X	I	NX-dimensionale vector met weg te schrijven X waarden
NY	I	Aantal Y waarden om weg te schrijven
Y	I	NY-dimensionale vector met weg te schrijven Y waarden
TITELY	I	Titel van de Y vector
NZ	I	Aantal Z waarden om weg te schrijven
Z	I	NZ-dimensionale vector met weg te schrijven Z waarden
TITELZ	I	Titel van de Z vector
M	I	(NX,NY,NZ)-dimensionale matrix met weg te schrijven waarden

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

<u>FREEFILE</u>	Zoek een nog niet gebruikt unit-nummer
<u>PERROR</u>	Afhandelen fouten rekenmodule IJsseldelta

**FOUTMELDINGEN**

1 - Bestand kan niet worden geopend

**PSEUDO CODE**

```

Open bestand
Voor elke Z-coördinaat
{
    Schrijf naam z,z
    Voor elke Y-coördinaat
    {
        Schrijf naam y , y
        Voor elke X-coördinaat
        {
            Schrijf x, m(x,y,z)
        }
    }
}
Sluit bestand

```

**5.44 REAL FUNCTION INTERPOL**

(X1,X2,Y1,Y2,F)

**BESCHRIJVING**

1-D lineaire inter- en extrapolatie

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

X1	I	Eerste X-waarde
X2	I	Tweede X-waarde



Y1	I	Eerste Y-waarde
Y2	I	Tweede Y-waarde
F	I	X-waarde waarvoor geïnterpoleerd moet worden
INTERPOL	O	Geïnterpoleerde waarde

**PSEUDO CODE**

$$\text{INTERPOL} = Y1 + (F - X1) / (X2 - X1) * (Y2 - Y1)$$
**5.45 LOGICAL FUNCTION ISEQUAL**

(X,Y)

**BESCHRIJVING**

Test op gelijkheid van twee reële getallen

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

ISEQUAL	O	Return waarde, True of False
X	I	Reële waarde 1
Y	I	Reële waarde 2

**PSEUDO CODE**

$$\text{ISEQUAL} = |X - Y| \leq \text{EPSILON} * |((X + Y) / 2)|$$
**5.46 LOGICAL FUNCTION ISEQUALV**

(NP,V)

**BESCHRIJVING**

Test of alle getallen in een vector dezelfde waarde hebben

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

ISEQUALV	O	Return waarde, True of False
NP	I	Aantal punten in een vector
V	I	NP-dimensionale vector met waarden

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

ISEQUAL      Test op gelijkheid van twee reële getallen

**FOUTMELDINGEN**

9 - V Moet een vector zijn met tenminste twee elementen

**PSEUDO CODE**

```

Als lengte vector >= 2
{
  ISEQUALV = ISEQUAL (X(1) en X(2))
  Voor i = 2 tot lengte vector - 1
  {
    ISEQUALV = ISEQUALV /\ ISEQUAL( X(i) , X(i+1) )
  }
}

```

```

}
Anders
{
    Geef foutmelding 9
}

```

## 5.47 SUBROUTINE RELLOC

(X,NX,XI,N,S)

### BESCHRIJVING

Transformeer de coördinaten van een vector naar hun relatieve locatie

De functie RELLOC transformeert de coördinaten van een vector naar hun relatieve locatie ten opzichte van de indices van de coördinaten

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

X	I	NX-dimensionale vector met X-coördinaten
NX	I	Aantal X-coördinaten
XI	I	N-dimensionale vector met X-waarden waarvoor geïnterpoleerd moet worden
N	I	Aantal te interpoleren X-waarden
S	O	N-dimensionale vector met relatieve locaties

### PSEUDO CODE

```

Voor elk element XI(I) van de vector XI
{
    Zoek grootste element van X, zeg X(D), dat kleiner dan of
    gelijk is aan XI(I);
    De relatieve locatie is dan
    S(I) = D + [XI(I) - X(D)] / [X(D+1) - X(D)];
}

```

## 5.48 LOGICAL FUNCTION VERWERKCONTOUR

(NPOINTS,LM,LU,MMIN,MMAX,NLM,Z, ICONTOUR, OUNIT)

### BESCHRIJVING

Verwerk de contour

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

NPOINTS	IO	Aantal punten in de contour
LM	IO	NPOINTS-dimensionale vector met waterstanden
LU	IO	NPOINTS-dimensionale vector met windsnelheden
MMIN	I	Minimale waterstand in invoerbestand
MMAX	I	Maximale waterstand in invoerbestand
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
Z	I	Ontwerpbelasting
ICONTOUR	I	Contournummer
OUNIT	I	Unit nummer van uitvoer file
VERWERKCONTOUR	O	True als goede contour, anders False

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

ISEQUAL                    Test op gelijkheid van twee reële getallen  
AANPASSENCONTOUR      Aanpassen contourlijn

**PSEUDO CODE**

Controleer aantal punten  
Analyseer contourlijn  
Schrijf contour in bestand

**5.49 SUBROUTINE AANPASSENCONTOUR**

(MMIN,MMAX,NLM,NPOINTS,LM,LU)

**BESCHRIJVING**

Aanpassen contour  
(Strikt dalend maken van de contourlijn)

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

MMIN	I	Minimum waterstand
MMAX	I	Maximum waterstand
NLM	I	Aantal geïnterpoleerde zeewaterstanden
NPOINTS	IO	Aantal punten in de contour
LM	IO	NPOINTS-dimensionale vector met waterstanden
LU	IO	NPOINTS-dimensionale vector met windsnelheden

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

ISEQUAL                    Test op gelijkheid van twee reële getallen  
CHANGE                    Verwissel twee getallen

**PSEUDO CODE**

```
Als eerste windsnelheid < laatste windsnelheid
{
    Omkeren vector windsnelheid
    Omkeren vector waterstand
}
Verwijderen dubbele punten
Vlakken contourlijn (waterstand vector strikt dalend!)
Als maximum waterstand in vector <> maximum waterstand gebruiker
{
    uitbreiden waterstand vector met maximum waterstand gebruiker
    uitbreiden windsnelheid vector met waarde 0.0
}
```

**5.50 SUBROUTINE CHANGE**

(A,B)

**BESCHRIJVING**

Verwissel twee getallen

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

A	IO	getal 1
B	IO	getal 2

**PSEUDO CODE**

Verwissel de twee getallen A en B

**5.51 SUBROUTINE CONTOUR**

(MX,MY,X,Y,Z,CVAL,EVAL,NR,OUT,NP)

**BESCHRIJVING**

Genereer contouren van 1 gegeven contourwaarde

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

MX	I	Aantal X-coördinaten
MY	I	Aantal Y-coördinaten
X	I	X-coördinaten
Y	I	Y-coördinaten
Z	I	Z-waarden
CVAL	I	Waarde voor de te bepalen contour
EVAL	I	Waarde die afgedrukt wordt aan het einde van een contour
NR	I	Contour nummer
OUT	I	Unit nummer van uitvoerbestand
NP	O	Aantal punten in een contour

**AANGEROEPEN PROCEDURES**

VOLGLIJN Het volgen van een contourlijn gegeven een beginpunt

**PSEUDO CODE**

Zoek beginpunten van gegeven contour op de buitenranden en volg deze.  
Zoek beginpunten van gesloten contouren en volg deze.

**5.52 SUBROUTINE VOLGLIJN**

(VK,MX,MY,X,Y,Z)

**BESCHRIJVING**

Het volgen van een contourlijn gegeven een beginpunt

Gegeven een vak VK waarin de contour begint deze volgen tot deze het gebied verlaat of de contour gesloten is.

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

VK	I	Vierkant in beschouwing
MX	I	Aantal X-coördinaten
MY	I	Aantal Y-coördinaten
X	I	MX-dimensionale vector met X-coördinaten
Y	I	MY-dimensionale vector met Y-coördinaten



Z            I            MX bij MY-dimensionale matrix met Z-waarden

## AANGEROEPEN PROCEDURES

INTERPOL            1-D lineaire inter- en extrapolatie  
VOLGENDEVAK        Bepaal, gegeven een vak, het volgende vak waar de  
 contour doorheen gaat.

## PSEUDO CODE

```
Bepaal de begin X,Y-coördinaat van de te volgen contour
Schrijf deze op het uitvoerbestand
Doe
{
  Zoek het volgende vak waar de contour doorheen gaat.
  Bepaal de coördinaten van het nieuwe snijpunt.
  Schrijf deze op het uitvoerbestand als ze niet gelijk
    zijn aan het vorige punt.
}
Totdat de contour gesloten is of buiten het gebied gaat lopen.
```

## 5.53 TYPE (TPVIERKANT) FUNCTION VOLGENDEVAK

(VK,MX,MY,Z)

### BESCHRIJVING

Bepaal, gegeven een vak, het volgende vak waar de contour doorheen gaat.

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

VK	I	Vierkant in beschouwing
MX	I	aantal X-coördinaten
MY	I	aantal Y-coördinaten
Z	I	Z-waarden

## PSEUDO CODE

```
Bepaal waar de contourlijn het vierkant weer verlaat ('links',
'rechts' of 'boven').
Bepaal de indexen van het volgende vak zodanig dat het
punt waarde de contourlijn het gegeven vierkant verlaat
ligt tussen IX(1) en IX(2) van het nieuwe vak.
```

## 5.54 CHARACTER (LEN=132) FUNCTION STRTOK

(INDEX,LINE,SEPARATORS)

### BESCHRIJVING

Lees token uit regel

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

INDEX	I	Index
LINE	I	Regel
SEPARATORS	I	Scheidingstekens waarop wordt gezocht
STRTOK	O	Het gelezen token uit de regel

**PSEUDO CODE**

```
Als de regel is opgegeven, bewaar deze
token is leeg
Zolang i < lengte
{
    Als het huidige karakter een scheidingskarakter is
    {
        verwijder token bewaarde string
    }
    Anders
    {
        token = token + huidige karakter
    }
}
```

**5.55 REAL FUNCTION DF\_ANORDF**

(X)

**BESCHRIJVING**

Bepaal van de standaardnormale verdeling de onderschrijdingskans gegeven de parameterwaarde

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

X	I	Parameterwaarde
DF_ANORDF	O	Onderschrijdingskans

**5.56 SUBROUTINE DF\_NARGS**

(COUNT)

**BESCHRIJVING**

Bepaal het aantal runtime argumenten

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

COUNT	O	Aantal runtime argumenten
-------	---	---------------------------

**5.57 SUBROUTINE DF\_GETARG**

(N,CVAL)

**BESCHRIJVING**

Bepaal het n-de runtime argument

**INPUT/OUTPUT PARAMETERS**

N	I	Nummer runtime argument
CVAL	O	Waarde runtime argument

## 5.58 SUBROUTINE DF\_DELFILES

(MASK)

### BESCHRIJVING

Verwijder alle bestanden die voldoen aan het bestandsmasker

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

MASK	I	Bestandsmasker
------	---	----------------

## 5.59 CHARACTER (LEN=3) FUNCTION FORMAAT

(CKOL,IKOL)

### BESCHRIJVING

Maak een string voor het format

### INPUT/OUTPUT PARAMETERS

CKOL	I	Beginkarakter
IKOL	I	Nummer
FORMAAT	O	Te schrijven format

### PSEUDO CODE

Bepaal aantal posities

Maak kolomformaat door combinatie van het beginkarakter en het nummer

## 6 Index van het programma SpecialHydraB

Dit hoofdstuk bestaat uit een lijst met alle namen van de routines, die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven. Deze namen zijn in onderstaande lijst hyperlinks, waardoor in het digitale document eenvoudig naar de desbetreffende routine gesprongen kan worden. Deze lijst is dan ook te gebruiken als index.

[BEPAALAFVOERVORM](#)  
[BLOKMKANS](#)  
[CHANGE](#)  
[CONTOUR](#)  
[DEBUG1](#)  
[DEBUG2](#)  
[DEBUG3](#)  
[DEELSOM](#)  
[DF ANORDF](#)  
[DF DELFILES](#)  
[DF GETARG](#)  
[DF NARGS](#)  
[DISCRETEHOGEO](#)  
[DISCRETELAGEQ](#)  
[FORMAAT](#)  
[FREEFILE](#)  
[HOGAEFVOER](#)  
[INEXTERP1](#)  
[INTERP1](#)  
[INTERP2](#)  
[INTERPOL](#)  
[IPDIJK](#)  
[ISEQUAL](#)  
[ISEQUALV](#)  
[KANSKERING](#)  
[KANSMHOGER](#)  
[LAGEAFVOER](#)  
[LEESAFVOERVORM](#)  
[LEESDATA](#)  
[LEESHULPDIJKHOOGTE](#)  
[LEESKOLOMNUMMER](#)  
[LEESMDB](#)  
[LEESNP](#)  
[LEESSLUITF](#)  
[OVKANSZEEWATERSTAND](#)  
[PERROR](#)  
[READINVOER](#)  
[READINVOERI](#)  
[READINVOERL](#)  
[READINVOERNM](#)  
[READINVOERR](#)  
[READQDAG](#)



READQFREQ  
REKENEN  
RELLOC  
REPARER  
SECTORWEST  
STR TOK  
UITBREIDING  
UITBSLUITF  
VARIATIEQ  
VERWERKCONTOUR  
VERWERKHOGECOUTOUREN  
VERWERKLAGECOUTOUREN  
VOLGENDEVAK  
VOLGLIJN  
WINDSECTOREN

## **Deel C Literatuur**

## Literatuurlijst

- Deltacommissie. Rapport Deltacommissie, bijlage II-2: Het economisch beslissingsprobleem inzake de beveiliging van Nederland tegen Stormvloeden. 's-Gravenhage, 1960.
- Duits, M.T., J.M. van Noortwijk en J. Ansink, Rekenmodule Benedenrivieren, Handleiding, versie 1.4. HKV LIJN IN WATER. Lelystad, 2001.
- Duits, M.T. en J. Ansink, Rekenmodule Benedenrivieren, Technische Documentatie, versie 1.4 (concept). HKV LIJN IN WATER. Lelystad, 2002.
- Geerse, C.P.M., Model voor het Benedenrivierengebied (Concept). Rijkswaterstaat RIZA. Lelystad, 2000.
- Geerse, C.P.M., Formules MHW-processor en Hydra-B (Concept). Rijkswaterstaat RIZA. Lelystad, 2001.
- MHW-SSB, MHW-SSB-processor (stand-alone), documentatie. WL|Delft Hydraulics. Delft, 2001.
- Roskam, A.P. en J. Hoekema. Richtingsafhankelijke extreme-waardenstatistiek voor hoogwaterstanden; concept. Werkdocument RIKZ/OS-99-104-x. RIKZ Den Haag, 15 februari 1999.
- Vrouwenvelder, A.C.W.M., H.M.G.M. Steenbergen en M. Steenhuis. Case studies – Probabilistische berekeningen (3e concept). TNO-rapport 98-CON-R1702. TNO-Bouw, 1999.