

Programma DIJKRING 4.0

Gebruikershandleiding

Dienst Weg- en Waterbouwkunde.  
Hoofdafdeling Water.  
Afdeling Waterkeren.

ir. F. den Heijer  
ing. J.E. Venema  
A.M. Cappendijk-De Bok

juni 1995.

1. Rapport nr.	2. Serie nr.	3. Ontvanger catalogus nummer	
4. Titel en sub-titel Programma DIJKRING 4.0 Gebruikershandleiding		5. Datum rapport juni 1995	
		6. Kode uitvoerende organisatie	
7. Schrijvers ir. F. den Heijer, ing. J.E. Venema, A.M. Cappendijk-De Bok		8. Nr. rapport uitvoerende org.	
9. Naam en adres opdrachtnemer Dienst Weg- en Waterbouwkunde. van der Burghweg 1, Delft. postbus 5044. 2600 GA Delft.		10. Projectnaam DIJKRING	
		11. Kontakt nummer (015) 699443	
12. Naam en adres opdrachtgever Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW)		13. Type rapport Eindrapport	
		14. Code andere opdrachtgever	
15. Opmerkingen			
16. Referaat Dit rapport bevat de gebruikershandleiding behorende bij het programma DIJKRING, een rekenprogramma dat de kans op overbelasting per jaar van een dijkringgebied berekend, door overlopend of overslaand water.			
17. Trefwoorden Veiligheid/Waterkeringen		18. Distributie systeem DWW / RWS	
19. Classificatie	20. Classificatie deze pagina	21. Aant.blz. 96 (110)	22. Prijs



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	1
<b>2.</b>	<b>Installatie</b> .....	5
2.1	Configuratie .....	5
2.2	Installatie, Bestanden en Opstarten van het programma .....	6
2.3	Geheugengebruik .....	8
<b>3</b>	<b>Globale beschrijving van de fysica</b> .....	11
3.1	Inleiding .....	11
3.2	De berekening van de kans op overbelasting van een dijkkringgebied ..	13
3.2.1	Inleiding .....	13
3.2.2	De kans op overbelasting bij gegeven rivierafvoer .....	14
3.2.3	De totale kans op overbelasting .....	16
3.3	Stormvloedkeringen in de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal .....	17
3.3.1	Algemeen .....	17
3.3.2	De kans dat de SVKW of de Hartelkering gesloten is .....	18
<b>4</b>	<b>Benodigde gegevens</b> .....	21
4.1	Inleiding .....	21
4.2	Databestanden .....	21
4.2.1	Statistiek .....	21
4.2.2	Betrekkinglijnen .....	22
4.2.3	Geometriegegevens van het dijkkringgebied .....	22
4.2.4	Windsnelheden .....	23
4.3	Gegevensinvoer door middel van de menustructuur .....	23
<b>5.</b>	<b>Menu-invoer en uitvoer van berekeningen</b> .....	25
5.1	Wijzigen project gegevens .....	29
5.2	Invoer menu .....	31
5.2.1	Invoeren of wijzigen dijkvakgegevens .....	31
5.2.1.1	Dijkvakken .....	32
5.2.1.2	Invoerstations .....	32
5.2.1.3	Voorlandgegevens .....	36
5.2.1.4	Profielgegevens .....	37
5.2.2	Uitsluiten bepaalde dijkvakken .....	40
5.2.3	Kopiëren project .....	40
5.3	Grafische weergave .....	42
5.3.1	Stel uitvoeridentificatie in .....	42
5.3.1.1	Schermuitvoer .....	43
5.3.1.2	Epson printers .....	43
5.3.1.3	NEC printers .....	44
5.3.1.4	HP printers .....	44
5.3.2	Tekenen betrekkinglijnen .....	44
5.3.3	Tekenen profiel .....	46
5.4	Berekeningen .....	49

5.4.1	Instellingen	49
5.4.1.1	Wijzig de maxima per windrichting	50
5.4.1.2	Wijzig de integratiegrenzen	51
5.4.1.3	Wijzig de SVKparameters	52
5.4.1.4	Wijzig de kruinhoogten	55
5.4.1.5	Wijzig de windrichtingen	55
5.4.1.6	Wijzig het overslagcriterium	56
5.4.2	Windsnelheden berekenen	57
5.4.3	Kans op overbelasting berekenen	58
5.4.4	Toon resultaten	60
5.5	Constanten, defaultwaarden en grenzen	62
5.5.1	Constate waarden	62
5.5.2	Defaultwaarden en grenzen	63
<b>6</b>	<b>Toepassingen</b>	<b>65</b>
6.1	Kans op overbelasting van een dijkkringgebied	65
6.2	De overschrijdingsfrequentie van een waterstand	66
6.3	Rijn en Maas	69
6.4	Dijkontwerp	69
<b>7</b>	<b>Voorbeeldberekeningen en interpretatie van resultaten</b>	<b>71</b>
7.1	Inleiding	71
7.2	Scenario A	71
7.2.1	Invoer	72
7.2.2	Uitvoer en interpretatie	73
7.3	Gevoeligheidsonderzoek	77
7.3.1	Scenario B, verlaging kruinhoogte	78
7.3.2	Scenario C, overslag	79
7.3.3	Scenario D, oploop/overslagformulering TAW-A1 - 1994	80
7.3.4	Scenario E, oploop/overslagformulering TAW-A1 - 1994, aangepaste kruinhoogten	82
7.3.5	Scenario F, referentie C, verhoging kruinhoogte dijkvak 2	83
7.3.6	Scenario G en H, referentie C, verlaging kruinhoogte dijkvak 2	83
7.4	Interpretatie van de kansbijdragen per dijkvak	84
<b>8</b>	<b>Invoerbestanden</b>	<b>87</b>
8.1	Omschrijving invoerbestanden	87
8.2	Globale dijkvakgegevens	87
8.3	De voorlandgegevens	89
8.4	De dijkprofielgegevens	93
8.5	De windsnelheden die tot overbelasting leiden	96

## Literatuur

**BIJLAGE 1: Het programma CONVERT.EXE**

**BIJLAGE 2 : Compatibiliteit tussen DIJKRING 3.2 en 4.0**

**Index**

# 1 Inleiding

## *Algemeen*

Eén van de hoofdtaken van de Rijkswaterstaat is het beveiligen van Nederland tegen overstroming. De zorg voor beheer en onderhoud van de voor deze beveiliging dienende waterkeringen is deels reeds gemandateerd. De taak van het toezicht hierop rust bij de Rijkswaterstaat.

Een taak die valt onder bovengenoemde hoofdtak is het geven van algemene regels c.q. leidraden in termen van aanleg, beheer en onderhoud die nodig zijn om de waterkeringen voldoende te kunnen laten functioneren.

De Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW), een adviesorgaan voor de minister van Verkeer en Waterstaat, geeft onder meer ten behoeve van deze regelgeving leidraden uit die door de verantwoordelijke instanties kunnen worden gebruikt. De Dienst Weg- en Waterbouwkunde van de Rijkswaterstaat (DWW) fungeert als werkorgaan van de TAW.

In de door de TAW uitgegeven Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 2 - Benedenrivierengebied [2], is aangegeven hoe de kruinhoogten van dijkvakken kunnen worden getoetst. Op verzoek van de betreffende werkgroep van de TAW is door de DWW het programma DIJKRING samengesteld, waarmee de in [2] aangegeven rekenmethodiek kan worden uitgevoerd.

De toepasbaarheid van het programma DIJKRING is onderwerp van discussie geweest. De TAW heeft bij de keuze voor de veiligheidsfilosofie voor Leidraad Toetsing het volgende gesteld. Het programma mag worden gebruikt bij de toetsing van de hoogte van de dijkvakken van dijkringgebieden. Indien de beoordeling negatief uitvalt houdt dit niet in dat de hoogtetoets voor elk individueel dijkvak negatief uitvalt. Het programma mag dan worden gebruikt bij toetsing op basis van individuele dijkvakken. Ontwerp van dijken mag alleen met behulp van het programma worden uitgevoerd op basis van individuele dijkvakken.

Het voorliggende rapport is de gebruikershandleiding van het programma DIJKRING, waarmee de bovenbedoelde toetsing van kruinhoogten kan worden uitgevoerd.

## *Het programma DIJKRING*

Het programma is bedoeld als hulpmiddel bij het deel van [2] waarin aangegeven staat hoe kruinhoogten getoetst kunnen worden, rekening houdend met golfoverslag en overstromend water. Andere risicofactoren, zoals bijvoorbeeld piping of afschuiving, worden niet door het programma beschouwd.

Met het programma kunnen de kruinhoogten worden getoetst middels het toetsingsmodel uit [2]. Het toetsingsmodel berekent de kans op overbelasting van een dijkkringgebied bij een gegeven set kruinhoogten. Volgens [2] voldoen de kruinhoogten aan de norm indien de kans op overbelasting gelijk of kleiner is aan de vigerende norm voor de dijkkringgebied, bijvoorbeeld 1/10.000 in een jaar voor centraal Holland.

De definitie van overbelasting luidt:

Een dijkvak wordt overbelast wanneer er water over de kruin stroomt, of door golven meer water over de kruin slaat dan het dijkvak gezien zijn constructie kan verdragen.

Onder de kans op overbelasting van een dijkkringgebied moet worden verstaan:

De kans op overbelasting van een dijkkringgebied is de kans dat ergens langs het dijkkringgebied overbelasting optreedt.

Bij de berekening van de kans op overbelasting van een dijkkringgebied wordt rekening gehouden met de effecten van de invloed van meer dan één bedreiging, zoals stormvloed op zee door wind of astronomisch getij, en een hoge rivierafvoer. Tevens wordt rekening gehouden met het niet-stationaire karakter van de afvoer van de rivieren.

Voor het bepalen van de kans op overbelasting van een dijkkringgebied is het daarom noodzakelijk dat een dijkkringgebied in zijn geheel beschouwd wordt. De combinatie van kruinhoogten zal, onder andere, bepalend zijn voor de kans op overbelasting. Er zijn vele combinaties van kruinhoogten die tot eenzelfde kans op overbelasting van het dijkkringgebied leiden. Gevolg hiervan is dat de berekeningen die nodig zijn aanzienlijk gecompliceerder worden ten opzichte van berekeningen van de kans op overbelasting van afzonderlijke dijkvakken. Het betekent echter ook dat een flexibeler toetsing mogelijk is voor de kruinhoogte van individuele dijkvakken. Het kan bijvoorbeeld mogelijk zijn om dijkvakken die moeilijk te verhogen zijn te ontzien, wanneer in plaats daarvan andere dijkvakken relatief aan de hoge kant zijn.

Het programma DIJKRING is een nuttig hulpmiddel bij het toetsen van een set kruinhoogten, of bij het opstellen van een dijkversterkingsprogramma, maar de resultaten, evenals de invoergegevens, zullen steeds met kennis van zaken bekeken moeten worden.

### *Toepassingsgebied*

Het gebied waar het programma toegepast kan worden komt overeen met het benedenrivierengebied zoals in [2] genoemd.

De golfaanval wordt met de eenvoudige formules uit [2] berekend, waardoor toepassing bij bijvoorbeeld zeedijken niet mogelijk is. Wel bestaat de mogelijkheid het programma uit te breiden zodat het in een groter gebied toepasbaar wordt. Voor vragen hierover, en voor vragen over het programma kan contact met de afdeling Waterkeren (AK) van de DWW opgenomen worden.

## *Opbouw van de handleiding*

In de voorliggende handleiding zullen achtereenvolgens worden behandeld: informatie over de benodigde hardware, de meegeleverde software, het installeren en opstarten van het programma (paragraaf 2), een globale beschrijving van de werking van de rekenroutine van het programma (paragraaf 3), een globale beschrijving van de benodigde invoergegevens (paragraaf 4), een uitvoerige beschrijving van de in te voeren gegevens via de menustruc-tuur van het programma (paragraaf 5), een beschrijving van de mogelijke toepassingen van DIJKRING (paragraaf 6), een volledig uitgewerkte voorbeeldberekening tezamen met de interpretatie van de resultaten (paragraaf 7) en een beschrijving van de opbouw van de invoerbestanden die het programma nodig heeft of aanmaakt (paragraaf 8).

## *Tenslotte*

Bij het maken van het programma is dankbaar gebruik gemaakt van programmatuur van de provincie Zuid Holland voor de golfgroei en golfoverslagberekeningen en van door TNO-IBBC in opdracht van de Rijkswaterstaat ontwikkelde prototype programmatuur.

Het programma DIJKRING is met zorg opgesteld. Desalniettemin kunnen er fouten of onduidelijkheden in het programma of de handleiding voorkomen. Indien u deze aantreft verzoeken wij u deze aan ons door te geven.

Rijkswaterstaat is niet aansprakelijk voor schade die het gevolg is van fouten of onduidelijkheden in het programma of de handleiding, ondeskundig gebruik van de handleiding of het programma, of combinaties hiervan.

Voor informatie of advies kan de afdeling Waterkeren van de Dienst Weg- en Waterbouw-kunde van de Rijkswaterstaat benaderd worden. Het postadres is: postbus 5044, 2600 GA Delft, telefoon: 015 - 699443 of 015 - 699111.





## 2. Installatie

### *Inleiding*

In deze paragraaf wordt uitgelegd welke configuratie van de computer voor het programma DIJKRING geschikt is, hoe het programma geïnstalleerd moet worden, en hoeveel geheugen benodigd is. Dit gedeelte is vooral geschreven voor gebruikers die weinig ervaring hebben in het gebruik van de computer, maar ook de meer ervaren gebruiker kan er nuttige tips vinden.

### 2.1 Configuratie

De minimale benodigde configuratie om te rekenen met het programma DIJKRING is :

- Een IBM (of vergelijkbare) PC.
- 640 KByte geheugen (zie: paragraaf 2.3)
- MS-DOS versie 3.0 of hoger.
- Een processor van het type 80286 of een recentere processor, zoals de 80386, 80486 en de pentium.

Optioneel zijn :

- Een grafische kaart voor het tekenen van de resultaten op het scherm. De kaarten die ondersteund worden zijn:

Hercules 720*350	(zwart-wit)
IBM CGA 640*200	(zwart-wit)
IBM EGA 640*350	(zwart-wit/kleur)
IBM VGA 640*480	(zwart-wit/kleur)
ATT/Olivetti 640*400	(zwart-wit)
- Een printer voor het afdrukken van de resultaten :
  - Epson FX80 of 8-pins vergelijkbare printer
  - HP-Laserjet/Deskjet of vergelijkbare printer die PCL gebruikt
  - NEC P6/P7 of 24-pins vergelijkbare printer
- Een mathematische processor ( 80287, 80387 of 80487 ) is gewenst, doch niet noodzakelijk. De rekenduur neemt zonder co-processor aanzienlijk toe. DIJKRING gebruikt automatisch de co-processor als deze aanwezig is.
- Een harddisk. Het programma is direct te starten vanaf de diskette, maar gezien de traagheid ervan is het beter om van een harddisk gebruik te maken.

Het programma maakt geen gebruik van de muis.

## 2.2 Installatie, Bestanden en Opstarten van het programma

Het programma werkt vanaf alle schijven die de computer bezit, dus ook op netwerk-schijven en losse diskettes. Het is aan te raden om eerst een kopie te maken van de bijgeleverde diskette, en de originele diskette goed op te bergen.

*Installatie bij gebruik van DIJKRING vanaf harddisk :*

Aanbevolen wordt om op de harddisk een speciale sub-directory te creëren, bijvoorbeeld genaamd DIJKRING. Als de harde schijf wordt aangeduid met "C", dan wordt eerst de directory aangemaakt met:

```
C:\>md dijkring<ENTER>
```

De onderstreepte karakters moet u intikken en afsluiten met het commando <ENTER>. Vervolgens gaat u naar deze directory met:

```
C:\>cd dijkring<ENTER>
```

Op het scherm verschijnt nu:

```
C:\DIJKRING>
```

Plaats nu het schijfje in drive A of B. In dit voorbeeld wordt gewerkt vanaf drive A; voor drive B dient de letter A te worden vervangen door B:

```
C:\DIJKRING>copy a:\*.*<ENTER>
```

De computer geeft enige mededelingen over de kopieer activiteiten, en geeft aan dat er 23 bestanden zijn gekopieerd.

De volgende bestanden zijn nu naar deze directory gekopieerd:

DIJKRING.EXE	: Het hoofdprogramma
DIJKRING.OVR	: Het overlaybestand
WIWASTAT.DAT	: Statistiek van windsnelheden en waterstanden
RWSSTAT.DAT	: Kansverdelingsfuncties
RIJN.DAT	: Rivierstatistiek van de RIJN
MAAS.DAT	: Rivierstatistiek van de MAAS
MHW.DAT	: Maatgevende Hoog Waterstanden per station
RIJN1985.*	: Betrekkingslijnen RIJN (4 bestanden) van het basisjaar 1985
RIJN2035.*	: Betrekkingslijnen RIJN (4 bestanden) van het jaar 2035
MAAS1985.*	: Betrekkingslijnen MAAS (4 bestanden) van het basisjaar 1985
MAAS2035.*	: Betrekkingslijnen MAAS (4 bestanden) van het jaar 2035

Deze bestanden (23 stuks) *moeten* in de zelfde directory staan, anders functioneert het programma niet !

Op het schijfje zijn ook 4 bestanden toegevoegd die een voorbeeld-berekening bevatten. Het voorbeeld wordt in paragraaf 7 behandeld. Deze bestanden zijn:

DEMO.LOC : Dijkvakgegevens en weegfactoren  
DEMO.VRL : Voorlandgegevens  
DEMO.PRF : Profielgegevens  
DEMO.RST : Herstartbestand

Deze bestanden staan in de subdirectory DATA op het schijfje.

Het is aan te bevelen om deze bestanden naar een sub-directory van de directory DIJKRING te kopiëren:

```
C:\DIJKRING>md data<ENTER>
```

```
C:\DIJKRING>cd data<ENTER>
```

Op het scherm verschijnt:

```
C:\DIJKRING\DATA>
```

De data-bestanden kunnen nu gekopieerd worden naar deze directory:

```
C:\DIJKRING\DATA>copy a:\data\*.*<ENTER>
```

De computer geeft enige mededelingen over de kopieer activiteiten, en geeft aan dat er 4 bestanden zijn gekopieerd.

De installatie is nu compleet.

*Installatie bij gebruik van DIJKRING vanaf diskette :*

Indien er geen gebruik wordt gemaakt van de harddisk, dient de computer te beschikken over tenminste één diskette station, veelal genaamd A. Stop (een kopie van) de DIJKRING diskette in drive A en start het programma op.

Opm.: Bij gebruik van DIJKRING vanaf diskette werkt het programma beduidend langzamer dan vanaf harddisk. Het is daarom aan te bevelen niet onnodig vanaf diskette te werken.

*Opstarten*

Er zijn 2 methoden om het programma te activeren. De eerste methode om DIJKRING te starten is door het opgeven van de volledige padnaam plus naam. Bijvoorbeeld:

```
C:\DIJKRING\DATA>.\dijkring<ENTER> of  
C:\DIJKRING\DATA>c:\dijkring\dijkring<ENTER>
```

De tweede methode is een stuk simpeler, maar hiertoe dient wel het *AUTOEXEC.BAT* bestand te worden gewijzigd. Wordt *DIJKRING* in een pad gezet, dan hoeft alleen de naam van programma op de opdrachtregel te worden meegegeven:

```
C:\DIJKRING\DATA>dijkring<ENTER> of  
C:\>dijkring<ENTER>
```

De verandering die in het *AUTOEXEC.BAT* bestand aangebracht moet worden is:

- \* Ga naar de root-directory: cd\<ENTER>
- \* Start de editor, bijvoorbeeld: C:\>edit autoexec.bat<ENTER>
- \* Ga naar de regel waar staat: *PATH=*  
Staat dit commando niet in het bestand, voeg dan deze regel toe.
- \* Meestal zijn hier al paden aan toegevoegd, bijvoorbeeld:  
*PATH=C:\BAT;C:\DOS*  
Elk pad is afgesloten met een punt-komma ";"  
Voeg het pad van *DIJKRING* toe:  
*PATH=C:\BAT;C:\BIN;C:\DIJKRING*
- \* Bewaar de gegevens. In het programma *EDIT* door: <ALT>F<ALT>S  
( <ALT>F = ALT-toets ingedrukt houden, F intikken, beide loslaten. )
- \* Verlaat de editor. In het programma *EDIT* door: <ALT>F<ALT>X

Doe nu:

```
C:\>autoexec<RETURN>
```

Deze aanroep is *eenmalig*, om de wijziging te activeren. Voortaan zal de computer het bestand bij het opstarten immers toch lezen. *DIJKRING* is nu vanaf elke directory op te starten (ook vanaf een andere schijf).

### 2.3 Geheugengebruik

Het totale programma *DIJKRING* is veel groter dan maximaal beschikbare 640 Kb. Daarom is het programma *DIJKRING* is gesplitst in een *EXE*-bestand en een *OVR*-bestand. Het *EXE*-bestand staat standaard in het geheugen van de computer en neemt 349 Kb aan geheugen in beslag. In het *OVR*-bestand staan alle onderliggende delen van het programma. Wordt in *DIJKRING* een bepaald menu aangeroepen dan wordt eerst dit gedeelte van het programma uit het *OVR*-bestand gekopieerd en in het geheugen gezet. Wordt dit menu weer afgesloten, dan wordt ook het geheugen weer vrijgemaakt. Het grootste deel van het programma is de berekening van de kans op overbelasting. Deze routine neemt samen met het *EXE*-bestand in totaal 555 Kb aan geheugen in beslag.

Niet iedereen beschikt over dit geheugen. Met het DOS-programma MEM is te zien hoeveel geheugen de computer bezit. (het getal achter het woord: largest executable program size). Is dit getal kleiner dan de genoemde 555 Kb, dan kan *DIJKRING* geen kans op overbelasting

berekenen !

Indien er onvoldoende geheugen aanwezig is, geeft DIJKRING hiervan een melding op het scherm, en tevens hoeveel geheugen er wel aanwezig is:

```
DIJKRING 4.0 Project - DEMO 2.3
Hoofd Menu
Rivier = rij;   Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989   Toetsjaar = 2000
Geheugen gebruik
WAARSCHUWING : ER IS NIET GENOEG GEHEUGENRUIMTE BESCHIKBAAR
                VOOR HET REKENEN MET DIJKRING
                Er is : 543   Kbyte beschikbaar
                minimaal moet dit 555 Kbyte zijn
                zie handleiding paragraaf 2.3 voor de ruimte
                die nodig is en voor de te ondernemen acties
                Tijdens het rekenen kunnen runtime-errors optreden
Instructies
Druk een toets in
```

Om geheugen vrij te maken zijn er de volgende mogelijkheden:

- \* Gebruik het programma 'MEMMAKER.EXE' om de standaard DOS-programma's in het hoge geheugen te laden indien aanwezig, (beschikbaar vanaf DOS 6.0, zie de DOS-handleiding) of een andere geheugen manager, zoals bijvoorbeeld 'QEMM'.
- \* Maak een minimum configuratie in de CONFIG.SYS en AUTOEXEC.BAT:  
Voorbeeld CONFIG.SYS:  
FILES=30  
BUFFERS=30  
DEVICE=C:\DOS\ANSI.SYS  
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM  
  
Voorbeeld AUTOEXEC.BAT:  
SET PROMPT=\$P\$G  
SET PATH=C:\DOS;C:\DIJKRING;
- \* Vraag uw systeem beheerder om op uw computer een optimale configuratie te installeren.

Opm.: Het kan zijn dat er geen extra-geheugen kan worden vrijgemaakt op uw computer, om wat voor reden dan ook. U kunt dan bij de DWW een kleiner DIJKRING-programma aanvragen. Afhankelijk van uw wensen zal DWW het programma aanpassen. Dit zal waarschijnlijk impliceren dat het maximaal aantal dijkvakken dat in de berekening kan worden betrokken zal worden verkleint.

Opm.: Het programma controleert of er genoeg geheugen aanwezig is om een bepaalde handeling te verrichten. Indien er onvoldoende geheugen aanwezig is komt er daarvan een melding op het scherm, en is het betreffende menu niet opvraagbaar.



## 3 Globale beschrijving van de fysica

### 3.1 Inleiding

Met het programma DIJKRING kan, zoals in de inleiding reeds vermeld, de kans op overbelasting van een dijkkring worden berekend. In paragraaf 3.2 wordt een overzicht gegeven op hoofdlijnen van de wijze van berekenen van deze kans, waarbij stormvloedkeringen nog buiten beschouwing worden gelaten. In paragraaf 3.3 wordt aangegeven op welke wijze de invloeden van de Stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg (SVKW) en de Hartelkering (SVKH) worden verwerkt.

De invoer die van de gebruiker gevraagd wordt, wordt meer in detail in paragraaf 5 besproken. Meer gedetailleerde informatie over de wijze van berekenen is te vinden in [3], [4], [5] en [6].

In deze paragraaf wordt eerst nog een globale hydraulische systeembeschrijving gegeven, en een aantal uitgangspunten van de berekeningsmethodiek.

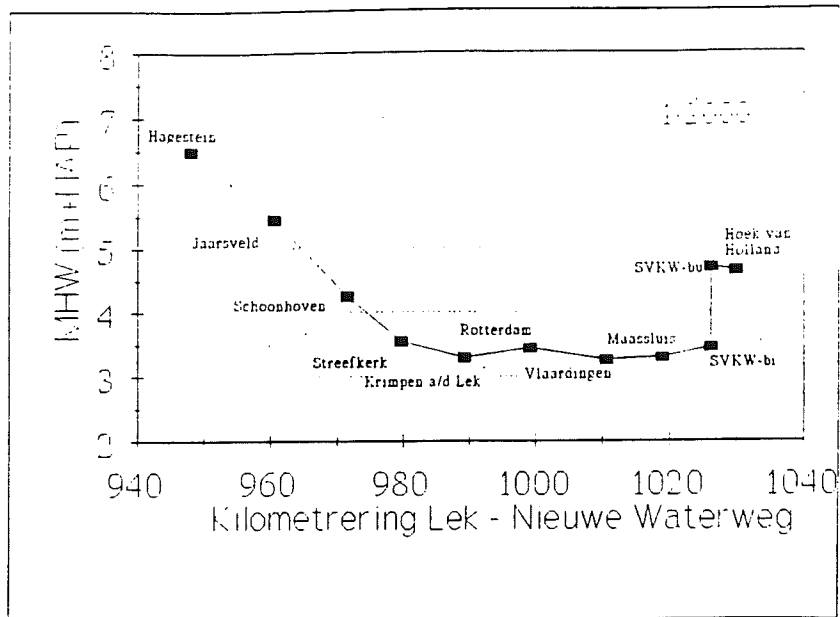
#### *beschrijving van het hydraulische systeem*

In het benedenrivierengebied wordt de hydraulische belasting op een waterkering bepaald door een aantal factoren. Gedeeltelijk zijn dit natuurlijke factoren zoals rivierafvoer en hoge waterstanden op zee als gevolg van windopzet, en gedeeltelijk factoren die door de mens zijn aangebracht zoals stormvloedkeringen, veranderingen aan de natuurlijke geometrie van de rivieren, gegraven kanalen of doorgraven dammen.

De momentane hydraulische belasting op een waterkering wordt bepaald door de lokale waterstand, de grootte van de door wind opgewekte golven en de daardoor veroorzaakte golfoploop of -overslag. Deze grootheden zullen hierna achtereenvolgens nader worden toegelicht.

De *waterstand* voor een dijkvak in het benedenrivierengebied wordt voornamelijk bepaald door de waterstand op zee en de afvoer van de grote rivieren. De waterstand op zee is grotendeels afhankelijk van de windsnelheid en windrichting. Hoge windsnelheden uit westelijke richtingen zullen hoogstwaarschijnlijk leiden tot hoge zeestanden. Wanneer de stormvloedkeringen in de Nieuwe Waterweg en in het Hartelkanaal aangelegd zijn hebben deze in gesloten toestand eveneens invloed op de lokale waterstand. Ter illustratie is voor deze situatie in figuur 3.1 het verloop van de waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 1/2000 gegeven voor het traject Nieuwe Waterweg - Nieuwe Maas - Lek. Dicht bij zee wordt deze waterstand voornamelijk bepaald door hoge stormvloedstanden. Gaande richting het bovenrivieren gebied wordt deze waterstand steeds meer bepaald door hoge rivierafvoeren.





**Figuur 3.1** De waterstand met een overschrijdingsfrequentie van 1/2000 per jaar op het traject Lek-Nieuwe Maas - Nieuwe Waterweg (incl. SVKW/SVKH).

Uiteraard zijn er eveneens effecten op de lokale waterstand door verschijnselen als bui-oscillaties (en mogelijk daardoor veroorzaakte seiches), buistoten en lokale opwaaiing. De grootte van deze invloeden is echter een orde kleiner dan de invloeden van zeewaterstand en rivierafvoer.

De significante *golfhoogte* aan de teen van de dijk wordt voornamelijk bepaald door de lokale windsnelheid, en de geometrie van de rivier ter plekke van het dijkvak, gezien vanuit de heersende windrichting. Met behulp van de golfgroeiformulering van Bretschneider [3] kan de golfhoogte worden benaderd. Fenomenen als refractie, en diffractie hebben eveneens invloed op de golfhoogte aan de teen van de waterkering, doch gezien de orde van grootte van de invloed zijn dit secundaire effecten.

De hoogte van de *golfoploop* of de grootte van de *golfoverslag* wordt voornamelijk bepaald door de golfhoogte aan de teen, de hoek van golfinval, de hoogteligging van het voorland en de geometrie van de waterkering zelf. Hierbij moet worden bedacht dat de golfrichting niet altijd samen hoeft te vallen met de windrichting, als gevolg van bijvoorbeeld refractie en diffractie.

#### *Uitgangspunten van de berekeningsmethodiek*

Bij elk rekenmodel dat wordt opgesteld moeten vereenvoudigingen en aannames worden gemaakt om de werkelijkheid te kunnen benaderen. Een exacte berekening is onmogelijk, zeker wanneer deze probabilistisch wordt uitgevoerd. Hierna volgen de belangrijkste uitgangspunten die bij het opstellen van het rekenmodel zijn aangenomen.

- Er wordt alleen rekening gehouden met de faalmechanismen overstromen en

golfoploop of golfoverslag. Er wordt dus geen rekening gehouden met faalmechanismen als piping, afschuiving e.d.

- Bij de bepaling van de lokale waterstanden uit afvoeren en zeewaterstanden wordt uitgegaan van de berekeningen die RWS-RIZA heeft uitgevoerd met het waterbewegingsmodel ZWENDL. Hierbij is uitgegaan van één overheersende windrichting. Voor meer informatie hierover wordt verwezen naar literatuur van RWS-RIZA.
- Het toetsingsmodel houdt alleen rekening met de 6 wintermaanden. De kans op overbelasting in een zomermaand wordt verwaarloosd. Verder wordt geen onderscheid gemaakt in de kansberekening tussen de verschillende wintermaanden. Dit impliceert dat het programma beperkt toepasbaar is bij berekeningen voor constructies waarbij relatief grote kansen worden toegelaten. Dan mag namelijk de zomerperiode niet meer worden verwaarloosd.
- de berekening wordt semi-probabilistisch - alleen de belastingkant - op niveau III uitgevoerd.
- Er wordt bij de berekening alleen rekening gehouden met de oriëntatie en doorsnede van elk dijkvak, het effect dat de lengte van het dijkvak op de kans op overbelasten heeft wordt niet meegenomen.
- het effect van buistoten, bui-oscillaties (en de mogelijk hierdoor veroorzaakte seiches), lokale opwaaiing, zetting en klink wordt niet in de berekening betrokken. Deze effecten moeten door de gebruiker vooraf van de te toetsen kruinhoogte worden afgetrokken.

## **3.2 De berekening van de kans op overbelasting van een dijkkringgebied**

### **3.2.1 Inleiding**

In deze paragraaf wordt de werking beschreven van het programma DIJKRING zonder dat stormvloedkeringen aanwezig zijn. Er wordt bij gegeven kruinhoogten de kans per jaar berekend, dat ten minste één dijkvak van een dijkkringgebied overbelast wordt ten gevolge van golfoverslag of overloop. De effecten van seiches, buistoten, bui-oscillaties en lokale opwaaiing worden evenals de effecten van zetting en klink niet door het programma verwerkt. De hoogte die nodig is voor deze effecten moet van de kruinhoogten afgetrokken te worden, voordat ze ingevoerd worden in het programma (voor zetting en klink moet uiteraard de waarde worden genomen behorende bij het eind van de toetsperiode).

De rekenmethodiek achter het programma wordt het 'toetsingsmodel' genoemd. Immers, het dijkkringgebied kan middels de zo berekende kans worden getoetst aan de norm die aan het dijkkringgebied is gesteld, bijvoorbeeld 1/10.000 voor Centraal Holland.

Voordat ingegaan wordt op de wijze waarop de kans op overbelasting van een dijkkringgebied wordt berekend, worden hier eerst nog een tweetal algemene opmerkingen gemaakt waardoor de opzet van de rekenmethodiek die daarna zal worden beschreven enigszins begrijpelijker zal zijn.

Overbelasting van een dijkvak is mogelijk door zowel de kans dat het dijkvak wordt overbelast door de combinatie van lage waterstand en hoge golven als een combinatie van hoge waterstand en lagere golven. Hieruit blijkt dat het gehele frekwentiedomein van waterstanden en windsnelheden van invloed is op deze kans. De kansberekening wordt daarom uitgevoerd door numerieke integratie over het gehele frekwentiedomein van waterstanden op zee, afvoeren van de rivier, windsnelheden en windrichtingen.

Bij een bepaalde belastingcombinatie (waterstand op zee, rivierafvoer, wind) zal er ergens langs het dijkkringgebied een voor deze combinatie 'zwakste dijkvak' zijn. Het is mogelijk dat bij verschillende belastingcombinaties telkens andere dijkvakken de 'zwakste schakel van de keten' blijken te zijn. Dit houdt in dat tijdens het rekenproces bij elke rekenstap het gehele dijkkringgebied moet worden beschouwd om de 'zwakste schakel' te vinden. De kans op overbelasting van een dijkkringgebied volgt daarom *niet* uit de sommatie van de kans op overbelasting voor alle dijkvakken individueel.

In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt tussen:

- de kans op overbelasting bij een gegeven rivierafvoer en per getijperiode (dat wil zeggen: de kans dat een dijkkringgebied overbelast wordt tijdens een getijperiode wanneer de rivierafvoer steeds eenzelfde waarde zou hebben) die in paragraaf 3.2.2 (en in [3] en [9]) behandeld wordt en
- de totale kans op overbelasting, die in paragraaf 3.2.3 wordt behandeld (en in [4] en [9]). Hierbij wordt in rekening gebracht dat er niet sprake is van een stationaire afvoer, maar van een tijdsafhankelijk afvoerverloop (een afvoergolf). Tijdens de passage van een afvoergolf kunnen meerdere gevaarlijke momenten optreden (getijden, wind). Alle fysisch mogelijke afvoergolven worden in de berekening betrokken.

De kans op overbelasting bij gegeven rivierafvoer dient als invoer in de berekening van de totale kans op overbelasting.

Opmerking: In het programma wordt gewerkt met statistieken voor de rivierafvoer per wintermaand. De tussenresultaten zijn derhalve kansen per wintermaand. De kans op overbelasting in een zomermaand wordt verwaarloosbaar klein aangenomen, zodat de kans per jaar verkregen wordt door de kans per wintermaand met 6 te vermenigvuldigen. (Deze benadering geldt alleen als de kans per maand veel kleiner dan 1 is omdat dan de kans op overbelasting in de zomer verwaarloosbaar is ten opzichte van de kans op overbelasting in de winter).

### **3.2.2 De kans op overbelasting bij gegeven rivierafvoer**

#### *Inleiding*

De kans op overbelasting bij een gegeven stationaire rivierafvoer wordt in drie stappen berekend.

Eerst wordt per dijkvak, voor 'elke' lokale waterstand en windrichting nagegaan wat de minimale windsnelheid is opdat bij het betreffende dijkvak overbelasting optreedt.

Vervolgens wordt voor 'elke' combinatie van waterstand bij Maasmond, rivierafvoer en windrichting, de laagste windsnelheid gezocht langs het dijkkringgebied, die tot overbelasting leidt. De voorwaardelijke kans dat deze gebeurtenis, bij een gegeven rivierafvoer, voorkomt volgt uit de zogenaamde wind-waterstand statistiek [3].

Daarna berekent het programma, door sommatie van deze kansen over de waterstanden bij Maasmond en de windrichtingen, de voorwaardelijke kans dat bij een gegeven rivierafvoer voor tenminste één dijkvak overbelasting optreedt.

Deze drie stappen worden hierna achtereenvolgens uitgewerkt.

#### *Windsnelheden waarbij overbelasting optreedt*

Per dijkvak worden de windsnelheden als functie van de lokale waterstand en de windrichting uitgerekend waarbij juist overbelasting optreedt. Treedt bij het dijkvak en de windrichting geen overbelasting op doordat de wind aflagig is of het voorland de golfaanval verhindert dan wordt 50 m/s aangehouden. Bij waterstanden die hoger zijn dan de kruinhoogte wordt uiteraard 0 m/s aangehouden. Deze windsnelheden worden berekend met de golfgroei-, golfoploop- en golfoverslagformules ontleend aan [2]. De resultaten worden opgeslagen in een bestand waarin voor elk dijkvak en elke windrichting en voor 'elke' waterstand de windsnelheid die tot overbelasting leidt, is terug te vinden.

#### *De minimale windsnelheid langs een dijkkringgebied die tot overbelasting leidt*

In de volgende rekenstap worden voor elke combinatie van rivierafvoer en waterstand te Maasmond de lokale waterstanden langs het dijkkringgebied uitgerekend. Gegeven de windrichting is dan, in het in de vorige paragraaf genoemde bestand, voor elk dijkvak van het dijkkringgebied de windsnelheid terug te vinden waarbij juist overbelasting optreedt. De laagste van deze set windsnelheden is maatgevend. Immers, bij de beschouwde combinatie van waterstand bij Maasmond, rivierafvoer en windrichting wordt er bij de genoemde minimum windsnelheid reeds ergens langs het dijkkringgebied een dijkvak overbelast.

De kans op deze windsnelheid, bij de gegeven combinatie van waterstand, rivierafvoer en windrichting, volgt uit de wind-waterstandstatistiek [3]. Tevens wordt opgemerkt dat het dijkvak, dat bij deze minimale windsnelheid wordt overbelast, in deze situatie blijkbaar maatgevend is. Er is dus voor 'elke' combinatie sprake van een maatgevend dijkvak. Dit kan voor alle combinaties een ander dijkvak zijn. Bij de berekening van de kans per dijkvak wordt hiervan gebruik gemaakt.

#### *De kans op overbelasting bij gegeven rivierafvoer*

Om de voorwaardelijke kans te vinden dat bij een bepaalde stationaire afvoer overbelasting optreedt, worden de kansen voor alle verschillende mogelijke combinaties gesommeerd, nadat eerst de kans op een bepaalde combinatie is berekend (bij gegeven rivierafvoer). Deze kans op een combinatie volgt uit de in de vorige alinea bedoelde kans op de minimale

windsnelheid die juist ergens langs het dijkkringgebied tot overbelasting leidt, vermenigvuldigd met de kans op die waterstand en die windrichting.

### 3.2.3 De totale kans op overbelasting

#### *Algemeen*

Zoals in de vorige paragraaf uiteengezet is wordt eerst de (voorwaardelijke) kans op overbelasting berekend, bij een gegeven rivierafvoer. In deze paragraaf volgt de beschrijving van de berekening van de totale kans op overbelasting. Hierbij wordt rekening gehouden met het gehele fysisch mogelijke spectrum van afvoeren en met het niet stationaire karakter van een hoge afvoergolf. Hiermee wordt bedoeld dat tijdens de periode dat een hoge afvoergolf passeert, er tijdens meerdere getijtoppen overbelasting kan optreden. Er kan bijvoorbeeld ook overbelasting optreden wanneer de hoogste waterstand van een afvoergolf reeds gepasseerd, of nog niet bereikt is, maar er een hoge windsnelheid optreedt.

Zoals in [4] en [9] is uiteengezet wordt de kans op overbelasting nader gedefinieerd als de kans dat per wintermaand tenminste éénmaal overbelasting optreedt. Er wordt aangenomen dat er in een periode van een maand slechts één hoge afvoergolf optreedt. De tijdschaal van een maand vindt zijn oorsprong in het feit dat afvoertoppen die in de orde van 30 dagen na elkaar optreden onafhankelijk van elkaar kunnen worden gesteld.

Deze nadere definitie van overbelasting heeft zijn consequenties voor het programma. Zoals uit de uitvoer van DIJKRING blijkt berekent het programma de kans op tenminste eenmaal overbelasting per maand in gedeelten:

- Bij afvoeren lager dan  $4000 \text{ m}^3/\text{s}$  respectievelijk  $700 \text{ m}^3/\text{s}$  (voor Rijn respectievelijk Maas) zijn geen verschillende afvoergolven meer van elkaar te onderscheiden, zodat bovenbeschreven rekenprocedure niet op die manier kan worden uitgevoerd. De kans op overbelasting voor deze afvoerniveaus wordt nu berekend door eenvoudig de kans op overbelasting bij een gegeven rivierafvoer te vermenigvuldigen met de kans per maand dat deze rivierafvoer optreedt. Vervolgens wordt gesommeerd over de afvoer.
- Bij afvoeren groter dan deze waarden wordt de volgende rekenprocedure gevolgd. De kans op overbelasting per wintermaand wordt nu berekend door per afvoergolf met een bepaalde topafvoer, na te gaan wat de kans is dat tijdens deze afvoergolf tenminste eenmaal overbelasting optreedt. Hierbij wordt er uiteraard rekening gehouden met het feit dat er tijdens de hogere afvoerniveaus een veel hogere kans op overbelasting is. Voor deze rekenstap wordt gebruik gemaakt van de in paragraaf 3.2.2 beschreven kans op overbelasting bij een *gegeven* rivierafvoer. Tenslotte worden de kansen op tenminste eenmaal overbelasting tijdens de passage van een afvoergolf gesommeerd over het gehele spectrum afvoergolven. Dit geeft de kans op tenminste éénmaal overbelasting per wintermaand.

De kans op overbelasting per jaar wordt dan gevonden door vermenigvuldiging met een factor 6 (de kans tijdens de zomermaanden wordt, zoals reeds vermeld, verwaarloosd).

### *Afvoergrenzen*

In de vorige paragraaf is beschreven op welke wijze de rivierafvoer in rekening is gebracht. De grenzen van het te beschouwen afvoer-interval worden bepaald door de fysische beperkingen van de rivier die wordt bekeken. Voor de Rijn worden in [7] de minimale respectievelijk maximale afvoeren gegeven van  $800 \text{ m}^3/\text{s}$  respectievelijk  $18000 \text{ m}^3/\text{s}$ . Voor de Maas worden hiervoor waarden gegeven van  $0 \text{ m}^3/\text{s}$  respectievelijk  $4100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Bovenstaande maximale rivierafvoeren geven de maximale afvoer weer die tot afstroming kan komen. Bij afvoeren bovenstrooms hoger dan deze maxima wordt verondersteld dat er bovenstrooms dijken zullen bezwijken zodat er nooit meer dan deze maximale afvoeren zal afstromen. De tijdsduur dat de afvoer benedenstrooms zeer hoog is zal dan echter wel langer duren. Hogere afvoertoppen dan de bovengenoemde maxima zullen dus wel moeten worden meegenomen in de kansberekening, met dien verstande dat de top 'afgekapt' wordt. De kans dat de topafvoer groter is dan  $28000 \text{ m}^3/\text{s}$  respectievelijk  $5600 \text{ m}^3/\text{s}$  (voor Rijn respectievelijk Maas) wordt verwaarloosd.

## **3.3 Stormvloedkeringen in de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal**

### **3.3.1 Algemeen**

Met het programma DIJKRING kan de invloed van de stormvloedkeringen in de Nieuwe Waterweg (SVKW) en het Hartelkanaal (SVKH) op de kans op overbelasting van een dijk-ringgebied in rekening gebracht worden. De berekening verschilt dan op een tweetal punten ten opzichte van de berekening zonder stormvloedkeringen.

- Voor elk mogelijk sluitscenario (SVKW open (O), Hartelkering dicht (D), OD, DO, DD) moet een berekening zoals in paragraaf 3.2 beschreven worden uitgevoerd. De betrekkinglijnen, de verbanden tussen waterstand op zee, afvoer en lokale waterstand, verschillen namelijk voor de verschillende sluitscenario's. In het algemeen zal de lokale waterstand bij gesloten keringen lager zijn. De betrekkinglijnen vormen, naast en tezamen met de statistieken, de grondslag voor de berekening van de kans op overbelasting.
- Er moet rekening worden gehouden met de kans dat één of beide keringen gesloten zijn (paragraaf 3.3.2). Voor elk sluitscenario wordt nu bij elke rekenstap bekeken wat de kans is dat dit sluitscenario optreedt.

Achteraf worden de kansen op overbelasting van de vier verschillende sluitscenario's bij elkaar opgeteld.



## 4 Benodigde gegevens

### 4.1 Inleiding

In deze paragraaf worden in hoofdlijnen de invoergegevens beschreven die benodigd zijn om met het programma DIJKRING berekeningen uit te voeren. In paragraaf 5 (menu-invoer) en paragraaf 8 (bestands-invoer) zullen de benodigde invoergegevens in detail worden beschreven.

De meeste gegevens die nodig zijn voor het uitvoeren van een berekening worden via databestanden in het programma ingevoerd. Een overzicht van de inhoud van deze bestanden wordt in paragraaf 4.2 gegeven. De gebruiker zal zelf de geometrische gegevens van de dijkvakken moeten opstellen. Deze gegevens zijn met behulp van de menustructuur in het programma in te voeren. Voor alle overige gegevens (betreffende statistiek en waterstanden) zal, behoudens uitzonderingsgevallen, steeds gebruik gemaakt kunnen worden van de meegeleverde bestanden. In paragraaf 4.3 zal een overzicht worden gegeven van de gegevens die niet via bestanden maar via de menu's ingevoerd moeten worden.

### 4.2 Databestanden

#### 4.2.1 Statistiek

In deze paragraaf wordt ingegaan op de inhoud van de bestanden die de statistische gegevens bevatten die nodig zijn voor het berekenen van de kans op overbelasting.

Het bestand RWSSTAT.DAT bevat:

- de parameters die nodig zijn voor de kansverdeling van de waterstand bij Maasmond, per windrichting, volgens [3].
- de frekwentieverdeling van de uurgemiddelde windsnelheid over de windrichtingen (in sectoren van  $22.5^\circ$ ).
- de statistiek van de windsnelheid, afhankelijk van de waterstand bij Maasmond voor de 16 windsectoren (van  $22,5^\circ$ ), volgens [3].

Het bestand WIWASTAT.DAT bevat:

- de parameters voor de wind-waterstandsstatistiek voor de windrichtingen Zuidwest tot en met Noord (van  $22,5^\circ$ ), volgens [3]. Voor de andere windrichtingen zijn de parameters direct in het programma opgenomen.

De bestanden RIJN.DAT en MAAS.DAT bevatten de rivierstatistiek voor de Rijn en de



volgens [4]:

- Het gemiddeld aantal getijperioden per wintermaand dat een bepaalde afvoer overschreden wordt.
- Het gemiddeld aantal afvoertoppen per wintermaand dat voorkomt boven een bepaalde afvoer.

#### 4.2.2 Betrekkingslijnen

Om verband te kunnen leggen tussen de statistieken en een lokaal benodigde kruinhoogte, moeten voor de zogenaamde meetstations de lokale waterstanden bekend zijn, afhankelijk van de waterstand bij Maasmond en de Rijnafvoer bij Lobith (of de Maasafvoer bij Lith, indien de berekening gedaan wordt voor een lokatie die aan de Maas ligt). De verzamelingen van deze waterstanden worden hier betrekkingslijnen genoemd. In principe zijn betrekkingslijnen de visualisatie van de betrekkingslijnenbestanden.

Behalve van de zeewaterstand en de rivierafvoer zijn de lokale waterstanden nog afhankelijk van een aantal andere aspecten. Deze bestaan hoofdzakelijk uit het waterstandsverloop op zee als gevolg van een storm en het al dan niet gesloten zijn van de stormvloedkeringen in de nieuwe Waterweg en de Hartelkering. Verder is nog van belang in welke mate zeespiegelstijging invloed heeft op de lokale waterstanden.

De bovenbedoelde lokale waterstanden zijn door het RIZA berekend met het waterbewegingsmodel ZWENDL. De betrekkingslijnen bestanden zijn voor zowel Rijn als Maas meegeleverd voor alle vier de sluitcombinaties van de beide stormvloedkeringen (De bestanden zonder zeespiegelstijging: RIJN1985.(O/D)(O/D) en de bestanden met zeespiegelstijging: RIJN2035.(O/D)(O/D)). Omdat voor de Maas alleen ZWENDL-berekeningen zijn gemaakt in een situatie met zeespiegelstijging, zijn voor deze rivier twee sets bestanden met dezelfde inhoud bijgeleverd (MAAS1985.(O/D)(O/D) en MAAS2035.(O/D)(O/D)). Dit zal de kruinhoogte voor de door de Maas gedomineerde lokaties slechts enkele centimeters beïnvloeden.

In paragraaf 5 is een figuur opgenomen van het benedenrivierengebied waarin de stations zijn aangegeven en een tabel met de namen en nummers van de stations en de bijbehorende kilometterraai (figuur 5.2).

#### 4.2.3 Geometriegegevens van het dijkringgebied

De gegevens die nodig zijn om de locatie en de geometrie rond de beschouwde dijkvakken weer te geven worden in drie bestanden opgeslagen. In één bestand staan gegevens omtrent de locatie waar de berekening moet plaatsvinden. In het tweede bestand worden gegevens over het profiel (ten behoeve van de oploop- en overslag formulering uit [2]) en gegevens betreffende de (hoogte-)ligging van het voorland van het dijkvak opgeslagen. In het derde

bestand tenslotte worden de gegevens van de doorsneden van dijkprofielen en de ruwheden opgeslagen (ten behoeve van de meest recente oloop- en overslagformulering, voorgesteld door TAW-A1).

Als hulpmiddel is nog het bestand MHW.DAT bijgevoegd. Hierin staan per dijkringgebied van elk station de toetspeilen van 1985 en 2035. Bij een opgegeven toetsjaar kan met deze gegevens het toetspeil van de stations worden berekend. Wanneer vervolgens het toetspeil van elk te toetsen dijkvak wordt opgegeven, berekend het programma de zogenaamde weegfactor. Dit is de factor die aangeeft in welke mate de waterstanden voor een dijkvak afhankelijk zijn van de waterstanden van de stations waartussen dit dijkvak ligt.

#### **4.2.4 Windsnelheden**

Voor het bepalen van de kans op overbelasting zijn voor ieder dijkvak per windrichting de combinaties van waterstand en windsnelheid nodig die leiden tot het gehanteerde golfoverslag- of golfoploopcriterium. In paragraaf 3 is hier reeds aandacht aan besteed. Deze combinaties worden door het programma uitgerekend in het deel 'Windsnelheden berekenen', en worden opgeslagen in het bestand LOCWAWA.DAT.

Wanneer later met dezelfde configuratie (kruinhoogte, profiel en voorland) nog meerdere berekeningen moeten worden gemaakt, bijvoorbeeld met andere sluitpeilen of faalkansen voor de stormvloedkeringen, kan hetzelfde bestand worden gebruikt.

### **4.3 Gegevensinvoer door middel van de menustructuur**

Gegevens die specifiek zijn voor de kans die berekend moet worden, worden niet via bestanden ingevoerd, maar via de menu's. De in het menu ingevoerde gegevens worden aan het eind van de berekeningen opgeslagen in het zogenaamde herstartbestand (met de extensie .RST). Dit herstartbestand kan bij een volgende berekening gebruikt worden, zodat niet opnieuw de gegevens moeten worden ingevoerd. In het volgende zal worden aangegeven om welke invoergegevens het gaat.

De kans op overbelasting van de set kruinhoogten die wordt uitgerekend, wordt bepaald door:

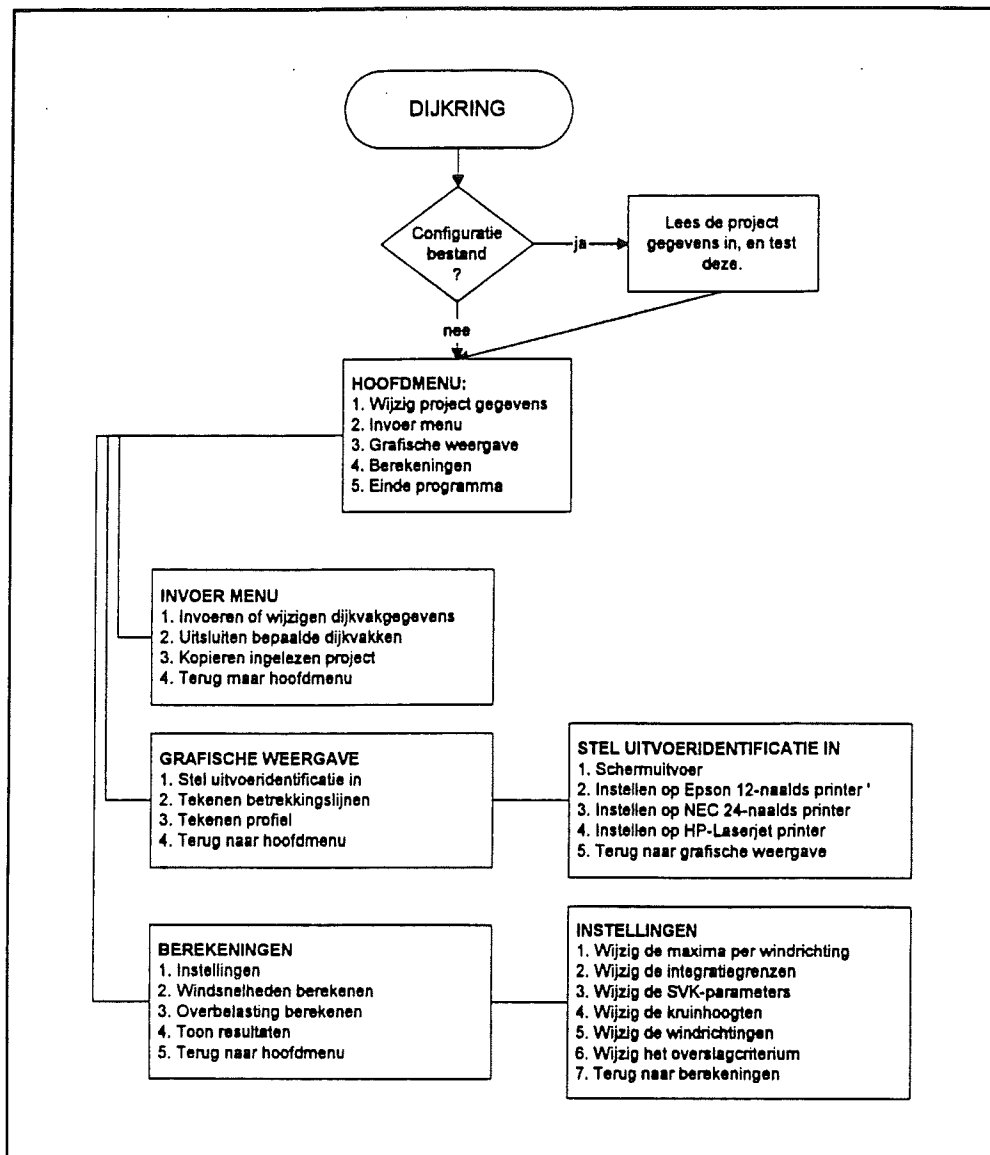
- de dijkvakken die in de berekening betrokken worden (dat wil zeggen de dijkvakken of een selectie daaruit die in de geometriebestanden staan). Om te komen tot een representatieve selectie van dijkvakken wordt verwezen naar paragraaf 6.1.
- de windrichtingen die in de berekening betrokken worden. Standaard moeten alle windrichtingen in de berekeningen worden betrokken, omdat anders de zee-randvoorwaarde niet correct wordt gereproduceerd zodat niet de juiste kans op overbelasting wordt berekend.

- de integratiegrenzen en de stapgrootten voor de numerieke integratie. Standaard moeten de default integratiegrenzen worden aangehouden, omdat anders mogelijk niet het gehele kansdomein van zeewaterstanden of afvoeren wordt beschouwd. Net als bij de windrichtingen, wordt ook hier geadviseerd de default instelling niet te wijzigen. Verder is het natuurlijk zo dat, hoe kleiner de stapgrootte, hoe nauwkeuriger het eindresultaat. De benodigde rekentijd vergroot echter zeer snel. In de meeste gevallen zullen de default-stapgrootten voldoende nauwkeurigheid geven. Bij de berekening van de overschrijdingsfrequentie van een bepaald waterpeil, kan het verstandig zijn de stapgrootte ook nog te verkleinen, teneinde de nauwkeurigheid van de berekening te kunnen afschatten.
- Voor ieder dijkvak dient het golfoploop- of golfoverslagcriterium ingevoerd te worden, dat in de windsnelhedenberekening gebruikt wordt.
- Opgegeven moet worden in welk jaar men een toetsberekening wenst te maken. Aan de hand van dit jaartal wordt de zeespiegelstijging berekend middels interpolatie uit de betrekkinglijnen van 1985 en die van 2035.
- de sluitpeilen voor de SVKW en de Hartelkering, die als functie van de rivierafvoer en de waterstand bij Maasmond opgegeven moeten worden. In het programma wordt deze functie door negen punten geschematiseerd. De waterstanden hierin zijn de voorspelde waterstanden.
- De voorspelnauwkeurigheid van de waterstand te Maasmond. Deze wordt opgegeven in de vorm van een kansverdeling met een standaardafwijking. Voor deze kansverdeling (van de waterstand te Maasmond, gegeven de verwachting (voorspelde waarde) van deze waterstand) kan gekozen worden uit een cosinus-kwadraat verdeling of een uniforme verdeling. De resultaten van de berekeningen met een cosinus-kwadraat verdeling zullen ongeveer overeenkomen met de resultaten wanneer een normale verdeling zou zijn gebruikt.
- De faalkans van de SVKW en de Hartelkering als functie van de waterstand bij Maasmond. Met deze faalkans wordt bedoeld de kans dat de stormvloedkeringen niet gesloten worden terwijl dat wel de bedoeling was en de kans dat de keringen in gesloten situatie bezwijken. De faalkans dient bij twee waarden van de waterstand opgegeven te worden.

## 5. Menu-invoer en uitvoer van berekeningen

### Inleiding

Het gehele programma is menu-gestuurd. De menu's die kunnen worden aangeroepen staan in het stroomschema:



Figuur 5.1 De Menu-structuur van het programma DIJKRING 4.0.

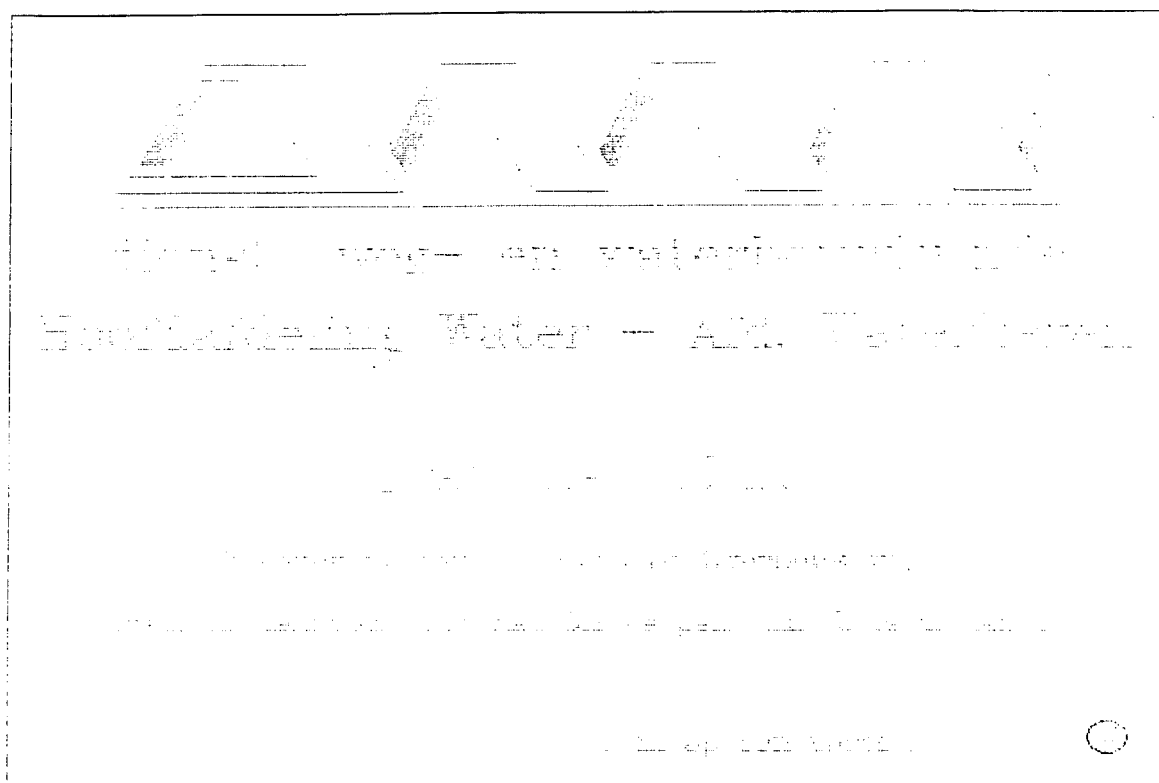
In deze paragraaf worden in de volgorde van het stroomschema alle menu's besproken. De menu's en figuren zijn steeds afgedrukt zoals deze ook op het scherm verschijnen.

De berekening van de kans op overbelasting zal zonder problemen verlopen wanneer alle onderdelen van het menu puntsgewijs worden doorlopen en bij ieder onderdeel de gevraagde invoer gegeven wordt. Vaak zal het echter niet nodig zijn bij ieder onderdeel stil

te staan, bijvoorbeeld wanneer een deel van de berekening niet uitgevoerd wordt, of wanneer de 'standaard waarden' gebruikt worden. Dit gedeelte van de gebruikershandleiding is vooral geschreven voor de minder ervaren gebruiker, doch de ervaren gebruiker kan hier vele nuttige tips in terug vinden.

Elk scherm heeft rechtsboven op het scherm een nummer. Dit nummer verwijst naar de desbetreffende paragraaf, waarin dit scherm wordt behandeld.

Na het opstarten van DIJKRING verschijnt het logo:



Indien er geen logo verschijnt dan is de computer ongeschikt voor het weergeven van grafische figuren. DIJKRING zoekt automatisch welke grafische kaart de computer bezit, en past zijn grafische instellingen daarop aan.

### *Schermpopbouw*

Alle invoerschermen hebben de volgende opbouw:

1. Het bovenste gedeelte van het scherm is het **informatiescherm** en geeft algemene informatie over: de rivier waarmee wordt gerekend, het 'toetsjaar', de dijkringgebiedsfrekventie, en bij grafische weergave: voor welke printer gekozen is, met bijbehorende instellingen. Tevens is vermeld waar men zich bevindt in de menustructuur, en wordt het paragraafnummer getoond van deze gebruikershandleiding. Ook is een titel weergegeven met de naam van het programma, het versienummer en de projectnaam.
2. Het middelste gedeelte is het **invoerscherm**. Hier vindt de interactie plaats tussen

de gebruiker en het programma. Hier kan de gebruiker keuzes aangeven, of getallen en tekst invoeren. Boven dit scherm staat de titel van het menu.

3. Het onderste gedeelte is het **instructiescherm**. Hierin staat welke toetsen gebruikt kunnen worden in het invoerscherm:
  - \* In de menu's kan de cursor verplaats worden met <PIJL BOVEN> en <PIJL BENEDEN>. De keuze wordt bevestigd met <ENTER> of een cijfer;
  - \* In de invoerschermen kan veelal gebruik worden gemaakt van alle cursor toetsen: <PIJL BOVEN>, <PIJL BENEDEN>, <PIJL LINKS> en <PIJL RECHTS>;
  - \* In een invoerveld waarin tekst komt te staan met: <PIJL LINKS>, <PIJL RECHTS>, <END> voor het einde van de regel, <HOME> voor het begin van de regel, <INSERT> voor wisseling tussen overschrijven en invoegen, <BACKSPACE> om het karakter links van de cursor te verwijderen, <DEL> om het karakter boven de cursor te verwijderen, <ESC> om de originele invoer te herstellen;
  - \* In een invoerveld waarin getallen komen te staan: dezelfde toetsen als hierboven beschreven; het veld wordt eerst leeg gemaakt indien een getal wordt ingedrukt;
  - \* In een meervoudig keuze veld: <PIJL LINKS> en <PIJL RECHTS> en bevestiging met <ENTER>.

#### *Het gebruik van kleuren*

In elk menu en invoerveld worden achtergrondkleuren gebruikt om de invoer te accentueren:

- \* Groen = Goed; Komt voor bij het testen of een ingevulde bestandsnaam door het programma wordt gevonden.
- \* Rood = Fout; of: wordt niet gebruikt; Wordt een bestand niet gevonden, dan wordt dit vermeld op een rode achtergrond. Dit geldt ook indien een bepaald dijkvak niet meegenomen wordt in de berekeningen.
- \* Licht blauw = Opmerking; Een opmerking is vaak een foutsituatie die door de gebruiker hersteld kan worden.
- \* Wit = Invoerveld. Elk invoerveld wordt hiermee extra geaccentueerd ten opzichte van de normale teksten.

## Het eerste scherm

Indien er geen geheugenproblemen zijn geconstateerd, dan wordt als eerste scherm het hoofdmenu getoond:

```
DIJKRING 4.0 Project - DWW 5
Hoofd Menu
Rivier = rij;   Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989   Toetsjaar = 2000
Hoofd menu
1 Wijzigen project gegevens
2 Invoer menu
3 Grafische weergave
4 Berekeningen
5 Einde programma
Instructies
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ←
```

In het informatiescherm wordt op de 1ste regel de plaats in de menu-structuur weergegeven.

De 2e regel geeft informatie over:

- \* **De rivier.** Er kan gekozen worden voor de rij en de maas.
- \* **Oploopformulering.** Standaard is de oploop-/overslagformulering, zoals door de Leidraad Benedenrivieren [2] wordt aanbevolen. Ook de nieuwe formulering van TAW-A1 mag gebruikt worden [10]. Deze laatste formulering is multifunctioneler dan de formulering uit de Leidraad. Met name voor geometrieën met meerdere bermen of knikken.
- \* **Toetsjaar.** Het toetsjaar geeft aan het jaar waarop de waterkeringen getoetst moeten worden.

De 3e regel geeft informatie over de ingestelde printer en wordt alleen getoond indien er tekeningen worden gemaakt of de resultaten worden getoond. (zie: § 5.3)

Het invoerscherm geeft 5 keuze mogelijkheden. De mogelijkheden worden in de volgende paragrafen behandeld.

Opm.: Als project geeft DIJKRING standaard de naam "DWW" mee. In paragraaf 5.1 wordt beschreven hoe de project gegevens kunnen worden gewijzigd. Deze worden dan opgeslagen in het bestand "DIJKRING.CFG", het configuratiebestand.

## 5.1 Wijzigen project gegevens

Wanneer vanuit het hoofdmenu "Wijzigen project gegevens" wordt geactiveerd, verschijnt het volgende scherm:

```
DIJKRING 4.0 Project = DWW 5.1
Hoofd menu → Wijzigen project gegevens
Rivier = rijn; Oploop/Overslag : Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000
Wijzigen project gegevens
Project-directory = C:\DIJKRING oke
Project = DWW (.RST) leeg
De bestanden die onder dit project vallen zijn :
Dijkvakgegevens = DWW (.LOC) leeg
Voorland gegevens = DWW (.VRL) leeg
Profiel gegevens = DWW (.PRF) leeg
Uitvoerbestand = DWW (.PRT) Bestaat al
De algemene gegevens zijn:
De rivier = Rijn
Oploop/Overslag formulering = Leidraad II - 1989
Jaar van berekening = 2000
Dijkkringgebiedsfrekwentie = 1/2000
Instructies
Zijn bovenstaande gegevens juist ? Toets j of n
```

De invoervelden die de gebruiker kan wijzigen, worden hieronder besproken:

**Directory** : De directory waar de databestanden zich bevinden, of moeten worden gemaakt. De laatste backslash "\" wordt door het programma toegevoegd indien niet opgegeven.

**Project** : De naam van het project. De projectgegevens staan in 5 bestanden met de zelfde naam; alleen de extensie verschilt:

- \* **Dijkvakgegevens** : Het bestand met de gegevens van de stations, weegfactoren.
- \* **Voorlandgegevens** : Het bestand met de gegevens van het voorland, en, indien gekozen is voor de oploop/overslag formulering uit de Leidraad, de gegevens van het dwarsprofiel. Wordt de nieuwe formulering van TAW-A1 gebruikt, dan worden de profielgegevens in dit bestand niet ingelezen.
- \* **Profielgegevens** : Het bestand met de profielgegevens (indien gebruik wordt gemaakt van de nieuwe golfoploop/overslagformulering van TAW-A1).
- \* **Project** : Het RST-bestand bevat alle overige gegevens die door de gebruiker gewijzigd kunnen worden.
- \* **Uitvoerbestand** : Het bestand waarin de resultaten van de handelingen en berekeningen bewaard worden.

**Rivier** : Maas of Rijn; het programma zoekt hierbij de goede rivierstatistiek.

Opm.: De Maas-stations zijn ook bij de Rijn opvraagbaar, maar hebben dan een andere nummering.



**Oploop/Overslag** : Volgens de leidraad Benedenrivieren of volgens de formules van de TAW-A1 uit 1994.

**Jaar van de berekening** : Een jaartal tussen 1985 en 2035; voor de eerste toetsing wordt het jaar 2000 gebruikt.

**Dijkringgebiedsfrekwentie** : De frekwentie van het dijkringgebied; keuzes tussen 1/1250, 1/2000, 1/4000 en 1/10000. Aan de hand van deze frekwentie kunnen de juiste toetspeilen bij de stations gezocht worden uit het bestand MHW.DAT.

Het menu wordt afgesloten door op 'j' te drukken indien er niet gewijzigd is, en door op <F10> te drukken indien dit wel het geval is.

Het programma kan de gebruiker vragen of de gegevens gekopieerd moeten worden indien het projectbestand is gewijzigd. Tevens wordt altijd de vraag gesteld of het uitvoerbestand leeggemaakt mag worden.

In tegenstelling tot eerdere dijkringversies worden de bestanden gelijk getest. De resultaten van deze test worden op het scherm getoond indien er fouten zijn geconstateerd.

Opm.: De projectgegevens worden opgeslagen in het bestand "DIJKRING.CFG". Dit configuratiebestand wordt bij het opstarten van DIJKRING gelezen. Bestaat dit bestand niet, dan neemt DIJKRING default-waarden aan. Het bestand staat in de directory van DIJKRING.

Opm.: In de volgende menu's gaan we er van uit dat de bijgeleverde demo-bestanden worden gebruikt vanaf de directory C:\DIJKRING\DATA\ (zie: § 7)

## 5.2 Invoer menu

In het invoer menu kunnen alle gegevens met betrekking tot het voorland en de profielgeometrie van de dijkvakken gewijzigd cq. ingevuld worden:

DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.2

Hoofd menu → Invoer menu  
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

← Invoer menu →

1 Invoeren of wijzigen dijkvakgegevens  
2 Uitsluiten bepaalde dijkvakken  
3 Kopiëren ingelezen bestanden  
4 Terug naar hoofdmenu

← Instructies →

Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ↵

Het invoer menu bevat drie keuzes:

1. Invoeren of wijzigen dijkvakgegevens. Indien wijzigingen worden aangebracht in bestaande bestanden worden deze bestanden overschreven!
2. Uitsluiten bepaalde dijkvakken. Indien dijkvakken worden uitgesloten dan kunnen deze ook niet gewijzigd worden!
3. Kopiëren ingelezen bestanden. De originele bestanden kunnen bewaard worden onder een andere naam.

### 5.2.1 Invoeren of wijzigen dijkvakgegevens

Dit onderdeel bevat 5 schermen. Deze schermen bieden de mogelijkheid tot invoer van gegevens aangaande:

1. Het aantal dijkvakken
2. De invoerstations
3. De voorlandgegevens
4. De profielgegevens
5. Het opslaan van gegevens

In het eerste scherm wordt opgegeven hoeveel dijkvakken het dijkkringgebied bevat, en welke dijkvakken gewijzigd worden. Moeten er meerdere dijkvakken worden gewijzigd dan komt scherm 5 aan de beurt na het laatste te wijzigen dijkvak.

Per dijkvak kan tussen scherm 2 en 5 kan gesprongen worden: <ESC> = één menu terug.  
<F10> = één menu vooruit.

### 5.2.1.1 Dijkvakken

```

          ← DIJKRING 4.0 Project - DEMO →
Hoofd menu → Invoer menu → Dijkvakken
Rivier = rij;   Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989   Toetsjaar = 2000
          ← - Dijkvakken - →

Wat is de naam van het dijkkringgebied ?:
▶dijkringdemo
          ▲

Hoeveel dijkvakken bevat het dijkkringgebied ?: 8

Voor welk dijkvak moeten de gegevens
gewijzigd worden ? : 1
(Type 0 voor alle vakken)

          ← Instructies →
Esc = ga terug naar invoer menu           F10 = invoerstations

```

**Dijkkringgebiedsnaam** : De naam van het dijkkringgebied.

**Aantal dijkvakken** : Minimaal 1 vak; maximaal 100 vakken

**Voor welk dijkvak moeten de gegevens gewijzigd worden** : Hier kan het nummer van het te wijzigen dijkvak opgegeven worden of het getal "0" om alle dijkvakken te wijzigen (Met alle dijkvakken wordt bedoeld: alle dijkvakken die niet zijn uitgesloten van de berekening!).

### 5.2.1.2 Invoerstations

In dit menu wordt de positie van het dijkvak ten opzichte van de stations opgegeven, en de positie van het dijkvak ten opzichte van het noorden:

DIJKRING 4.0 Project = DEMO		5.2.1.2
Hoofd menu →	Invoer menu →	Invoer stations
Rivier = rij;	Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989;	Toetsjaar = 2000
- Invoerstations in dijkvak 1 -		
Gegevens voor dijkvak : 1		Dijkkringgebiedsfrekwentie = 1/2000
De naam van het dijkvak : ▶Dijkvak 1 ◀		
nummer station 1:	9	Toetspeil = 5.46 (JAARSVELD)
nummer station 2:	19	Toetspeil = 4.25 (SCHOONHOVEN)
Toetspeil van het dijkvak :	4.90	[m+NAP]
De kruinhoogte :	5.69	[m+NAP]
Weegfactor van station 1 :	53.73	%
De oriëntatie :	50.00	°
De naam of lokatie van het dijkvak in maximaal 20 karakters		
Invoer		
Esc = einde invoer		F10 = voorlandgegevens

**Algemeen :** In de titel en op de eerste regel van het invoerscherm staat het dijkvaknummer. Ook de dijkkringgebiedsfrekwentie is aangegeven.

**Naam van het dijkvak :** De naam of lokatie van het dijkvak (dijkpaal, kilometterraai etc.). Maximaal 20 karakters.

**Nummer van het station :** De nummers en lokaties van de stations in het benedenriviereengebied staan in figuur 5.2. Voor de Rijn zijn 44 stations beschikbaar; voor de Maas 7 stations. Het nummer kan ook gevonden worden via het hulpscherm <F1>.

**Opm.:** Wanneer de normfrequentie van een van beide stations niet overeenkomt met de dijkkringgebiedsfrekwentie zal achter 'toetspeil = ' 0.00 worden ingevuld. De weegfactor wordt dan niet automatisch berekend, en moet handmatig worden ingevuld.

**Toetspeil van het dijkvak :** De twee toetspeilen zijn opgegeven in centimeters nauwkeurig ten behoeve van de interpolatie. Het toetspeil hoeft niet te worden opgegeven indien bij een van de stations achter 'toetspeil = ' 0.00 is verschenen; de weegfactor dient dan handmatig te worden opgegeven. Indien het toetspeil voor het dijkvak niet tussen de toetspeilen van de 2 naaste stations ligt (dit is op enkele lokaties nabij Rotterdam mogelijk), verschijnt een waarschuwing op het scherm. De weegfactor zal dan kleiner dan 0% of groter dan 100% zijn. Zie verder bij 'weegfactor'.

**De kruinhoogte :** De te toetsen kruinhoogte van het dijkvak.

**Opm.:** De effecten van buistoten en -oscillaties, lokale opwaaiing, seiches, (zetting en klink tot aan het toetsjaar) dienen eerst van de aanwezige of ontwerpkuinhoogte te worden afgetrokken, voordat deze wordt ingevoerd in het programma.

**Weegfactor van station 1** : Een getal dat de mate aangeeft in procenten waarin de waterstand voor het dijkvak afhankelijk is van de waterstand bij de 2 stations.

Wanneer de toetspeilen bij beide stations ongelijk 0.00 zijn aangegeven, dan wordt de weegfactor automatisch berekend. Is dit niet het geval, dan is de normfrequentie van één van beide stations niet gelijk aan de dijkringgebiedsfrequentie. De weegfactor zal dan handmatig moeten worden berekend uit het waterstandsverloop tussen de 2 stations. Zie verder bij 'Toetspeil van het dijkvak'.

Opm.: De weegfactor wordt alleen berekend als de opgegeven stations naast elkaar liggen, d.w.z.: er geen andere stations tussen liggen. Liggen de stations niet naast elkaar, dan geeft het programma een melding op het scherm.

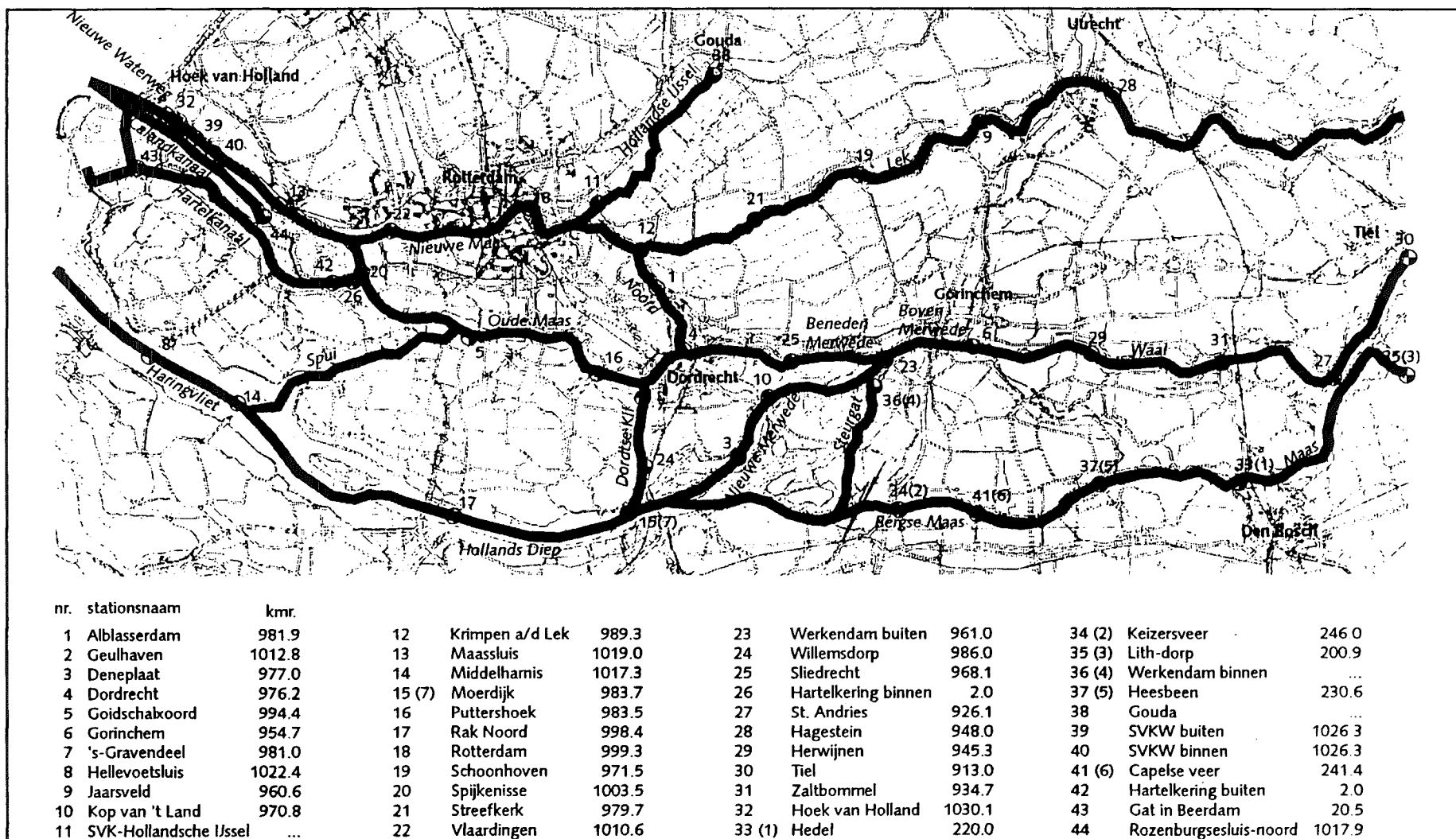
Opm.: De weegfactor wordt bepaald op basis van de verhanglijn in de rivier. Wanneer deze verandert, bijvoorbeeld door herberekening van de MHW's, moeten de weegfactoren opnieuw worden berekend. De weegfactor wordt alleen automatisch berekend als men in het onderhavige menu langs het invoerveld "Toetspeil van het dijkvak" gaat.

**De oriëntatie** : Een getal tussen 0° en 360° (= Noord); Oost= 90°, Zuid= 180°, West= 270°).

**Hulpscherm <F1>** : In het hulpscherm kan de naam van het station worden gekozen. Is de rivier de Rijn dan zijn er 44 stationsnamen om uit te kiezen. Vòòr elke stationsnaam staat het corresponderende nummer:

← DIJKRING 4.0 Project - DEMO →		5.2.1.2
Hoofd menu →	Invoer menu →	Invoer stations
Rivier = rijn;	Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989	Toetsjaar = 2000
← Stations namen →		
1 ABLASSERDAM	16 PUTTERSHOEK	31 ZALTBOMMEL
2 GEULHAVEN	17 HELLEGATSPLEIN/RAK N	32 HOEK VAN HOLLAND
3 DENEPLAAT	18 ROTTERDAM	33 HEDEL
4 DORDRECHT	19 SCHOONHOVEN	34 KEIZERSVEER
5 GOIDSCHALXOORD	20 SPIJKENISSE	35 LITHDORP
6 GORINCHEM	21 STREEFKERK	36 WERKENDAM BINNEN
7 SGRAVENDEEL	22 VLAARDINGEN	37 HEESBEEN
8 HELLEVOETSLUIS	23 BOVEN-HARDINXVELD/WE	38 GOUDA
9 JAARSVELD	24 WILLEMSDORP	39 SVKW BUITEN
10 KOP VAN HET LAND	25 SLIEDRECHT	40 SVKW BINNEN
11 SVK HOLLANDSE IJSSEL	26 HARTELKERING BINNEN	41 CAPELSEVEER
12 KRIMPEN AAN DE LEK	27 SINT ANDRIES	42 HARTELKERING BUITEN
13 MAASSLUIS	28 HAGESTEIN	43 GAT IN BEERDAM
14 MIDDELHARNIS	29 HERWIJNEN	44 ROZENBURGSE SLUIS NO
15 MOERDIJK	30 TIEL	
← Instructies →		
Selecteer een station met ↑ of ↓ of ← of →		<ENTER> = Kiezen

Er zijn 7 Maas-stations. Vòòr elke stationsnaam staat het corresponderende nummer :



**Figuur 5.2 :** Kaart van het Benedenrivierengebied met daarin de stations aangegeven. In de tabel staan deze met de bijbehorende kilometrering.

5.2.1.2

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Invoer menu → Invoer stations  
 Rivier = maas; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

Stations namen

1 HEDEL  
 2 KEIZERSVEER  
 3 LITHDORP  
 4 WERKENDAM BINNEN  
 5 HEESBEEN  
 6 CAPELSEVEER  
 7 MOERDIJK

Instructies

Selecteer een station met ↑ of ↓ of ← of → <ENTER> = Kiezen

### 5.2.1.3 Voorlandgegevens

De voorlandgegevens, de bodemgeometrie van de rivier en de uiterwaarden, worden opgegeven tot aan de teen van de dijk.

5.2.1.3

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Invoer menu → Voorlandgegevens  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989; Toetsjaar = 2000

Invoer voorlandgegevens van dijkvak 1

Gegevens voor dijkvak : 1 (voorland, de oriëntatie = 50 °)

windrichting [graden]	aantal vakken	vak	hoogte maaiveld [m +NAP]	lengte strijkvak [m]
337.50=NNW	▶3◀	1	1.10	50.00
		2	-2.30	1000.00
		3	-1.10	750.00

Bij aflandige wind kan voor het aantal vakken 0 ingevuld worden

Instructies

↑ of ↓ voor de vorige of volgende richting F10 = Taludgegevens

**Algemeen** : Rechtsonder in het instructiescherm staat : F10 = Taludgegevens, indien de oploopformulering van de Leidraad Benedenrivieren wordt gebruikt, of : F10 = Meetpunten, indien gebruik wordt gemaakt van de nieuwe formulering van de TAW-A1.

De eerste windrichting is de oriëntatie minus 90° van een sector uit de windroos.

**Aantal vakken** : Er zijn maximaal 9 vakken per windrichting in te voeren. Bij afluende wind kan voor het aantal vakken 0 ingevuld worden; er wordt dan een vak genomen met een hoogte van 20.00 m +NAP en een lengte van 1 meter. Om de vakken bij de verschillende windrichtingen te laten zien, kan gebruik worden gemaakt van de cursortoetsen ↓ ↑.

**Hoogte maaiveld** : Het eerste vak is het verst van de teen van de dijk verwijderd. Het laatste vak sluit aan op de teen van de dijk.

**Lengte strijkvak** : De lengte van het vak in meters.

Opm.: Voor een juiste invulling van de vakken dient de *effectieve* strijklengte genomen te worden. (zie: Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 1, pagina 48 en in bijlage 9).

#### 5.2.1.4 Profielgegevens

Zoals in de vorige paragraaf gezegd is de wijze van invoer van de profielgegevens afhankelijk van de gebruikte oploop-/overslagformulering. Eerst zal de invoer met de oploop/overslag formulering van de Leidraad Benedenrivieren besproken worden:

*Invoer voor de formulering uit de Leidraad Benedenrivieren :*

DIJKRING 4.0 Project = DEMO		5.2.1.4
Hoofd menu → Invoer menu → Profielinvoer		
Rivier = rij;	Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989;	Toetsjaar = 2000
Profiel invoer van dijkvak 1		
Gegevens voor dijkvak : 1 (profiel)		
tangens boventalud :	▷0.330 ◀	[-]
ruwheid boventalud :	1.00	[-]
tangens ondertalud :	0.00	[-]
ruwheid ondertalud :	0.00	[-]
breedte berm :	0.00	[-]
hoogte berm of knik :	0.00	[m +NAP]
Toelichting: De tangens en ruwheid van het boventalud moeten altijd ongelijk aan nul zijn		
Instructies		
Esc = voorlandgegevens		F10 = Bewaar gegevens

**Tangens** : De helling van het talud.

Opm.: Voor een verticale wand het getal 999 invullen. (= een profiel met een helling steiler dan 4:1). De ruwheid en de gegevens uit de andere velden wordt in dit geval genegeerd.



Opm.: Bij een profiel met een helling tussen 1:2,5 en 4:1 (de tangens heeft dan een waarde groter dan 0,4 en kleiner dan 4) wordt steeds een helling van 1:2,5 aangehouden.

**Ruwheid :** De invloed van de ruwheid van het talud op de golfoploop- en overslag wordt weergegeven door een reductiefactor. Voor diverse typen bekledingen wordt de relatieve reductie op de golfoploop gegeven:

Bekleding	Relatieve reductie
glad, gesloten	1.10
betonplaten	1.00
basaltglooiing-bloksteen-grasmat	1.00
één laag stortsteen op ondoorlatende laag	0.90
gezette steen	0.85 - 0.90
gestorte ronde stenen	0.65 - 0.70
gestorte breuksteen	0.55 - 0.65

**Breedte berm :** Indien de eerste 4 invoervelden worden ingevuld, dient hier de breedte van de berm te worden ingevuld. Wordt een breedte van 0 meter ingevoerd, dan neemt het programma aan dat een knik wordt bedoeld. Voor een geknikt talud wordt de equivalente hellingmethode van Saville toegepast door het programma. (zie: Leidraad Benedenrivieren, pagina 159 ev.)

**Hoogte berm of knik :** Indien de eerste 4 invoervelden worden ingevuld, dient hier de hoogte van de berm of knik te worden opgegeven. (Een hoogte van 0.00 [m+NAP] geeft dan aan dat de berm of knik op NAP ligt).

*Meetpunteninvoer voor de formulering van de TAW-A1 uit 1994 :*

Bij het opstellen van dit deel van het programma is ervan uitgegaan dat de berekening het meest eenduidig verloopt wanneer de geometriegegevens van een willekeurig dijkprofiel in coördinaten (x,y) worden opgegeven. Het aantal berm en/of knikken is nl. onbepaald evenals het aantal wisselingen van de ruwheid van het talud. Verder liggen deze wisselingen ook niet altijd ter plaatse van een knik of een berm, zodat de coördinaten van deze wisselingen ook bekend moeten zijn. Het werken met coördinaten sluit tevens aan bij de profielmetingen; er gaat geen informatie verloren.

5.2.1.4

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Invoer menu → Meetpunteninvoer  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = TAW - A1 - 1994 Toetsjaar = 2000

- Meetpunteninvoer van dijkvak 1 -

Gegevens voor dijkvak : 1 (profiel)						
meetpunt	x	y	code	ruwheid	blokhoogte	ruwoppervlak
	[m]	[m+NAP]			[m]	[%]
1	0.00	-1.00	1			
2	10.00	2.00	1			
3	12.00	2.50	6		0.10	10.00
4	15.00	3.50	1			
5	25.00	6.00	1			

Aantal meetpunten : 5                      Helling eventuele versterking : 0.333

Instructies

↑, ↓, ← of F3=regel toevoegen    F6=regel verwijderen    F10=Afsluiten

**Algemeen** : Indien dit menu nog niet eerder is ingevuld dan komen er standaard 2 getallenparen van x- en y-coördinaten. Dit is het minimum aantal. Coördinaten kunnen worden toegevoegd met de <F3> functietoets, en verwijderd met de <F6> functietoets. (De regel waarop de cursor staat wordt dan verwijderd).

**Aantal meetpunten** : Er zijn maximaal 20 meetpunten mogelijk.

**x- en y-coördinaten** : De eerste x- en y-coördinaten geven de locatie van de teen aan. De x-as mag in beide richtingen, landwaarts of zeewaarts, worden gelegd. De laatste y-coördinaat geeft de hoogte van de kruin aan. Alle andere y-coördinaten moeten lagere waarden geven.

**Opm.:** Indien in de windsnelheden berekening wordt gevonden dat de gemiddelde helling tussen het waterniveau  $\pm H_s$  steiler is dan 1:2, dan wordt de berekening afgebroken.

**code ruwheid** : De code is een maat voor de reductiefactor van het taluddeel tussen het meetpunt en het volgende meetpunt. In de volgende tabel wordt aangegeven welke code bij welk type bekleding hoort. De absolute waarde van de reductie is overigens niet te vergelijken met de reductie die gebruikt wordt in de Leidraad Benedenrivieren:

Code ruwheid	Type bekleding	reductiefactor (rf)	Opmerkingen
1	Glad (asfalt, steenzetting, Haringmanblokken)	1.00	Indien $H_s > 1.5$ , $rf = 1.0$
2	Gras	0.90	
3	Breksteen	0.55	
4	Gepenetreerde breksteen (<50%)	0.70	
5	Gepenetreerde breksteen (>50%)	0.80	
6	Blokvormige ruwheidselementen	0.9	
7	Ribbelvormige ruwheidselementen	0.70	Indien $(\text{Blokhoogte}/H_s) > 0.1$ dan: - Ruwoppervlak < 7%, $rf = 0.80$ - Ruwoppervlak > 7%, $rf = 0.75$

**blokhoogte** : De hoogte van de ruwheidselementen. Wordt alleen opgegeven als de code voor de ruwheid gelijk is aan 6.

**ruwoppervlak** : Wordt alleen opgegeven als de code voor de ruwheid gelijk is aan 6. Er wordt getest of de waarde groter of kleiner is dan 7%. (=0.07) Aan de hand daarvan wordt de reductiefactor bepaald.

**helling eventuele versterking** : De tangens van de helling van het talud boven het laatste opgegeven x- en y-coördinaat. Deze helling wordt gebruikt indien de opgegeven kruinhoogte (§ 5.2.1.2) hoger ligt dan deze coördinaten.

## 5.2.2 Uitsluiten bepaalde dijkvakken

```
DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.2.2
Hoofd menu -> Invoer menu -> Uitsluiten dijkvakken
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989; Toetsjaar = 2000
Uitsluiten bepaalde dijkvakken
Aantal dijkvakken = 8
Geef aan welke dijkvakken berekend moeten worden:
1 Ja
2 Ja
3 Nee
4 Ja
5 Ja
6 Ja
7 Ja
8 Ja
Instructies
Zijn de juiste vakken opgegeven ? [j/n] Toets j of n
```

Indien berekeningen moeten worden gemaakt met veel dijkvakken, kunnen er dijkvakken zijn die geen kansbijdrage geven. Deze dijkvakken kunnen worden uitgesloten in bovenstaand menu. De reden hiervoor is om de rekentijd van het programma te verkorten. Per dijkvak kan gekozen worden tussen "ja" en "nee" met behulp van de <PIJL RECHTS> en <PIJL LINKS> en vastgelegd worden met <ENTER> of <PIJL BOVEN> en <PIJL BENE- DEN>.

Opm.: De LOC- en PRF-bestanden worden niet veranderd. De gegevens van de dijkvakken die niet worden berekend blijven bewaard.

Opm.: De wijze waarop een representatieve selectie van dijkvakken moet worden gemaakt wordt behandeld in paragraaf 6.1.

### 5.2.3 Kopiëren project

DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.2.3

Hoofd menu → Invoer menu → Kopiëren project  
Rivier = rij;      Oploopformulering is uit 1994;      Toetsjaar = 2000

Kopiëren project

Project directory : C:\DIJKRING\DATA\  
Project naam : DEMO

Bevat de volgende bestanden :

De project gegevens	: DEMO.rst	oke	BACKUP.rst	leeg
De dijkvak gegevens	: DEMO.loc	oke	BACKUP.loc	leeg
De voorland gegevens	: DEMO.vrl	oke	BACKUP.vrl	leeg
De profiel gegevens	: DEMO.prf	oke	BACKUP.prf	leeg
Het uitvoer bestand	: DEMO.prt	oke	BACKUP.prt	leeg

Geef de nieuwe project naam : ▶BACKUP\_◀ (.rst)

Instructies

Het gehele project kan gekopieerd worden. Van elk bestand wordt getest of het leeg is, gevuld, of al bestaat.

### 5.3 Grafische weergave

DIJKRING 4.0 Project = DEMO	5.3
Hoofd menu → Grafische weergave Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000 Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Liggend, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.	
Grafische weergave	
1 Stel uitvoeridentificatie in 2 Tekenen betrekkinglijnen 3 Tekenen profiel 4 Terug naar hoofdmenu	
Instructies	
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ←	

Van de betrekkinglijnen, het profiel en de histogrammen kunnen grafische figuren worden gemaakt op het scherm. Indien er een printer is aangesloten kunnen deze figuren ook afgedrukt worden. In het menu 'Stel uitvoeridentificatie in' kan de voorkeur worden aangegeven. Door nadat het figuur op het scherm verschijnt op de functietoets <F7> te drukken, wordt het afgedrukt op de vooraf ingestelde printer. Elke printer heeft een grote verscheidenheid aan instellingen. De belangrijkste zijn overgenomen in de menu's.

#### 5.3.1 Stel uitvoeridentificatie in

DIJKRING 4.0 Project = DEMO	5.3.1
Hoofd menu → Grafische weergave → Instellen uitvoer id. Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000 Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Liggend, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.	
Instellen uitvoer identificatie	
1 Schermuitvoer 2 Instellen op Epson 12-naalds printer 3 Instellen op NEC-24 naalds printer 4 Instellen op HP-Laserjet printer 5 Terug naar menu Grafische weergave	
Instructies	
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ←	

De ingestelde printer wordt bewaard bij de projectgegevens (in het bestand DIJKRING.CFG). De printer hoeft dus maar 1 maal ingesteld te worden.

### 5.3.1.1 Schermuitvoer

Kies deze optie indien er geen printer is aangesloten op de computer, of indien er geen grafische uitvoer op de printer gewenst is.

### 5.3.1.2 Epson printers

```
DIJKRING 4.0 Project = DEMO 5.3.1
Hoofd menu → Grafische weergave
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989; Toetsjaar = 2000
Uitvoer op Epson: LPT1, 120 dpi, Staand, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.
← Instellingen Epson →

Poort          = LPT1 / LPT2 / COM1 / COM2
Mode           = 80 / 90 / 120 / 240           [Dots per inch]
Orientatie    = Staand / Liggend
Bindbreedte X = 0.00                          [cm]
Bindbreedte Y = 0.00                          [cm]

← Instructies →
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ← F10 = Kiezen
```

**Poort** : De grafische afdrucken worden gestuurd naar de in dit menu opgegeven poorten, te weten de parallelle poorten LPT1, LPT2, COM1 of COM2.

**Printer mode** : Voor de Epson printer ( of Epson compatibel ) kunnen aparte PrinterModes worden gekozen. Deze modes geven de grootte van de afdrucken aan en tevens de scherpheid hiervan. Zo geeft een mode van 240 dots per inch een heel nauwkeurige doch kleine afdruk; een mode van 80 dots per inch een grove afdruk, maar groot. Er zijn 5 mogelijkheden:

- 80 dots/inch
- 90 dots/inch
- 120 dots/inch - double density
- 120 dots/inch - high speed double density
- 240 dots/inch - quadruple density

**Oriëntatie** : Er kan gekozen worden tussen Portrait (=staand) en Landscape (=liggend).

**Bindbreedte X en Y** : Opgeven in centimeters vanaf de linker- en bovenkant van het papier in staande stand, ongeacht de opgegeven oriëntatie.

### 5.3.1.3 NEC printers

De invoer voor deze printer gaat op dezelfde wijze. Alleen de items die anders zijn worden hier besproken :

**PrinterMode** : Voor de NEC printers ( NEC P6, NEC P7 ) kunnen 4 PrinterModes worden gekozen:

- Single density, 60 dots/inch
- Other CRT-screens, 90 dots/inch
- Double density, 120 dots/inch
- Triple density, 180 dots/inch

### 5.3.1.4 HP printers

De HP-printers die PCL ondersteunen zijn hiervoor geschikt. (PCL= de HP-printer taal)

**PrinterMode** : Voor de HP printer kunnen 4 PrinterModes worden gekozen :

- 75 dots/inch
- 100 dots/inch
- 150 dots/inch
- 300 dots/inch ( niet op alle printers aanwezig )

### 5.3.2 Tekenen betrekingslijnen

De betrekingslijnen van de gekozen rivier kunnen hier in de vorm van evenstandlijnen bekeken worden en op de printer worden afgedrukt indien deze is ingesteld:

5.3.2

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Grafische weergave → Teken en betrekkingslijnen  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000  
 Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Liggend, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.

Teken en betrekkingslijnen

Na het invoeren van de gegevens verschijnen de betrekkingslijnen op het scherm en/of op de printer:

De rivier is de Rijn Het jaar = 2000

Beide keringen open : ja  
 Beide keringen gesloten : nee  
 Hartelkering gesloten : nee  
 Nieuwe Waterweg gesloten : nee

Sluitcriteria in tekening opnemen ? : nee/beide/Nwe Waterweg/Hartelkering  
 Sigmalijnen weergeven ? : nee

Voor welk station ? : 1

<F7> = Printen tekening na toets 'j'

Instructies

Zijn de juiste waarden opgegeven ? Toets j of n; x = geen tekening

Gekozen kan worden uit vier sets betrekkingslijnen: beide keringen open, beide keringen gesloten, Hartelkering gesloten en open kering Nieuwe Waterweg, Nieuwe Waterweg gesloten en open Hartelkering. Er kunnen maximaal 2 sets worden opgegeven.

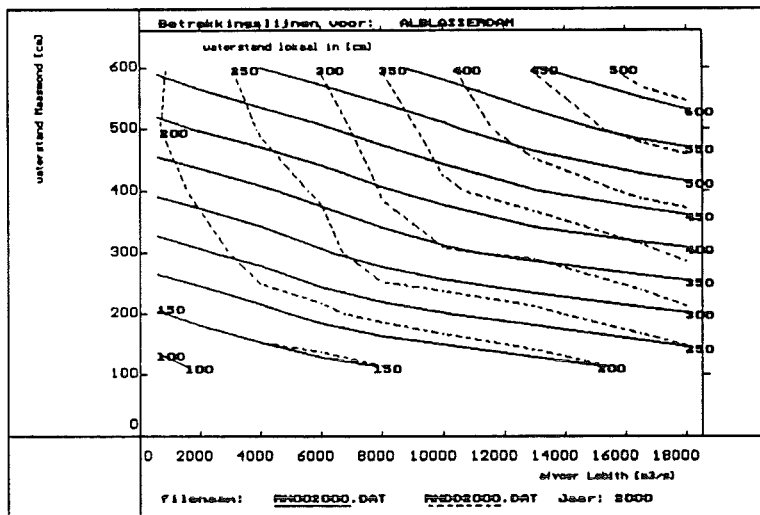
**Rivier** : Rijn of Maas. (Te veranderen in paragraaf 5.1)

**Sluitcriteria** : De SVSD-peilen zoals opgegeven in paragraaf 5.4.1.4. (De betekenis van deze peilen wordt uitgelegd in paragraaf 3.3)

**Sigmalijnen** : Twee extra lijnen per set SVSD-peilen die de standaarddeviatie aangeven van de voorspelde waterstand. Deze optie is alleen mogelijk indien sluitcriteria worden opgegeven. (zie: § 3.3).

**Station** : De nummers van de stations staan in figuur 5.2. Voor de Rijn zijn 44 stations beschikbaar; voor de Maas 7 stations. Het nummer kan ook gevonden worden via het hulpscherm <F1>.

De afdruk kan er zo uitzien:





Horizontaal is de afvoer van de Rijn uitgezet bij Lobith [m<sup>3</sup>/s], verticaal de waterstand bij Maasmond [cm +NAP]. De evenstandslijnen geven de combinaties van de afvoer en waterstand bij Maasmond weer die dezelfde lokale waterstand opleveren. Aan het begin of aan het einde van die lijn is vermeld welke waterstand dit betreft. Boven de tekening wordt de naam en het volgnummer van het station vermeld. Onder de tekening wordt de naam van het bestand vermeld met betrekkinglijnen en het jaar waarvoor de betrekkinglijnen gelden. In dit geval zijn er 2 bestanden opgenomen, omdat er voor gekozen is om 2 lijnen te tekenen.

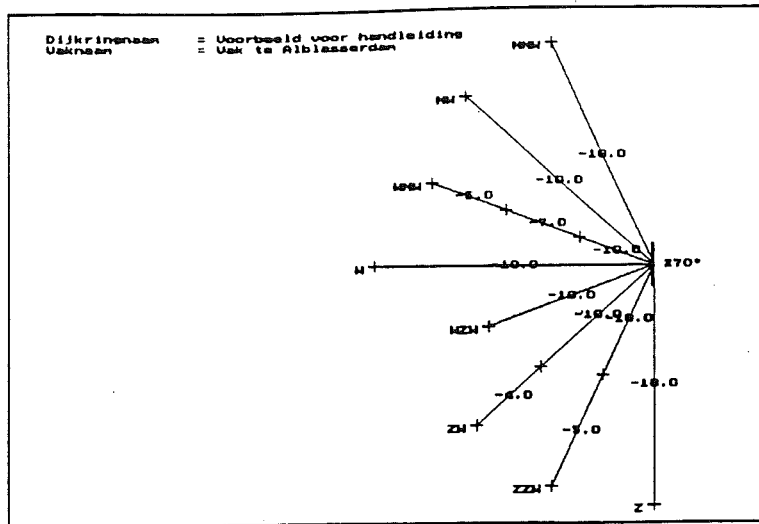
### 5.3.3 Teken profiel

← DIJKRING 1.0 Project - DEMO →		5.3.3
Hoofd menu → Grafische weergave → Teken van een vak Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000 Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Liggend, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.		
← tekenen van een vak →		
Na het invullen van het vaknummer verschijnen de vakinvoergegevens op het scherm.  Welk dijkvak wilt u zien : 1  Wat is de schaal : 100.0 %		
<F7> = Printen tekening na toets 'j'		
← instructies →		
Zijn de juiste waarden opgegeven ? Toets j of n; x = geen tekening		

Er worden 2 tekeningen getoond. De eerste is een afdruk van de voorlandgegevens, de tweede het profiel.

**Dijkvak** : Het nummer van het dijkvak. Indien het getal "0" wordt ingevuld worden alle dijkvakken getoond.

**Schaal** : De schaal wordt alleen gebruikt voor de weergave van de voorlandgegevens, de tweede tekening, het profiel, wordt altijd automatisch geschaald. Indien 100% wordt opgegeven, staan alle gegevens op het scherm. Bij een groter getal worden de gegevens uitvergroot nabij de teen van de dijk.

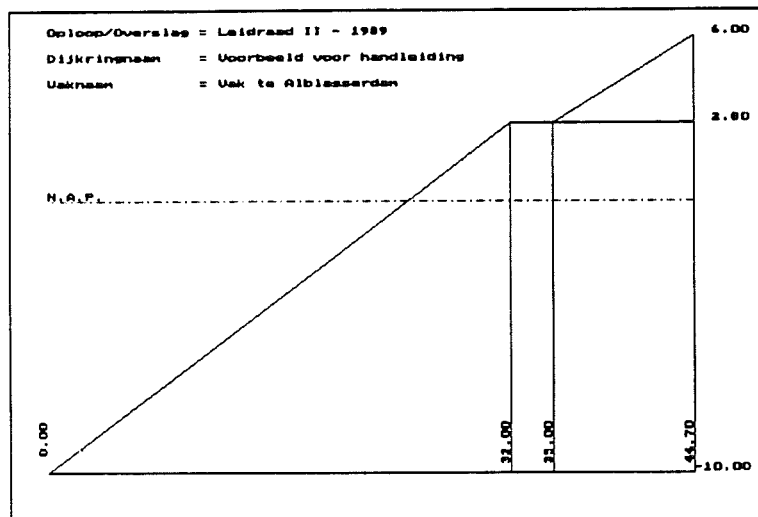


In de figuur hierboven zijn, voor een willekeurig dijkvak, de voorlandgegevens getekend. Per strijkvak wordt de diepte aangegeven [m +NAP], indien hiervoor de ruimte beschikbaar is. Verder is te zien:

- De naam van het dijkkringgebied
- De naam van het dijkvak
- De strijklengten op schaal, de lengte wordt er niet bijgeschreven.
- De oriëntatie van het dijkvak t.o.v. het noorden (Noord is de bovenkant van het scherm, oost is rechts)

Opm.: Strijkvakken met hoog voorland worden niet getekend (in bovenstaande figuur is bv. te zien dat de strijkvakken uit de richting N niet zijn getekend).

Opm.: De tweede figuur verschijnt na het indrukken van een willekeurige toets, of het indrukken van de functietoets <F7>. Indien er een printer is ingesteld, wordt er tevens een afdruk gemaakt op de printer.



In de voorgaande figuur zijn, voor een willekeurig dijkvak, de profielgegevens getekend.

Op de tekening is te zien:

- De gebruikte golfoploop/overslag-formulering
- De naam van het dijkringgebied
- De naam van het dijkvak
- Het profiel.

Indien gebruik wordt gemaakt van de oploop/overslag formulering van de leidraad, ligt de teen van de dijk op de hoogte van het voorland, en de kruin op de opgegeven waarde. Is er (nog) geen kruinhoogte opgegeven, dan wordt er een kruinhoogte door het programma aangenomen. (deze wordt echter niet bewaard). Wordt gebruik gemaakt van de nieuwe formulering van de TAW-A1, dan worden de opgegeven x- en y-coördinaten gebruikt.

## 5.4 Berekeningen

```
DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.4
Hoofd menu -> Berekeningen
Rivier = rij;  Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989  Toetsjaar = 2000
- Berekeningen -
1 Instellingen
2 Windsnelheden berekenen
3 De kans op overbelasting berekenen
4 Toon resultaten
5 Terug naar hoofdmenu
Instructies
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ←
```

In dit onderdeel van het programma wordt de kans op overbelasting van het dijkringgebied uitgerekend. Alvorens hiermee kan worden aangevangen dienen verschillende parameters op de juiste waarden te worden gezet. Hierna worden de windsnelheden berekend die juist tot overbelasting leiden, en de kans op overbelasting.

### 5.4.1 Instellingen

In dit menu kunnen de instellingen worden gewijzigd die invloed uitoefenen op de berekeningen:

```
DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.4
Hoofd menu -> Berekeningen -> Instellingen
Rivier = rij;  Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989  Toetsjaar = 2000
- Instellingen -
1 Wijzig de maxima per windrichting
2 Wijzig de integratiegrenzen
3 Wijzig de SVK-parameters
4 Wijzig de kruinhoogten
5 Wijzig de windrichtingen
6 Wijzig het overslagcriterium
7 Terug naar Berekeningen
Instructies
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ←
```

Alle instellingen worden bewaard samen met de projectgegevens. Voor alle gegevens worden standaard waarden aangehouden indien deze niet worden gewijzigd. In paragraaf 5.5 staan alle standaard waarden in een tabel.

### 5.4.1.1 Wijzig de maxima per windrichting

← DIJKRING 4.0 Project = DEMO →			5.4.1.1		
Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → Maxima per windrichting					
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000					
← Maxima per windrichting →					
Ri	Max U [m/s]	Max peil [m]	Ri	Max U [m/s]	Max peil [m]
N	60.00	15.00	Z	60.00	15.00
NNO	60.00	15.00	ZZW	60.00	15.00
NO	60.00	15.00	ZW	60.00	15.00
ONO	60.00	15.00	WZW	60.00	15.00
O	60.00	15.00	W	60.00	15.00
OZO	60.00	15.00	WNW	60.00	15.00
ZO	60.00	15.00	NW	60.00	15.00
ZZO	60.00	15.00	NNW	60.00	15.00

← Instructies →

Zijn de juiste toelaatbare maxima per windrichting opgegeven ? [j/n] j of n

De maxima van de windsnelheid en de waterstand bij Maasmond kunnen hier gewijzigd worden, en worden gebruikt in de berekening van de kans op overbelasting. De standaard waarden zijn ruim gekozen. Indien er een waterstand wordt gevonden of een windsnelheid boven deze waarden, dan wordt de kans op voorkomen hiervan op nul gezet. Aangeraden wordt deze maxima niet te veranderen.

Opm.: Verlaging van deze waarden kan tot gevolg hebben dat kansen niet goed berekend worden. Er is geen invloed op de rekentijd.

## 5.4.1.2 Wijzig de integratiegrenzen

DIJKRING 4.0 Project - DEMO		5.4.1.2
Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → Integratiegrenzen		
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000		
Integratiegrenzen		
Ondergrens van de afvoer	:	800.00 [m <sup>3</sup> /s]
Bovengrens van de afvoer	:	18000.00 [m <sup>3</sup> /s]
De integratiestap voor de afvoer dQ	:	400.00 [m <sup>3</sup> /s]
De integratiestap voor de toppen dy	:	200.00 [m <sup>3</sup> /s]
Bovengrens voor de waterstand	:	8.00 [m +NAP]
De integratiestap voor de waterstand dH	:	0.10 [m]
Instructies		
Zijn de juiste waarden opgegeven ? [j/n]		Toets j of n

**Onder- en Bovengrens van de afvoer :** Tussen deze waarden wordt de kans op overbelasting berekend. De standaard waarden zijn bepaald aan de hand van de gekozen rivierstatistiek. Het is alleen zinvol andere dan de standaardwaarden op te geven indien men in een specifiek afvoer interval geïnteresseerd is. De *totale* kans op overbelasting wordt dan niet meer berekend.

**De integratiestap voor de afvoer dQ :** Deze waarde geeft de stappen aan, waarmee het afvoerdomein wordt doorlopen. De standaard waarde is gebaseerd op stations in het overgangsgebied. Voor een station nabij het Bovenrivierengebied is een kleinere waarde aan te bevelen omdat de betrekkinglijnen een steil verloop hebben. Voor een station nabij de zee kan worden volstaan met een hoger getal. Het is mogelijk een waarde op te geven die niet een geheel aantal malen tussen de onder- en bovengrens past, in welk geval door het programma een waarde uitgerekend wordt die dat wel doet en nabij de waarde ligt die opgegeven is.

**De integratiestap voor de toppen dy :** Deze waarde geeft de stap aan waarmee het domein aan afvoertoppen wordt doorlopen.

**Bovengrens voor de waterstand :** De hoogste waterstand bij Maasmond die in de berekening wordt betrokken.

**De integratiestap voor de waterstand dH :** Deze waarde geeft de stappen aan waarmee het domein aan waterstanden wordt doorlopen. Ook hier is de standaard waarde bepaald op een station in het overgangsgebied; nabij zee zal een kleinere stapgrootte gekozen moeten worden. Het maximum aantal stappen is 1000, bij de standaard waarde is het aantal stappen 81.

Opm.: In het algemeen geven de standaard waarden bevredigende resultaten. Voor berekeningen met dijkvakken zonder windinvloed of hoog voorland dient de integratiestap verkleind te worden. Door verschillende berekeningen uit te voeren met verschillende integratiestappen kan nagegaan worden of de berekende voldoende nauwkeurig is. Hoe kleiner de stapgrootte, hoe nauwkeuriger de berekende kans. (maar er is meer rekentijd voor nodig)

### 5.4.1.3 Wijzig de SVKparameters

In dit menu kunnen de parameters van de beide stormvloedkeringen worden gewijzigd:

◀ DILKRING 4.0 Project - DEMO ▶		5.4.1.3
Hoofd menu →	Berekeningen →	Instellingen → SVKparameters
Rivier = rijn;	Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989	Toetsjaar = 2000
◀ - SVKparameters ▶		
Wilt u een berekening doen met Stormvloedkeringen ? [j/n]		
( Huidige instelling = ja )		
◀ Instructies ▶		
Toets j of n		

Wanneer een berekening gemaakt moet worden waarin met de invloed van de stormvloedkeringen rekening wordt gehouden, kan dit hier kenbaar worden gemaakt. De standaard waarde is "ja". Indien hiervoor wordt gekozen worden er nog 2 invoerschermen getoond:

5.4.1.3

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → SVKparameters  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

- SVKparameters -

Onafhankelijk (1) of afhankelijk (2) falen van de Stormvloedkeringen ? : ▶2◀

Geef voor beide keringen 9 waarden van Q [m3/s] met bijhorend peil Z [m+NAP] bij Maasmond waarop SVKW of SVKH gesloten behoren te zijn :

SVKW: afvoer Q [m3/s]	Peil Z [m +NAP]	SVKH: afvoer Q [m3/s]	Peil Z [m +NAP]
600.0	3.43	600.0	3.16
2000.0	3.35	2000.0	3.09
4000.0	3.27	4000.0	3.00
6000.0	3.16	6000.0	2.89
8000.0	2.88	8000.0	2.78
10000.0	2.60	10000.0	2.56
13000.0	2.26	13000.0	2.24
16500.0	1.95	16500.0	1.95
18000.0	1.81	18000.0	1.81

Instructies

Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ← F10 = volgend menu

Er kan worden gerekend met *afhankelijk* en *onafhankelijk* falen van de stormvloedkeringen. De berekende kans op overbelasting bij afhankelijk falen is de sommatie van de kansen op overbelasting in het geval dat (terecht of onterecht) :

- de stormvloedkeringen niet sluiten
- de stormvloedkeringen normaal sluiten
- de stormvloedkering in het Hartelkanaal wel sluit en de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg niet sluit.

Bij onafhankelijk falende keringen is de berekende kans op overbelasting de sommatie van de 3 bovengenoemde kansen plus:

- de kans dat de stormvloedkering in het Hartelkanaal niet sluit en de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg wel sluit.

Bij het opgeven van de sluitingsstrategie voor beide keringen moet er op gelet worden dat de waarden van de afvoer oplopend zijn.

De waterstand ('peil Z') die opgegeven moet worden is de voorspelde waterstand in Maasmond, ook wel het SVSD peil (StormVloed SeinDienst, tegenwoordig Stormvloed-waarschuwingsdienst) genoemd.

Opm.: De sluitpeilen kunnen worden getekend in de betrekkinglijnen (zie: § 5.3)

Opm.: De Maatgevende HoogWaterstanden zijn bepaald op basis van *afhankelijk* falen van de stormvloedkeringen.



DIJKRING 4.0 Project - DEMO 5.4.1.3

Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → SVKparameters  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

- SVKparameters -

Geef 2 waarden van Z [m +NAP] met bijhorende faalkans van de keringen

Peil Z [m +NAP]	Faalkans SVKW	Peil Z [m +NAP]	Faalkans SVKH
▶ 3.000 ◀ 5.00	0.00400 0.00400	3.00 5.00	0.00400 0.00400

Standaard deviatie : 0.1500 [m]  
 Kansverdeling : 1=Uniform, 2=Cos<sup>2</sup> : 2

Instructies

Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ↵ Esc=Vorig menu Afsluiten met F10

De faalkans van de keringen moet bij twee waterstanden te Maasmond opgegeven worden. Aan de hand van de opgegeven waarden wordt door het programma de faalkans van de andere waterstanden berekend door lineaire inter- en extrapolatie. De waarden moeten liggen tussen 0 en 1.

**Standaard deviatie** : De grootte van de standaard deviatie is afhankelijk van de nauwkeurigheid waarmee de SVSD de voorspellingen kan doen. Op dit moment bedraagt deze 25 cm; er wordt echter 15 cm aangehouden bij de berekening van de MHW's, op basis van de voorgenomen verbetering van de voorspeltechnieken.

**Kansverdeling** : De twee verdelingen waar uit gekozen kan worden zijn de uniforme verdeling, en de cosinus-kwadraat verdeling. Deze laatste komt ongeveer overeen met een normale verdeling.

### 5.4.1.4 Wijzig de kruinhoogten

5.4.1.4

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → Kruinhoogten  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

Verander de kruinhoogten

Aantal dijkvakken = 5		Vak Kruin		Vak Kruin		Vak Kruin	
Vak	Kruin [m+NAP]	Vak	Kruin [m+NAP]	Vak	Kruin [m+NAP]	Vak	Kruin [m+NAP]
1	5.69						
2	4.73						
3	4.42						
4	4.44						
5	4.26						
6	3.71						
7	4.64						
8	5.85						

Instructies

Zijn de juiste kruinhoogtes opgegeven ? [j/n] Toets j of n

In dit menu kunnen de gewenste kruinhoogten ingevoerd cq. veranderd worden.

Opm.: De effecten van buistoten en -oscillaties, lokale opwaaiing, (zetting en klink tot aan het toetsjaar), en seiches dienen eerst van de aanwezige of ontwerp kruinhoogte te worden afgetrokken, voordat deze wordt ingevoerd in het programma.

### 5.4.1.5 Wijzig de windrichtingen

5.4.1.5

DIJKRING 4.0 Project = DEMO

Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → Windrichtingen  
 Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000

Verander de windrichtingen

Geef aan voor welke windrichtingen er gerekend moet worden:

( N )	1	Ja	( ZW )	11	Ja
( NNO )	2	Ja	( WZW )	12	Ja
( NO )	3	Ja	( W )	13	Ja
( ONO )	4	Ja	( WNW )	14	Ja
( O )	5	Ja	( NW )	15	Ja
( OZO )	6	Ja	( NNW )	16	Ja
( ZO )	7	Ja			
( ZZO )	8	Ja			
( Z )	9	Ja			
( ZZW )	10	Ja			

Instructies

Zijn de juiste windrichtingen opgegeven ? [j/n] Toets j of n

In dit menu kan kenbaar worden gemaakt of één of meerdere windrichtingen buiten beschouwing gelaten moeten worden. Uitsluitend indien men geïnteresseerd is in voorwaardelijke kansen kan een windrichting weggelaten worden. (de *totale* kans op overbelasting wordt dan niet berekend). Aangeraden wordt de standaardinstelling niet te veranderen.

Opm.: Indien de te berekenen dijkvakken afluend liggen van bepaalde windrichtingen, dienen deze toch te worden opgegeven aangezien *overlopen* ook bij afluende wind kan optreden.

### 5.4.1.6 Wijzig het overslagcriterium

```

    ← DIJKRING 4.0 Project = DEMO → 5.4.1
    Hoofd menu → Berekeningen → Instellingen → Overslagcriterium
    Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000
    ← - Overslagcriterium →

    Wat is het overslagcriterium per dijkvak in liter/seconde per meter ?
    Vak Overslag Vak Overslag Vak Overslag Vak Overslag Vak Overslag
    1 1.00
    2 1.00
    3 2%
    4 2%
    5 1.00

    ← Instructies →
    Is het juiste overslagcriterium opgegeven ? [j/n] Toets j of n
  
```

Voor ieder dijkvak afzonderlijk kan het oploop- of overslagcriterium ingevoerd worden. Het overslagcriterium voor een dijkvak dat toelaatbaar is, is afhankelijk van de staat waarin het dijkvak zich bevindt. (zie: Leidraad Benedenrivieren)

Opm.: Indien 2%-golfoverslag gewenst is, moet het getal "0" worden ingetikt.

## 5.4.2 Windsnelheden berekenen

DIJKRING 4.0 Project = DEMO		5.4.2
Hoofd menu →	Berekeningen →	Windsnelheden berekening
Rivier = rij;	Oploop/Overslag =	Leidraad II - 1989
		Toetsjaar = 2000
Berekening windsnelheden		
. Berekening bij windrichting : ZW		
Dijkvak nummer : 1 van de 5 dijkvakken		
Instructies		
Even wachten a.u.b.		Even wachten a.u.b.

De berekening van de windsnelheden dient altijd plaats te vinden voordat de kans op overbelasting kan worden berekend. Per dijkvak en per windrichting en per waterstand wordt de windsnelheid berekend die leidt tot overslag volgens het opgegeven overslagcriterium. De stapgrootte in de waterstand bedraagt 10 cm. (constante waarde) Een kleinere stapgrootte is, gezien de nauwkeurigheid van de formules die gebruikt worden, niet zinvol.

De berekende windsnelheden worden weggeschreven in het bestand "LOCWAWA.DAT" en geplaatst in de directory waar de projectgegevens staan.

Op het scherm is vermeld tot welke windrichting en welk dijkvak de berekening gevorderd is. Tijdens de berekening kunnen er ook fouten optreden, die aanleiding geven tot een waarschuwing:

**Waarschuwing 1: Maximaal aantal punten per windrichting bereikt :** Dit kan alleen verholpen worden door een minder groot aantal dijkvakken in de berekening te betrekken.

**Waarschuwing 2: Windsnelheid is 50.20! :** Deze foutmelding komt alleen voor als het iteratieproces niet gelukt is.

### 5.4.3 Kans op overbelasting berekenen

In dit gedeelte van het programma wordt bij gegeven kruinhoogte de kans per jaar berekend dat ten minste één dijkvak van een dijkringgebied overbelast wordt ten gevolge van golfoverslag of overloop. De volledige verhandeling over de berekening van de kans op overbelasting wordt uitgelegd in paragraaf 3.2

```
DIJKRING 4.0 Project = DEMO 5.4.3
Hoofd menu -> Berekeningen -> Berekening kans op overbelasting
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000
Kans op overbelasting
...Bereken de kans bij gegeven afvoer... nQmax = 44
met Stormvloedkeringen en kansverdeling : 2
SVKW geopend, Hartelkering gesloten
de sluitingsfrequentie van de Hartelkering is : 1/ 3.7 j

nQ = 18

Berekeningsresultaat
nQ = 17 Qi = 7400.0
p = 0.000 * 1.0E-6
Instructies
F10 = berekening afbreken
```

In paragraaf 5.4.1.3 is uitgelegd welke berekeningen mogelijk zijn:

1. Geen stormvloedkeringen gebruiken
2. Afhankelijk falen van de stormvloedkeringen
3. Onafhankelijk falen van de stormvloedkeringen

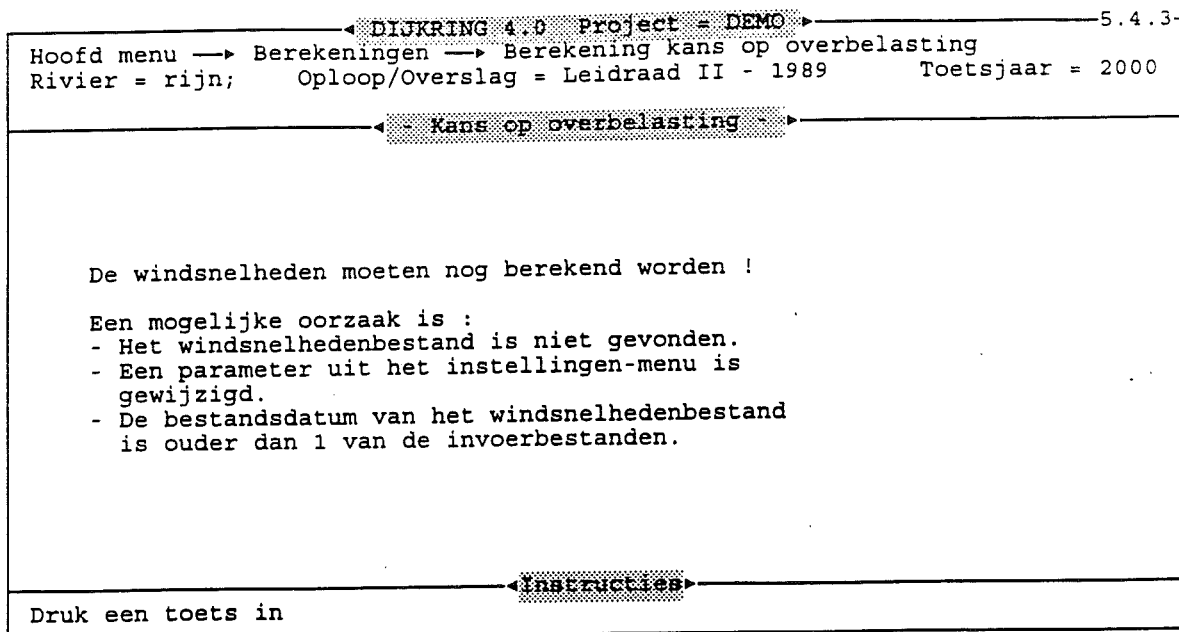
Per sluitscenario wordt een berekening gemaakt. Een berekening kent 2 stappen:

1. berekening van de kans op overbelasting bij een gegeven rivierafvoer
2. berekening van de totale kans op overbelasting door integratie over de afvoertoppen.

Afhankelijk van het scenario worden er :

1. zonder stormvloedkeringen 1 berekening gemaakt.
2. bij afhankelijk falen 3 berekeningen gemaakt.
3. bij onafhankelijk falen 4 berekeningen gemaakt.

Alvorens er een berekening van de kans op overbelasting gemaakt kan worden, dienen eerst de windsnelheden berekend te worden. Is dit nog niet gebeurd dan verschijnt de volgende mededeling op het scherm:



**Het windsnelhedenbestand is niet gevonden :** Dit bestand, LOCWAWA.DAT, moet in de directory staan alwaar de projectgegevens staan.

**Een parameter ... is gewijzigd :** Er wordt getest of een instelling die de berekening van de windsnelheden kunnen beïnvloeden, is gewijzigd. De windsnelheden moeten dan eerst weer worden berekend.

**De bestandsdatum ... :** De aanmaak datum van het windsnelhedenbestand moet nieuwer zijn dan van de invoerbestanden. Hiermee wordt voorkomen dat met verkeerde windsnelheden een berekening wordt gemaakt.

Tijdens de berekening kunnen er ook foutsituaties optreden die, òf aanleiding geven tot een waarschuwing, òf de berekening onderbreken:

**Waarschuwing 3: Als de waterstand H of de windsnelheid V hoger is dan de maximale per windrichting dan is de kans voor alle dijkvakken gelijk...** : Deze waarschuwing kan alleen voorkomen als de instellingen van de maxima zijn gewijzigd (zie: § 5.4.1.1)

**Waarschuwing 4: De gesommeerde kans over alle dijkvakken wijkt af van de totale kans** : zie: § 7.4

Aanleidingen om een berekening te onderbreken zijn foutsituaties die ontstaan indien de in te lezen bestanden niet juist zijn.

#### 5.4.4 Toon resultaten

Deze menu-keuze toont het uitvoerbestand van het project op het scherm en, indien gewenst, maakt een afdruk op de printer. Het eerste karakter van elke regel in dit bestand geeft het programma DIJKRING de informatie zoals hieronder beschreven. Het bestand kan ook met tekstverwerkers worden bekeken en afgedrukt :

```
DIJKRING 4.0 Project = DEMO 5.4.4
Hoofd menu → Berekeningen → Resultaten
Rivier = rijn; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000
Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Staand, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.
Uitvoer resultaten

Uitgebreide of korte uitvoer : Kort / Uitgebreid
Het aantal gevonden berekeningsresultaten = 5
Alle berekeningen tonen of alleen de laatste : Alle / Laatste

Instructies
Maak uw keuze met ↑ of ↓ en ← F10 = Acceptatie
```

**Uitgebreide of korte uitvoer :** Een uitgebreide uitvoer geeft alle informatie die in het bestand is opgenomen; een korte uitvoer geeft de tussenresultaten van de berekening van de kans op overbelasting niet weer.

**Alle berekeningen tonen :** Indien in het uitvoerbestand de resultaten van meerdere berekeningen voorkomen, wordt deze keuzemogelijkheid getoond. Er kan gekozen worden voor de laatste, dus meest recente, berekening.

Opm.: Met een berekening wordt bedoeld: een berekening van de kans op overbelasting.

```

DIJKRING 4.0 Project = DEMO 5.4.4
Hoofd menu -> Berekeningen -> Resultaten
Rivier = rij; Oploop/Overslag = Leidraad II - 1989 Toetsjaar = 2000
Uitvoer op HP: LPT2, 75 dpi, Staand, bindbreedte x= 0.00 y= 0.00 cm.
Berekeningsresultaten van c:\dijkring\data\demo.prt
DIJKRING toetsingsprogramma voor de Rivierdijken
-----
programma versie - 4.0

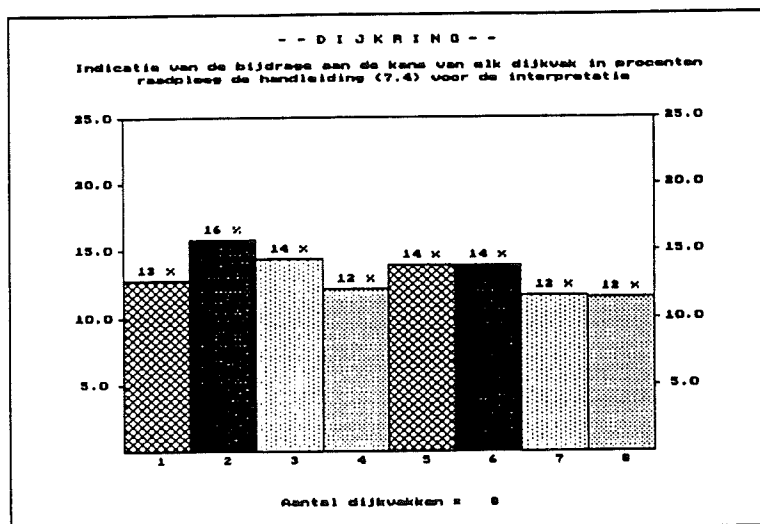
De project gegevens zijn :
-----
De project-directory = c:\dijkring\data\
De project-naam = demo (.rst)

De data-bestanden zijn :
-----
De dijkvakgegevens = demo (.loc)
De voorlandgegevens = demo (.vrl)
De profielgegevens = demo (.prf)
-----
Instructies
-----
PgDn, PgUp = besturing F7 = Print bestand op printer Esc = Einde
-----

```

Besturing: **PgUp, PgDn** : Pagina terug cq. pagina vooruit. Indien de eerste of de laatste pagina wordt getoond, wordt dit vermeld rechts onder op het scherm.  
**<F7>** : Print bestand op de printer. Dit commando wordt alleen getoond als er een printer is ingesteld.  
**<ESC>** : Ga terug naar instellingen.

De grafische weergave van de histogrammen kan er zo uitzien:



Met de functietoets **<F7>** wordt de figuur op de ingestelde printer afgedrukt. De instelling van de printer kan worden gewijzigd via "Hoofdmenu" en "Grafische weergave" (§ 5.3.1)



## 5.5 Constanten, defaultwaarden en grenzen

De defaultwaarden, de grenzen waartussen de waarden moeten liggen en een aantal voor de gebruiker belangrijke constante waarden worden in deze paragraaf samengevat.

### 5.5.1 Constante waarden

De hier vermelde constante waarden kunnen niet door de gebruiker gewijzigd worden:

Parameter	Waarde
Maxima voor het: aantal stapjes in de waterstand aantal stapjes in de afvoer aantal stapjes in de toppen aantal stations aantal dijkvakken aantal windrichtingen aantal strijkvakken per windrichting aantal punten per windrichting aantal meetpunten per profiel (meetpunteninvoer)	1000 360 720 Rijn=44, Maas=7 100 16 9 2045 20
Bestandsnamen: De standaard extensie is voor: het projectbestand locatie bestand het bestand met voorlandgegevens het bestand met de profielgegevens het uitvoerbestand	.RST .LOC .VRL .PRF .PRT
Het programma De overlay van het programma Het configuratiebestand Het windsnelhedenbestand Het bestand met de kansverdelingsfuncties Statistiek van windsnelheden en waterstanden De rivierstatistiek voor de Rijn De betrekkinglijnen voor de Rijn  De rivierstatistiek voor de Maas De betrekkinglijnen voor de Maas  Bestand met MHW's	DIJKRING.EXE DIJKRING.OVR DIJKRING.CFG LOCWAWA.DAT RWSSTAT.DAT WIWASTAT.DAT RIJN.DAT RIJN1985.OO, RIJN1985.DD, RIJN1985.OD, RIJN1985.DO, RIJN2035.OO, RIJN2035.DD, RIJN2035.OD, RIJN2035.DO MAAS.DAT MAAS1985.OO, MAAS1985.DD, MAAS1985.OD, MAAS1985.DO, MAAS2035.OO, MAAS2035.DD, MAAS2035.OD, MAAS2035.DO MHW.DAT

## 5.5.2 Defaultwaarden en grenzen

Het bestand *DIJKRING.CFG* :

Indien het bestand *DIJKRING.CFG* (nog) niet bestaat, worden de volgende default waarden en namen aangehouden:

Default bestanden en variabelen	waarde/naam
Bestanden:	
Projectbestand	DWW.RST
Bestand met dijkvakgegevens	DWW.LOC
Bestand met voorlandgegevens	DWW.VRL
Bestand met profielgegevens	DWW.PRF
Uitvoerbestand	DWW.PRT
Variabelen:	
Rivier	Rijn
Oploop/Overslagformulering	Leidraad II - 1989
Toetsjaar	2000
Dijkringgebiedsfrekwentie	1/2000

Bovenstaande gegevens worden in het bestand *DIJKRING.CFG* opgeslagen indien het programma op een correcte manier wordt beëindigd.

*Windrichtingen, dijkvakken en criteria* :

Standaard worden alle dijkvakken en windrichtingen in de berekeningen betrokken. Het overslagcriterium dat standaard wordt gebruikt is : 2%-overslag. Voor elk dijkvak wordt aangehouden:

Weegfactor = 100%

Oriëntatie = Noord

Voor de stations wordt aangehouden:

1e station = 1 (ongeacht de gebruikte rivier)

2e station = 1

*Voorlandgegevens* :

Standaard wordt voor alle vakken hoog voorland aangehouden

*Profielgeometrie* :

Indien de oploop/overslagformulering van de leidraad wordt gebruikt dan wordt standaard het profiel:

Tangens boventalud = 0.333

Ruwheid boventalud = 1

Tangens ondertalud = 0

Ruwheid ondertalud = 0  
 Hoogte berm/knik = 0  
 Breedte berm = 0

Wordt de formulering van de TAW-A1 gebruikt dan worden er 2 x- en y-coördinaten genomen die beide op nul staan, zodat de gebruiker deze moet invullen alvorens een berekening te starten.

*Instellingen voor berekeningen :*

Het betreft hier de instellingen zoals genoemd in paragraaf 5.4.1. Per onderwerp worden genoemd: de defaultwaarde, de grenzen en de dimensie:

Parameter	Default	Grenzen	Dimensie
Maximum windsnelheid	60.00	> 0.0	[m/s]
Maximum waterpeil	10.00	> 0.0	[m +NAP]
Integratiegrenzen RIJN:			
ondergrens van de afvoer	800.00	800.00 - 18000.00	[m <sup>3</sup> /s]
bovengrens van de afvoer	18000.00	800.00 - 18000.00	[m <sup>3</sup> /s]
stapgrootte afvoer dQ	400.00	50.00 - 500.00	[m <sup>3</sup> /s]
stapgrootte toppen dy	200.00	40.00 - 500.00	[m <sup>3</sup> /s]
Integratiegrenzen MAAS:			
ondergrens van de afvoer	0.00	0.00 - 4100.00	[m <sup>3</sup> /s]
bovengrens van de afvoer	4100.00	0.00 - 4100.00	[m <sup>3</sup> /s]
stapgrootte afvoer dQ	100.00	10.00 - 100.00	[m <sup>3</sup> /s]
stapgrootte toppen dy	50.00	10.00 - 100.00	[m <sup>3</sup> /s]
Bovengrens voor de waterstand:	8.00	0.00 - 100.00	[m +NAP]
Integratiestap voor de waterstand:	0.10	0.001 - 1.00	[m]
SVSDpeilen SVK Nieuwe Waterweg:			
RIJN			
MAAS			
Afvoer: 600.00	10.00	3.43	
2000.00	300.00	3.35	
4000.00	880.00	3.27	
6000.00	1400.00	3.16	0.00 - 6.00
8000.00	1900.00	2.88	
10000.00	2400.00	2.60	
13000.00	3120.00	2.26	
16500.00	4000.00	1.95	
18000.00	4360.00	1.81	
SVSDpeilen SVK Hartelkanaal:			
RIJN			
MAAS			
Afvoer: 600.00	10.00	3.16	
2000.00	300.00	3.09	
4000.00	880.00	3.00	
6000.00	1400.00	2.89	0.00 - 6.00
8000.00	1900.00	2.78	
10000.00	2400.00	2.56	
13000.00	3120.00	2.24	
16500.00	4000.00	1.95	
18000.00	4360.00	1.81	
Faalkans SVK Nieuwe Waterweg:			
Peil: 3.00	0.00400	0.00 - 1.00	[-]
5.00	0.00400		
Faalkans Hartelkering:			
Peil: 3.00	0.00400	0.00 - 1.00	[-]
5.00	0.00400		
Standaarddeviatie	0.15	0.00 - 1.00	[m]
Kansverdeling	2	1 of 2	[-]

## 6 Toepassingen

### 6.1 Kans op overbelasting van een dijkkringgebied

In deze paragraaf worden enkele praktische aspecten van het berekenen van de kans op overbelasting vermeld.

Voor het bepalen van een kans op overbelasting is het niet noodzakelijk dat alle dijkvakken van het dijkkringgebied in de berekening betrokken worden. (Met een dijkvak wordt in deze handleiding een deel van de dijk bedoeld waarin het voorland, profiel en oriëntatie nagenoeg gelijk zijn. De kruinhoogte die berekend zou worden op verschillende plaatsen in een dijkvak is steeds hetzelfde.) Het is voldoende om een zogenaamde representatieve selectie van de dijkvakken in te voeren. Het opstellen van zo'n selectie vraagt de nodige kennis van zaken. Het verdient aanbeveling de selectie in eerste instantie zo groot mogelijk te maken. Na het uitvoeren van een berekening kunnen dan de vakken die geen bijdrage aan de kans op overbelasting leveren eventueel weggehaald worden.

Vanwege de beperkingen die door de hardware (maximaal 100 dijkvakken) en door de rekentijd worden opgelegd, is het temeer wenselijk het aantal dijkvakken bij een berekening te minimaliseren. Daarom wordt hier enigszins dieper ingegaan op het maken van een representatieve selectie van dijkvakken.

Om in te zien wat een representatieve selectie inhoudt wordt de definitie van de berekende kans op overbelasting herhaald:

De kans dat ergens langs een dijkkringgebied overbelasting door overslaand of overstromend water plaatsvindt.

Of deze overbelasting op één of op meerdere plaatsen tegelijk plaatsvindt is dus niet interessant. Tijdens de berekening moeten daarom in ieder geval de dijkvakken aanwezig zijn die in een van de voorkomende combinaties van waterstand bij Maasmond, rivierafvoer en windrichting, maatgevend zijn (zie hiervoor ook paragraaf 3.2.2.3). Dit houdt in dat met een selectie dijkvakken kan worden volstaan, waarvan ieder dijkvak afzonderlijk tijdens tenminste één van bovengenoemde combinatie van parameters eerder zal worden overbelast, dan alle andere dijkvakken bij die combinatie.

Om de juiste selectie te detecteren zijn een aantal werkwijzen mogelijk:

- Op basis van ervaring en bekendheid met de lokale situatie kunnen de dijkvakken worden geselecteerd die relatief lage kruinen hebben, en / of op ongunstige locaties liggen voor de golfaanval.
- Op basis van een eerste globale berekening met alle dijkvakken, kan worden bekeken, welke dijkvakken een verwaarloosbare bijdrage leveren in de kans op overbelasting. Wanneer dit meer dan maximale aantal dijkvakken zijn kan deze procedure in gedeelten worden doorlopen.

Als algemene richtlijn kan worden gesteld dat het in geval van twijfel verstandig is het betreffende dijkvak op te nemen, dit heeft hoogstens effect op de rekentijd. Overigens is het altijd verstandig rekening te houden met een mogelijke bijdrage aan de kans van overbelasting van dijkvakken die niet opgenomen zijn in de selectie.

## 6.2 De overschrijdingsfrequentie van een waterstand

Het programma DIJKRING kan, naast het berekenen van de kans op overbelasting van een dijkkringgebied, ook worden gebruikt om de kans op het overschrijden van een bepaald waterpeil te berekenen. De wijze waarop dit moet gebeuren wordt in deze paragraaf uiteengezet.

Een Maatgevend HoogWaterstand (MHW) is een door het RIZA voorgestelde, en door de minister vastgestelde waterstand. De overschrijdingsfrequentie die bij deze waterstand hoort is de gebiedsfrequentie van het dijkkringgebied waarvoor het MHW is vastgesteld. Het programma DIJKRING berekent per definitie dus geen MHW's, ook al omdat de berekeningsmethodiek afwijkt van die, die het RIZA gebruikt. Er zijn dan ook afwijkingen tussen de door DIJKRING berekende waterstand en het MHW tot ca. 5 cm. Lokaal komt een grotere afwijking voor (Herwijnen, ca. 20 cm). Dit heeft naar alle waarschijnlijkheid te maken met de wijze waarop de aansluiting tussen boven- en benedenrivierengebied bij de MHW-berekeningen is uitgevoerd.

De overschrijdingsfrequentie van een waterstand wordt berekend door één enkel (fictief) dijkvak te beschouwen dat nimmer aan golfoverslag bloot staat. Doordat geen golfoverslag toegelaten wordt, berekent het programma uitsluitend de frequentie van overstromen, wat hetzelfde is als de overschrijdingsfrequentie van de waterstand die gelijk is aan de kruinhoogte van dit fictieve dijkvak. De invoer in deze berekening is dus een waterstand, de uitvoer een frequentie.

Wanneer een waterstand wordt gezocht behorende bij een bepaalde frequentie, dan kan deze gevonden worden door een aantal berekeningen achter elkaar te doen, waarbij de waterstand steeds veranderd wordt (al naar gelang de berekende frequentie te hoog of te laag is), totdat de juiste gevonden is.

De invoer voor het maken van een dergelijke berekening kan via het programma (de menu-invoer) en door zelf de invoerbestanden aan te maken in een willekeurige ASCII-editor.

Hieronder zullen beide worden besproken.

### *Menu invoer*

De menu invoer is niet anders dan voor een gewone dijkkring berekening. Alle windrichtingen dienen in de berekening betrokken te worden. Om de invloed van golven door wind uit te schakelen, moet een hoog voorland worden ingevoerd (bijvoorbeeld 10 m hoger dan de kruin). Hoewel bij de berekening geen gebruik gemaakt wordt van de windstatistiek

(alleen de waterstandsstatistiek is van belang) moet toch iedere keer als het peil (de kruinhoogte) veranderd is een 'windsnelhedenberekening' uitgevoerd worden (vanwege de interne opzet van het programma). Het bestand 'berekende windsnelheden per lokatie' bevat per windrichting twee punten. Het eerste punt bij een waterstand gelijk aan de kruinhoogte, met een windsnelheid van 0 m/s. Het tweede punt bij een waterstand 10 cm (of de stapgrootte van de waterstand) daarbeneden, met een windsnelheid van 50 m/s. De hoeveelheid golfoverslag die opgegeven wordt heeft geen invloed, door het hoge voorland is nooit golfoverslag mogelijk. (Het voorland valt droog of de wind is aflagdig).

De numerieke stapgrootten voor de afvoer, de topafvoer en de waterstand moeten in het algemeen lager gekozen worden dan in een gewone dijkkring berekening. Het is aan te raden om met het gevonden peil nog een berekening te doen met gehalveerde stapgrootte, teneinde de invloed hiervan na te gaan. Als de frekwentie door het halveren van de stapgrootte nog aanzienlijk veranderd, dan was de stapgrootte niet klein genoeg gekozen. Een indicatie of de stapgrootte klein genoeg is kan verkregen worden uit de uitvoer per afvoerstep. Indien er sprongen in de berekende kansen per afvoer voorkomen is de stapgrootte waarschijnlijk te groot.

De parameters voor de SVKW en de Hartelkering kunnen net zo opgegeven worden als in een dijkkring berekening. (Overigens is de overschrijdingsfrekwentie van een waterstand hier wel van afhankelijk, als bijvoorbeeld een andere sluitingsstrategie gekozen wordt veranderd ook de overschrijdingsfrekwentie).

#### *Invoerbestanden aanmaken*

In het volgende wordt aangegeven hoe de berekening van de overschrijdingsfrekwentie van een waterpeil kan worden uitgevoerd door middel van zelf aan te maken bestanden. De bestanden die dan moeten worden aangemaakt zijn het lokatie- en profielbestand. De inhoud hiervan zal hierna achtereenvolgens worden behandeld. De betekenis van de inhoud wordt in detail in paragraaf 8 behandeld. Hier gaat het alleen om de inhoud ingeval een overschrijdingsfrekwentie van een bepaald peil moet worden berekend.

#### Het lokatie-bestand

Het lokatie-bestand dat als invoer voor een berekening van de overschrijdingsfrekwentie van een bepaald waterpeil gebruikt kan worden zou er als volgt uit kunnen zien:

dijkvaknaam	nr	nr 1	nr 2	% nr 1	Toetspeil	Kruinhoogte	Ber.	Overslag
fictief dijkvak	1	32	32	100	0.00	5.00	1	0.00

#### opmerkingen:

- De waarde die hier als "Toetspeil" ingevoerd moet worden heeft geen enkele betekenis, er moet echter wel een getal staan. In de berekening wordt het getal onder "Kruinhoogte" gebruikt, dat in het menu 'instellingen' veranderd kan worden.

- Alleen combinaties van stationsnummers kunnen ingevuld worden die 'naast' elkaar gelegen zijn (zolang de stations voorkomen op de bestanden met betrekkinglijnen).

### Het voorland-bestand

Het niet toelaten van golfoverslag kan bereikt worden door het voorland van het fictieve dijkvak hoger te maken dan de fictieve kruinhoogte (= het waterpeil) waarmee de berekening uitgevoerd wordt. De lengte van het voorland doet niet ter zake en kan zeer kort gekozen worden.

Het voorland-bestand kan er als volg uit zien:

fictief dijkvak t.b.v MHW berekening						
nr	1	2	3	4	5	6
0.333	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	ROTTERDAM		ROTTERDAM	18	18	
100	0					
321						
NO						
225	45					
1						
	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				
1	20.00	1				

### Opmerkingen:

- Het dijkprofiel en de oriëntatie van het dijkvak doen niet ter zake, er kunnen willekeurige (maar wel zinvolle) getallen ingevuld worden.
- In dit voorbeeld is de hoogte van het voorland 20 m, de lengte 1 m.
- Wanneer de berekening van de overschrijdingsfrequentie van een waterpeil wordt uitgevoerd met de nieuwe golfoploop c.q. golfoverslagformulering van de TAW-A1, moet uiteraard ook het voorland-bestand aanwezig zijn. De inhoud van de profielgegevens van het bestand doet dan niet terzake, zolang de configuratie en de absolute waarde van de getallen een 'geldig' dijkprofiel opleveren.

### Het profiel-bestand

Wanneer de berekening van de overschrijdingsfrequentie van een waterpeil wordt uitgevoerd met de nieuwe golfoploop c.q. golfoverslagformulering van de TAW-A1 moet

het profiel-bestand aanwezig zijn. Deze kan er als volgt uitzien:

```
fictief dijkvak t.b.v MHW berekening
dijkvaknaam
0.00 0.00 1
9.00 3.00 1
999 0.333
```

### 6.3 Rijn en Maas

Met DIJKRING kunnen berekeningen gemaakt worden voor dijkkringgebieden die aan de Rijntakken of aan de Maas liggen. Het is niet mogelijk in één berekening beide rivieren te betrekken. Dit legt een beperking op aan de berekeningen voor dijkkringgebieden die aan beide rivieren liggen (bijvoorbeeld de Bommelerwaard).

Zoals in paragraaf 5 beschreven wordt de keuze voor een rivier gedaan door het maken van de juiste keuze in het programma. Het programma leest dan de juiste bestanden in en past hieraan de defaultwaarden aan. Ook moet de overige invoer betrekking op de gekozen rivier hebben, dit houdt in dat de SVSD-peilen voor de SVKW en de Hartelkering als functie van de rivierafvoer opgegeven moeten worden. Voor de Rijn zijn hier zinvolle defaultwaarden voor opgegeven. Voor Maas wordt op dit moment de 50% Maasafvoer [2] behorende bij de defaultwaarden van de Rijnafvoer voorgesteld.

De dijkkringgebieden in het benedenrivierengebied die aan de Maas liggen, waarvan de belangrijkste de Alm en Biesbosch is, liggen ook aan de Rijn. Om de kans op overbelasting hiervoor te bepalen zullen twee berekeningen gemaakt moeten worden. Eén berekening met uitsluitend dijkvakken die aan de Rijntakken liggen (Beneden Merwede en een deel van de afgedamde Maas voor Alm en Biesbosch), en een berekening voor de dijkvakken die aan de Maas liggen. De totale kans op overbelasting voor het dijkkringgebied wordt gevonden door de twee berekende kansen bij elkaar op te tellen (bovengrens, of Rijn- en Maasafvoer ongecorrleerd), op de grootste van de twee kansen te nemen (ondergrens, of Rijn- en Maasafvoer volledig gecorrleerd).

### 6.4 Dijkontwerp

Hoewel het programma DIJKRING in principe een hulpmiddel is bij het toetsen van de hoogte van waterkeringen, kan het eveneens worden gebruikt bij het ontwerpen van een individueel dijkvak.



Bij ontwerpen moet ieder individueel dijkvak voldoen aan de normveiligheid van het betreffende dijkringgebied. Wanneer met het programma een dijkringgebied wordt gedefinieerd bestaande uit een enkel dijkvak, dan kan bij een gegeven kruinhoogte een normale toetsom worden uitgevoerd. Iteratief kan dan een benodigde kruinhoogte worden bepaald die voldoet aan de normveiligheid. Hierbij kunnen dan tevens varianten worden bekeken door de taludhelling, eventuele bermen, of de ruwheid van de bekleding te variëren.

Wel moet worden opgemerkt dat bij ontwerpen vaak een andere tijdschaal geldt (vaak 50 jaar), dan bij toetsen (5 jaar). Hiermee moet rekening gehouden worden bij het kiezen van het jaar waarvoor een toetsom moet worden uitgevoerd, en met de later in rekening te brengen overhoogte voor zetting, klink, bui-oscillaties en buistoten.

Het uitvoeren van een toetsberekening van de actuele veiligheid van een dijkringgebied waarvan dijkvakken moeten worden versterkt, kan behulpzaam zijn bij het bepalen van de urgentie van het versterken van een bepaald dijkvak. DIJKRING levert namelijk na elke berekening een indicatie van de kansbijdrage per dijkvak.

## 7 Voorbeeldberekeningen en interpretatie van resultaten

### 7.1 Inleiding

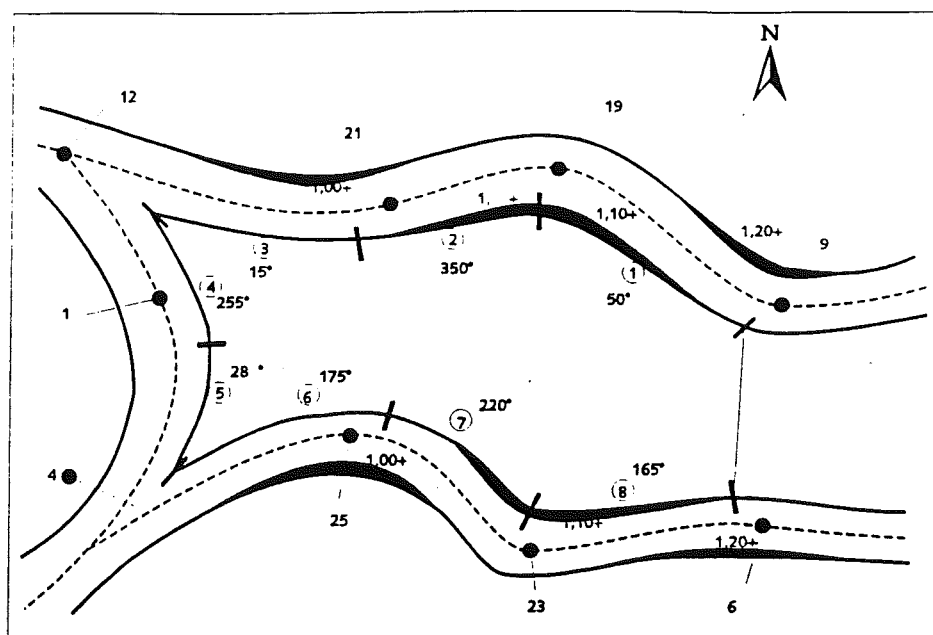
Aan de hand van voorbeeldberekeningen wordt een indruk gegeven van de werking van DIJKRING, van de interpretatie van de resultaten en van de gevoeligheden van de resultaten voor de verschillende invoerparameters. Hiervoor is een fictief dijkkringgebied genomen bestaande uit een aantal trajecten, ieder met een aangenomen ligging en voorland-geometrie. Er is per traject een representatief dijkvak gekozen. Gebruik van de resultaten van de voorbeeldberekening voor in werkelijkheid voorkomende situaties is niet mogelijk.

Voor bovengenoemde dijkkring is een aantal scenario's (A t/m H) doorgerekend, die alle in deze paragraaf zullen worden toegelicht. In paragraaf 7.2 wordt zowel de invoer als de uitvoer van berekeningen met scenario A uitgebreid besproken. In paragraaf 7.3 wordt een beknopt gevoeligheidsonderzoek besproken. In paragraaf 7.4 worden nog enkele aanbevelingen gegeven voor het gebruik en de interpretatie van resultaten.

De databestanden van scenario A zijn meegegeven onder de naam DEMO. Uitgaande van de databestanden DEMO.loc, DEMO.vrl en DEMO.prf kunnen de scenario's A t/m H op eenvoudige wijze door de gebruiker worden nagerekend.

### 7.2 Scenario A

In figuur 7.1 is een schematische weergave van het gekozen dijkkringgebied gegeven. Dit dijkkringgebied is gekarakteriseerd door 8 dijkvakken. Het dijkkringgebied wordt verondersteld te liggen in het gebied tussen stations Jaarsveld (9), Krimpen aan de Lek (12), Dordrecht (4) en Gorinchem (6). Behalve de oriëntatie (windrichting) van de dijkvakken zijn in de figuur ook de hoogtes van het voorland weergegeven.



**Figuur 7.1** Fictief dijkringgebied

### 7.2.1 Invoer

De invoergegevens van dit scenario zijn meegegeven in de invoerbestanden DEMO.vrl en DEMO.loc, zie paragraaf 5.2 voor de wijze van invoer hiervan met behulp van het programma en de paragrafen 8.2 t/m 8.4 voor de invoer hiervan door middel van ASCII-code.

Scenario A kan als volgt worden nagerekend:

- kies in het Hoofdmenu onder "Wijzigen project gegevens" (§ 5.1), de bestanden DEMO.\*;
- geef, eveneens onder "Wijzigen project gegevens", de volgende algemene gegevens mee:
 

Rivier	= RIJN,
Oploop/overslagformulering	= Leidraad II - 1989,
Jaar van berekening	= 2000,
Gebiedsfrekwentie	= 1/2000;
- zet onder "Instellingen" (§ 5.4.1), de optie SVKparameters (§ 5.4.1.3) zodanig dat beide stormvloedkeringen afhankelijk falen;
- maak bij wijze van voorbeeld een uitstapje naar "Wijzig de integratiegrenzen" (§ 5.4.1.2) met als doel de integratiegrenzen vermeld te vinden in de uitvoer onder "Toon resultaten";
- zorg ervoor dat onder "Instellingen" (§ 5.4.1) het Overslagcriterium (§ 5.4.1.6) voor alle dijkvakken op het 2%-oploopcriterium staat.

Als alle invoergegevens correct zijn opgegeven wordt onder "Berekeningen" eerst "Windsnelheden berekenen" gekozen, gevolgd door "Kans op overbelasting berekenen".

## 7.2.2 Uitvoer en interpretatie

Nadat de berekening van scenario A is uitgevoerd verschijnt op het scherm o.a. de kans op overbelasting en de kansbijdragen per dijkvak in procenten.

Hierna is het mogelijk om de berekeningsresultaten nader te bekijken. Kies hiervoor "Toon resultaten" (§ 5.4.4) en kies de optie "uitgebreid". De volgende gegevens verschijnen dan op scherm of printer.

Het eerste gedeelte van dit uitvoerbestand bevat de volgende algemene informatie:

```
DIJKRING toetsingsprogramma voor de Rivierdijken
-----
programma versie = 4.0

De project gegevens zijn :
-----
De project-directory      = c:\dijkring\data\
De project-naam          = demo (.rst)

De data-bestanden zijn :
-----
De dijkvakgegevens      = demo (.loc)
De voorlandgegevens     = demo (.vrl)
De profielgegevens      = demo (.prf)

De opgegeven algemene gegevens zijn:
-----
De rivier                = RIJN
Jaar van berekening      = 2000
Oploop-/Overslagformulering = Leidraad II - 1989
De gebiedsfrekwentie    = 1/2000

-----

Datum : 8 mei 1995
Tijd  : 14:45:09
```

Omdat een uitstapje is gemaakt naar "Wijzig de integratiegrenzen" worden vervolgens de integratiegrenzen en de gehanteerde integratiestappen afgedrukt:

```
De integratiegrenzen voor de berekening van P-overbelast zijn :
- Ondergrens van de afvoer      :      800.00 [m3/s]
- Bovengrens van de afvoer      :     18000.00 [m3/s]
- De integratiestap voor de afvoer dQ :      400.00 [m3/s]
- De integratiestap voor de toppen dy :      200.00 [m3/s]
- Bovengrens voor de waterstand :         8.00 [m +NAP]
- De integratiestap voor de waterstand dH :       0.100 [m]
```

Er is een windsnelheden berekening uitgevoerd waarbij is uitgegaan van de vermelde kruinhoogten, toetspeilen en ophoop/overslagcriteria:

**WINDSNELHEDEN berekening**

-----

De gebruikte kruinhoogten zijn.

Dijkvak	Kruinhoogte [m+NAP]	Toetspeil [m+NAP]	Overslagkriterium
1	5.69	4.90	2 %
2	4.73	3.80	2 %
3	4.42	3.40	2 %
4	4.44	3.15	2 %
5	4.26	3.04	2 %
6	3.71	3.22	2 %
7	4.64	3.70	2 %
8	5.85	5.00	2 %

Einde programma windsnelheidberekening.

Vervolgens worden de berekeningsresultaten getoond. Als eerste verschijnt er nog een overzicht van de sluitpeilen van beide stormvloedkeringen alsmede de faalkansen van de kering van de keringen :

**berekening kans op OVERBELASTING**

-----

De beide stormvloedkeringen falen afhankelijk van elkaar.  
De 9 waarden van Q [m<sup>3</sup>/s] met bijhorend peil Z [m+NAP],  
bij Maasmond waarop SVKW of SVKH gesloten behoren te zijn :

SVKW:	afvoer Q [m <sup>3</sup> /s]	Peil Z [m +NAP]	SVKH:	afvoer Q [m <sup>3</sup> /s]	Peil Z [m +NAP]
	600.0	3.43		600.0	3.16
	2000.0	3.35		2000.0	3.09
	4000.0	3.27		4000.0	3.00
	6000.0	3.16		6000.0	2.89
	8000.0	2.88		8000.0	2.78
	10000.0	2.60		10000.0	2.56
	13000.0	2.26		13000.0	2.24
	16500.0	1.95		16500.0	1.95
	18000.0	1.81		18000.0	1.81

De 2 waarden van Z [m +NAP] met bijhorende faalkans van de keringen :

Peil Z [m +NAP]	Faalkans SVKW	Peil Z [m +NAP]	Faalkans SVKH
3.00	0.00400	3.00	0.00400
5.00	0.00400	5.00	0.00400

Standaard deviatie : 0.1500 [m]  
Kansverdeling : Cos<sup>2</sup>

Dan volgen nu de tabellen, die alleen worden afgedrukt als onder "Toon resultaten" de optie "uitgebreid" wordt geactiveerd, waarin per integratiestap de kans op falen is weergegeven en wel voor de volgende 3 situaties:

- situatie 1, beide keringen open

Berekening van de kans op overbelasting (p-overbelast) van de kruinen van rivierdijken met Stormvloedkeringen

De berekeningsresultaten : beide keringen geopend

Q m <sup>3</sup>	dD	p		dpF *1.0E6	pF *1.0E6
1000.0	7.809E+00	4.338E-08		0.3387	0.339
1400.0	8.440E+00	4.996E-08		0.4217	0.760
1800.0	9.084E+00	5.922E-08		0.5380	1.298
2200.0	8.626E+00	6.820E-08		0.5883	1.887
2600.0	6.611E+00	8.420E-08		0.5566	2.443
3000.0	4.498E+00	9.776E-08		0.4397	2.883
3400.0	2.831E+00	1.221E-07		0.3456	3.228
3800.0	1.640E+00	1.739E-07		0.2853	3.514
-----					
Qtop m <sup>3</sup>	dT	p(Qtop)	G(4000 Qtop)	dpF *1.0E6	pF *1.0E6
4100.0	2.593E-02	2.078E-07	1.290E-06	0.0334	3.547
4300.0	2.386E-02	2.331E-07	2.271E-06	0.0542	3.601
4500.0	2.206E-02	2.611E-07	3.334E-06	0.0736	3.675
4700.0	2.039E-02	3.078E-07	4.244E-06	0.0865	3.762
...					
25700.0	5.709E-10	3.596E-01	9.997E-01	0.0006	31.676
25900.0	4.669E-10	3.596E-01	9.997E-01	0.0005	31.677
26100.0	3.819E-10	3.596E-01	9.998E-01	0.0004	31.677
26300.0	3.124E-10	3.596E-01	9.998E-01	0.0003	31.677
26500.0	2.555E-10	3.596E-01	9.998E-01	0.0003	31.678
26700.0	2.090E-10	3.596E-01	9.999E-01	0.0002	31.678
26900.0	1.709E-10	3.596E-01	9.999E-01	0.0002	31.678
27100.0	1.398E-10	3.596E-01	9.999E-01	0.0001	31.678
27300.0	1.143E-10	3.596E-01	9.999E-01	0.0001	31.678
27500.0	9.351E-11	3.596E-01	9.999E-01	0.0001	31.678
27700.0	7.649E-11	3.596E-01	9.999E-01	0.0001	31.678
27900.0	6.256E-11	3.596E-01	1.000E+00	0.0001	31.679

Zoals in paragraaf 3 beschreven wordt onderscheid gemaakt tussen afvoeren lager respectievelijk hoger dan 4000 m<sup>3</sup>/s. In de berekeningsresultaten komt dit ook tot uiting. Beneden 4000 m<sup>3</sup>/s wordt uitsluitend met stationaire afvoer gerekend en heeft het tijdsafhankelijke verloop van een afvoergolf nog geen invloed.

Afgedrukt wordt bij iedere integratiestap:

- Q : de middelste waarde van het integratie interval. Voor deze integratie wordt weer een andere stapgrootte gebruikt dan de opgegeven dQ, dit in verband met de andere grenzen.
- dD : Het aantal getijden dat de waarden van de afvoer binnen het interval voorkomen.
- p : De kans op overbelasting bij het gegeven dat de afvoer gelijk is aan Q.
- dpF : dD\*p, de waarde van de geïntegreerde kans in het interval,
- pF : de waarden dpF gesommeerd, of de kans op overbelasting voor Q vanaf 800 m<sup>3</sup>/s (of de benedengrens van de afvoer) tot en met het interval waar de waarde bij staat.

Aangezien dD in getijden per wintermaand is opgegeven, zijn de vermelde waarden van dpF en pF ook per wintermaand.

Bij afvoeren groter dan 4000 m<sup>3</sup>/s gaat het tijdsafhankelijke verloop van de afvoergolven een rol spelen. De integratievariabele Q<sub>top</sub> die hier gebruikt wordt is niet meer de stationaire afvoer maar de afvoergolf, gekarakteriseerd door de hoogste afvoer die in die afvoergolf voorkomt. De rekenresultaten die afgedrukt worden zijn:

- Q<sub>top</sub> : de middelste waarde van het integratie-interval,
- dT : het gemiddeld aantal afvoergolven per maand met een topafvoer die binnen het interval ligt.
- p(Q<sub>top</sub>): de kans op overbelasting bij gegeven Q, waarin Q gelijk is aan Q<sub>top</sub>, voor Q<sub>top</sub> > 18000 m<sup>3</sup>/s blijft p gelijk (§ 3),
- G(4000|Q<sub>top</sub>): de kans dat tenminste eenmaal overbelasting is opgetreden bij Q > 4000 m<sup>3</sup>/s, bij gegeven Q<sub>top</sub>. Dit is dus de kans dat het dijkkringgebied overbelast wordt wanneer een afvoertop optreedt met Q<sub>top</sub> als maximale afvoer.
- dpF : dT \* G(4000|Q<sub>top</sub>), de waarde van de integraal over de toppen binnen het interval,
- pF : de waarden dpF gesommeerd.

Wederom zijn de kansen per wintermaand.

- evenzo worden de tabellen getoond voor situatie 2, beide keringen gesloten;
- evenzo voor situatie 3, SVKH gesloten en SVKW open;

Het laatste gedeelte van het uitvoerbestand bevat de volgende gegevens:

```

* P-overbelast = 4.983E-04 *
-----
De kans per sluitscenario :
Beide keringen geopend           : 1.901E-0004
Beide keringen gesloten          : 1.863E-0004
De Hartelkering gesloten, de SVKW geopend : 1.219E-0004

* De kering in de Nieuwe Waterweg wordt gesloten met een
  frekwentie van 1/23.4 jaar
* De kering in het Hartelkanaal wordt gesloten met een
  frekwentie van 1/ 8.9 jaar

Een indicatie van de kansbijdrage per dijkvak is:
(toelichting in paragraaf 7.4 van de handleiding)
Dijkvak   Kans      Bijdrage [%]   Kruinhoogte [m+NAP]   Toetspeil [m+NAP]
1         6.383E-05   12.8 %         5.69                  4.90
2         7.881E-05   15.8 %         4.73                  3.80
3         7.179E-05   14.4 %         4.42                  3.40
4         6.051E-05   12.1 %         4.44                  3.15
5         6.912E-05   13.9 %         4.26                  3.04
6         6.946E-05   13.9 %         3.71                  3.22
7         5.818E-05   11.7 %         4.64                  3.70
8         5.741E-05   11.5 %         5.85                  5.00
-----
gemiddelde kruinhoogte           4.72

* Waarschuwing * no 4.
De gesommeerde kans over alle dijkvakken wijkt af van de totale kans.
Het verschil bedraagt : -6.17 %

Einde programma berekening kans op overbelasting

Einde programma DIJKRING versie 4.0
*****

```

De aldus berekende kans op overbelasting  $P(A)$  is  $4.98 \cdot 10^{-4}$ . Er wordt dus voldaan aan de gestelde norm van 1/2000. Er wordt een waarschuwing gegeven dat de gesommeerde kansbijdragen van de afzonderlijke dijkvakken afwijkt van de totale kans op overbelasting. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat bij de berekening van de kansbijdrage per dijkvak geen rekening wordt gehouden met het tijdsafhankelijke verloop van de afvoergolf. De gegeven waarden geven een *indicatie* van de kansbijdrage per dijkvak. In paragraaf 7.4 worden aanbevelingen gegeven over de interpretatie van de kansbijdragen.

In tabel 7.1 is per dijkvak nogmaals een overzicht gegeven van ingevoerde kruinhoogte, het toetspeil, het oploop/overslag criterium en de berekende kansbijdragen in de kans op overbelasting. Voor de afzonderlijke dijkvakken zijn in tabel 7.1 de percentages van de kans op overbelasting vermeld. Hieruit blijkt dat de kans op falen van het dijkkringgebied gelijkmatig over de dijkkring is verdeeld. Géén van de dijkvakken blijkt een relatief zwakke schakel in het geheel te zijn.

kans op overbelasting = $4.98 \cdot 10^{-4}$				
dijkvak nr	huidige kruin- hoogte [m+NAP]	toetspeil [m+NAP]	oploop/overslag criterium	bijdrage in kans op overbelasting [%]
1	5.69	4.90	2%	12.8
2	4.73	3.80	2%	15.8
3	4.42	3.40	2%	14.4
4	4.44	3.15	2%	12.1
5	4.26	3.04	2%	13.9
6	3.71	3.22	2%	13.9
7	4.64	3.70	2%	11.7
8	5.85	5.00	2%	11.5

Tabel 7.1 Scenario A

### 7.3 Gevoeligheidsonderzoek

Als referentiesituatie voor een beknopt gevoeligheidsonderzoek is scenario A gekozen: een scenario waarbij de gekozen randvoorwaarden tezamen met de aangenomen ontwerpkuinhoogten een evenwichtige verdeling van de kansaandelen voor de diverse dijkvakken laat zien. In de scenario's B t/m E is steeds een enkele verandering in de invoergegevens ten opzichte van scenario A aangebracht. Hierdoor kan duidelijk worden aangegeven wat de invloed van zo'n wijziging in de invoergegevens is op de berekeningsresultaten. Voor scenario F, G en H is scenario C als referentie gekozen.



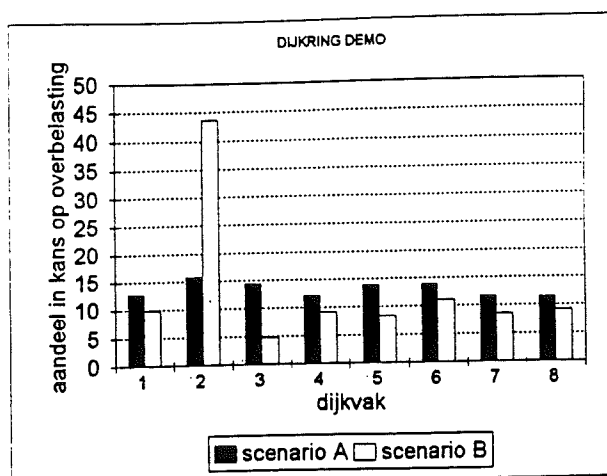
### 7.3.1 Scenario B, verlaging kruinhoogte

In dit scenario is de kruinhoogte van dijkvak 2 0,10m lager dan in scenario A. Alle andere invoergegevens en uitgangspunten zijn onveranderd. Uit de berekening blijkt  $P(B)$ , de kans op overbelasting bij scenario B, zoals verwacht groter te zijn dan  $P(A)$ , de kans op overbelasting bij scenario A. Dijkvak 2 blijkt onder deze omstandigheden een relatief zwakke schakel geworden te zijn in het dijkkringgebied. Het aandeel van de totale kans op overbelasting komt nu bijna voor de helft voor rekening van dit dijkvak. In tabel 7.2 is een overzicht gegeven van de invoergegevens en berekeningsresultaten van scenario A en B.

Het verschil in het aandeel van de kans op overbelasting voor ieder dijkvak van scenario A en B is duidelijk waarneembaar in de grafiek in figuur 7.2. Het blijkt dat het kansaandeel van dijkvak 3 relatief het meest is verminderd. Dit komt omdat de dijkvakken 2 en 3 ongeveer dezelfde oriëntatie hebben. Wanneer potentieel gevaarlijke situaties optreden (bijvoorbeeld noordenwind, zie figuur 7.1) zal dijkvak 2 meestal eerder worden overbelast dan dijkvak 3 omdat de kruinhoogte van dijkvak 2 in scenario B relatief laag is. Anders geformuleerd: dijkvak 3 staat min of meer in de schaduw van dijkvak 2. In paragraaf 7.4 wordt hier nog verdere informatie over verstrekt.

kans op overbelasting		$P(A) = 4.98 \cdot 10^{-4}$	$P(B) = 6.31 \cdot 10^{-4}$	
dijkvak nr	kruinhoogte [m+NAP]		bijdrage in kans op overbelasting [%]	
	A	B	A	B
1	5.69	5.69	12.8	9.9
2	4.73	4.63	15.8	43.6
3	4.42	4.42	14.4	4.8
4	4.44	4.44	12.1	9.1
5	4.26	4.26	13.9	8.3
6	3.71	3.71	13.9	11.0
7	4.64	4.64	11.7	8.5
8	5.85	5.85	11.5	9.1

Tabel 7.2 Scenario A en B



**Figuur 7.2** Kansbijdragen per dijkvak voor de scenario's A en B

### 7.3.2 Scenario C, overslag

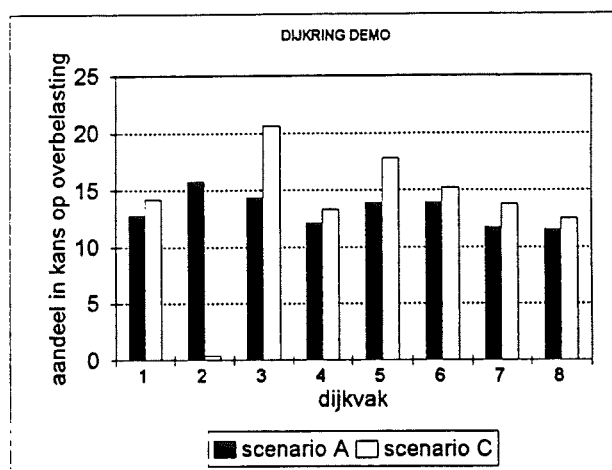
In dit scenario is van dijkvak 2 een overslagdijk gemaakt. Het gemiddeld toelaatbare golfoverslagdebiet voor dit dijkvak is op 1 l/m/s gesteld. De kruinhoogte van dijkvak 2 is weer gelijk aan die van scenario A. Alle andere invoergegevens en uitgangspunten zijn gelijk aan die van scenario A.

Uit de berekening blijkt de kruinhoogte van dijkvak 2 onder deze conditie relatief hoog te zijn. Het aandeel van de totale kans op overbelasting voor dit dijkvak bedraagt nu namelijk slechts 0,4 %. De grootste verschuivingen van kansaandelen treden op bij dijkvak 3 en 5. Hiervoor is eenzelfde redenering te geven als onder scenario B is vermeld: deze dijkvakken nemen het kans aandeel van dijkvak 2 gedeeltelijk over. Dit is ook duidelijk af te leiden uit de totale kans op overbelasting:  $P(C)$  is ca. 90% van  $P(A)$ . Het kans aandeel van dijkvak 2 is bij scenario A 15,8% en bij scenario C 0,4%. De totale kans op overbelasting neemt echter niet af met 15%.

In tabel 7.3 is een overzicht gegeven van de invoergegevens en berekeningsresultaten van scenario A en C. De grafiek in figuur 7.3 geeft een beeld van het aandeel in de kans op overbelasting voor beide scenario's.

kans op overbelasting		$P(A) = 4.98 \cdot 10^{-4}$		$P(C) = 4.58 \cdot 10^{-4}$	
dijkvak nr	oploop/overslag criterium		bijdrage in kans op overbelasting [%]		
	A	C	A	C	
1	2%	2%	12.8	14.2	
2	2%	11/ms	15.8	0.4	
3	2%	2%	14.4	20.6	
4	2%	2%	12.1	13.3	
5	2%	2%	13.9	17.8	
6	2%	2%	13.9	15.2	
7	2%	2%	11.7	13.8	
8	2%	2%	11.5	12.5	

Tabel 7.3 Scenario A en C



Figuur 7.3 Kansbijdragen per dijkvak voor de scenario's A en C

### 7.3.3 Scenario D, oploop/overslagformulering TAW-A1 - 1994

In plaats van de oploop/overslagformulering uit de leidraad benedenrivieren [2] wordt nu de nieuwe formulering van TAW-A1 uit 1994 gebruikt. Alle overige invoer is gelijk aan die van scenario A.

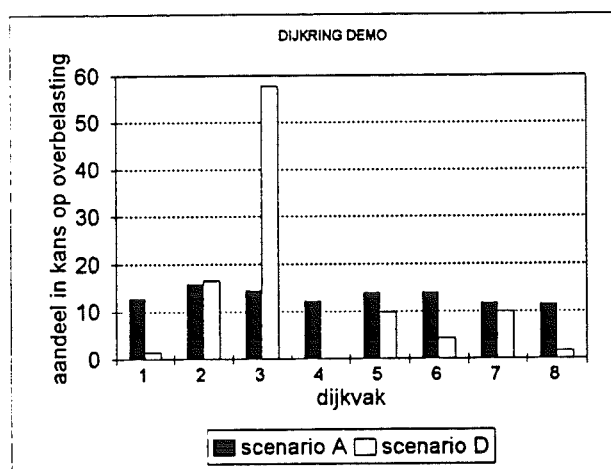
Bij loodrechte golfaanval op de waterkering zijn geen grote verschillen te verwachten. Met name de formulering bij golfaanval onder een grote hoek met de normaal op de dijk is gewijzigd. De invloed hiervan zal vooral duidelijk te zien zijn wanneer er grote strijklengtes

uit westelijke richtingen zijn. De oriëntatie van het dijkvak en de grootte van de strijklengtes spelen nu dus een grotere rol. Dit is duidelijk te zien in de berekeningsresultaten.

De dijkvakken op het noordwesten (nr 2 en 3) in combinatie met een grote strijklengte vanuit deze richting, krijgen een behoorlijk aandeel van de totale kans voor hun rekening. Bij de dijkvakken 5 en 7 (oriëntatie min of meer zuid west) is dit effect ook te zien - zij het in mindere mate. Verder blijkt de kans op overbelasting in dit voorbeeld groter te zijn dan wanneer de oploop/overslagformulering van de leidraad wordt gehanteerd:  $P(A) = 4.98 \cdot 10^{-4}$  versus  $P(D) = 6.17 \cdot 10^{-3}$ .

kans op overbelasting oploop formulering		$P(A) = 4.98 \cdot 10^{-4}$ leidraad 1989	$P(D) = 6.17 \cdot 10^{-3}$ TAW-A1 1994
dijkvak nr	oriëntatie van dijkvak [°]	bijdrage in kans op overbelasting [%]	
	A, D	A	D
1	50	12.8	1.4
2	350	15.8	16.6
3	15	14.4	57.7
4	255	12.1	0.1
5	280	13.9	9.8
6	175	13.9	4.4
7	220	11.7	10.0
8	165	11.5	1.7

Tabel 7.4 Scenario A en D



Figuur 7.4 Kansbijdragen per dijkvak voor de scenario's A en D

### 7.3.4 Scenario E, olop/overslagformulering TAW-A1 - 1994, aangepaste kruinhoogten

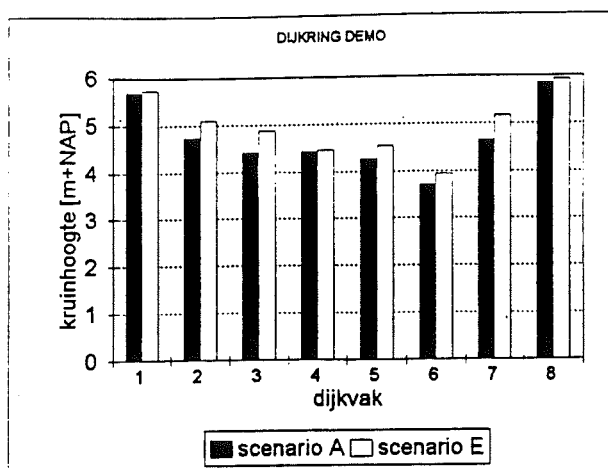
In plaats van de olopformulering 1989 uit de leidraad wordt nu de olopformulering van TAW-A1 1994 gebruikt. Uit scenario D is gebleken dat de kans op overbelasting bij de gegeven kruinhoogten volgens scenario A te groot is.

Daarom zijn in dit scenario de kruinhoogten zodanig aangepast dat de gewenste gebiedsfrequentie wel behaald wordt en waarbij de aandelen in de totale kans evenwichtig over de dijkvakken zijn verdeeld. In tabel 7.5 zijn de kruinhoogtes van dit scenario en die van scenario A weergegeven. Bij de aangepaste kruinhoogtes wordt een kans op overbelasting gevonden gelijk aan  $P(E) = 5.13 \cdot 10^{-4}$ .

In de grafiek van figuur 7.5 zijn de kruinhoogten weergegeven. Het is duidelijk waarneembaar dat vooral de dijkvakken 2, 3, 5 en 7 verhoogd zijn. Zoals in paragraaf 7.3.4 aangegeven werd dit voor namelijk veroorzaakt door de combinatie van oriëntatie en strijklengte. Benadrukt moet worden dat het niet zo is dat de nieuwe olop/overslagformulering van TAW-A1 altijd hogere benodigde kruinhoogten veroorzaakt. In specifieke gevallen, zoals dit voorbeeld met lange strijklengten uit westelijke richtingen die onder een grote hoek met de dijkvakken liggen, is dit wel het geval.

kans op overbelasting		$P(A) = 4.98 \cdot 10^{-4}$		$P(E) = 5.13 \cdot 10^{-4}$	
dijkvak nr	kruinhoogte [m+NAP]		bijdrage in kans op overbelasting [%]		
	A	E	A	E	
1	5.69	5.73	12.8	13.4	
2	4.73	5.10	15.8	13.9	
3	4.42	4.89	14.4	12.9	
4	4.44	4.46	12.1	11.3	
5	4.26	4.54	13.9	12.4	
6	3.71	3.94	13.9	13.0	
7	4.64	5.16	11.7	13.9	
8	5.85	5.92	11.5	14.1	

Tabel 7.5 Scenario A en E



**Figuur 7.5** Kansbijdragen per dijkvak voor de scenario's A en E

### 7.3.5 Scenario F, referentie C, verhoging kruinhoogte dijkvak 2

Dijkvak 2 is in scenario C een overslagdijk. De bijdrage in de kans op overbelasting is daarbij zeer gering, n.l. slechts 0.4%. In dit scenario wordt bekeken wat er gebeurt, indien de kruinhoogte van dijkvak 2 bij wijze van voorbeeld met 0.50 m wordt verhoogd. De kruinhoogte van dijkvak 2 wordt 5.23 m +NAP. Alle overige gegevens blijven onveranderd.

Uit de berekeningsresultaten blijkt dat door verhoging van de kruin van dijkvak 2 de kans op overbelasting van het dijkringgebied niet toeneemt. De totale kans op overbelasting blijkt slecht een geringe verandering t.o.v. die van scenario C te ondergaan:  $P(F) = 4.57 \cdot 10^{-4}$ . Ook verandert er hoegenaamd niets aan de verdeling van de bijdragen in de kans aandelen van de andere dijkvakken. Een verhoging van de kruinhoogte van een dijkvak dat een zeer kleine kansbijdrage geeft, heeft dus geen enkel effect.

Ook wanneer dit dijkvak omwille van rekentijd van de berekening wordt uitgesloten (paragraaf 5.2.2) verandert het berekeningsresultaat niet. Deze informatie kan behulpzaam zijn bij het maken van een representatieve selectie van dijkvakken (paragraaf 6.1)

### 7.3.6 Scenario G en H, referentie C, verlaging kruinhoogte dijkvak 2

Uit scenario C kan worden geconcludeerd dat de kruinhoogte van dijkvak 2 waarschijnlijk relatief hoog is, omdat de bijdrage aan de totale kans op overbelasting gering is ten opzichte van de bijdragen van de andere dijkvakken. In dit scenario wordt bekeken wat het gevolg op de berekeningsresultaten is, indien de kruinhoogte van dijkvak 2 wordt verlaagd.

Een verlaging van 0.50 m van de kruinhoogte van dijkvak 2 (scenario G) leidt tot de volgende resultaten:  $P(G) = 1.575 \cdot 10^{-3}$  en de bijdragen van de andere dijkvakken in de totale kans zijn geheel afwijkend van de in scenario C gevonden waarden. De resultaten zijn vermeld in tabel 7.6.

Uit de tabel blijkt dat dijkvak 2 nu relatief laag is. Ook voldoet het dijkkringgebied niet meer aan het gewenste veiligheidsniveau van  $5 \cdot 10^{-4}$ . Uit berekeningen blijkt dat indien dijkvak 2 een kruinhoogte heeft van 4.50 m+NAP wel aan de gewenste veiligheid wordt voldaan. Er is dan tevens weer een evenwichtige verdeling van de kansbijdragen over de dijkvakken, zie tabel 7.6.

kans op overbelasting				$P(C) =$ $4.58 \cdot 10^{-4}$	$P(G) =$ $1.575 \cdot 10^{-3}$	$P(H) =$ $4.84 \cdot 10^{-4}$
dijkvak nr	kruinhoogte [m+NAP]			bijdrage in kans op overbelasting [%]		
	C	G	H	C	G	H
1	5.69	5.69	5.69	14.2	3.6	13.3
2	4.73	4.23	4.50	0.4	86.7	12.5
3	4.42	4.42	4.42	20.6	0.1	19.3
4	4.44	4.44	4.44	13.3	0.0	9.6
5	4.26	4.26	4.26	17.8	2.0	15.8
6	3.71	3.71	3.71	15.2	4.2	14.3
7	4.64	4.64	4.64	13.8	1.1	10.3
8	5.85	5.85	5.85	12.5	3.6	11.9

Tabel 7.6 Scenario C, G en H

#### 7.4 Interpretatie van de kansbijdragen per dijkvak

In het volgende zal worden ingegaan op de interpretatie van de kansbijdragen per dijkvak die het programma DIJKRING geeft. De bijdragen per dijkvak die worden gegeven hebben geen absolute waarde en dienen met enige voorzichtigheid gebruikt te worden.

Enkele zeer globale regels voor de interpretatie van de bijdragen in het algemeen zijn:

- Een evenwichtige verdeling van de kruinhoogten komt niet noodzakelijkerwijs tot uiting in een evenwichtige verdeling van de procentuele bijdragen. Overigens moet hier opgemerkt dat bij dijkversterking ook andere aspecten een rol spelen dan degene die in DIJKRING tot uiting komen. Gedacht kan worden aan de kosten, die per dijkvak zullen verschillen, de reeds bestaande hoogten en de constructieve

aspecten die niet in de kans op overbelasting tot uiting komen. Door deze aspecten kan het mogelijk zijn dat een evenwichtige verdeling niet de meest gunstige is.

- Een dijkvak dat geen of een zeer geringe bijdrage geeft is mogelijk te hoog. Of dit werkelijk zo is moet volgen uit vervolg berekeningen waarin de kruinhoogten van dit dijkvak stapsgewijs verlaagd wordt.
- De kans op overbelasting zal nooit lager worden dan de bijdrage van een van de dijkvakken zonder dat dat dijkvak verhoogd wordt, zelfs niet als alle andere dijkvakken zeer hoog gemaakt worden.
- Verhogen van een dijkvak met een hoge bijdrage aan de kans op overbelasting zal de bijdrage van dat dijkvak doen verlagen, maar de kans op overbelasting van het dijkkringgebied wordt daardoor niet noodzakelijkerwijs (evenredig) lager. In zo'n geval zullen ook nog andere dijkvakken verhoogd moeten worden. Uit de procentuele bijdragen kan in sommige gevallen geconcludeerd worden dat een vak verhoogd moet worden wil men beneden een bepaalde norm komen. Of de verhoging van dat dijkvak ook voldoende is kan pas uit een volgende berekening blijken, waarin voor dat vak een grotere kruinhoogte is ingevoerd.
- Bij de interpretatie van de uitvoer moet gelet worden op de afhankelijkheid van de dijkvakken (zie volgende alinea). Welke dijkvakken zich afhankelijk van elkaar gedragen kan niet uit een enkele berekening blijken. Hiervoor zijn meerdere berekeningen nodig, waarin de kruinhoogten gevarieerd worden. Bij evenwichtig verdeelde kruinhoogten zal verhoging van een dijkvak pas effectief worden als alle andere afhankelijke dijkvakken ook verhoogd worden.

De kansbijdragen per dijkvak zijn slechts indicatief. De redenen hiervoor zijn onder andere:

- Het is mogelijk dat een dijkvak door een ander dijkvak in het rekenproces 'afgeschermd' wordt. Hiermee wordt bedoeld dat wanneer een dijkvak slechts een fractie 'zwakker' is dan een ander dijkvak, dit dijkvak de bijdrage van beide vakken toegeschreven kan krijgen. De berekende bijdragen hebben in zo'n geval geen fysische betekenis. Verhoging van het 'zwakke' dijkvak zou de bijdrage van dit dijkvak aanzienlijk kunnen doen afnemen, zonder dat de totale kans op overbelasting veel afneemt omdat na verhoging het andere dijkvak de bijdrage overneemt. Om dan toch de kans op overbelasting te verlagen zullen meerdere dijkvakken verhoogd moeten worden.  
Het gedrag van dergelijke dijkvakken is *afhankelijk*. In paragraaf 7.3.1 is dit deels het geval tussen de dijkvakken 2 en 3.
- De invloed van het tijdsafhankelijke verloop van de afvoergolven wordt niet meegenomen bij het berekenen van de kansbijdrage per dijkvak. Theoretisch kunnen vakken die meer bovenstrooms liggen hierdoor een te grote bijdrage krijgen.





## **8 Invoerbestanden**

### **8.1 Omschrijving invoerbestanden**

Van de invoerbestanden die nodig zijn in het programma DIJKRING bevatten een aantal bestanden gegevens die voor elke berekening hetzelfde zijn, namelijk degene met de kansverdelingsfuncties, de wind-waterstandsstatistiek en de statistiek van de rivierafvoer. De voor een berekening benodigde betrekkinglijnen, behorende bij het jaar van berekening, worden tijdens de berekening aangemaakt uit de betrekkinglijnen van de jaren 1985 en 2035. Impliciet is hierin de zeespiegelstijging verwerkt.

Enkele andere bestanden bevatten de gegevens die specifiek zijn voor de ringdijk die wordt getoetst. Deze kunnen door de gebruiker worden aangemaakt met behulp van de menu-invoer. De wijze waarop dit kan is reeds in paragraaf 5 beschreven. Tevens is er de mogelijkheid deze 'project'-gebonden bestanden aan te maken in een ASCII-editor. In dit geval moet bekend zijn hoe de gegevens moeten worden gerangschikt. Dit wordt in de onderhavige paragraaf beschreven.

Achtereenvolgens wordt in de komende paragrafen beschreven hoe de globale dijkvakgegevens (paragraaf 8.2), de gegevens van de ligging van het voorland (paragraaf 8.3) en de gegevens van de geometrie van het dijkprofiel (paragraaf 8.4) moeten worden gerangschikt. Toegevoegd is nog een omschrijving van de inhoud van het bestand waarin per dijkvak de windsnelheden staan die juist niet tot overbelasting leiden, LOCWAWA.DAT (§ 8.5).

De dijkvakgegevens zijn opgedeeld in meerdere bestanden om de gebruikersvriendelijkheid te bevorderen. Het is namelijk mogelijk per dijkkringgebied meerdere bestanden met globale dijkvakgegevens of profielgegevens aan te maken (bijvoorbeeld bestanden met verschillende kruinhoogten), terwijl geen veranderingen aan het voorland benodigd of gewenst zijn (dit is meestal een gegeven). Zo kunnen betrekkelijk gemakkelijk berekeningen worden uitgevoerd met verschillende invoergegevens, middels de verschillende bestanden.

### **8.2 Globale dijkvakgegevens**

In deze paragraaf wordt de inhoud van het bestand beschreven waarin de globale dijkvakgegevens zijn opgeslagen. In dit bestand zijn de stations aangegeven waartussen zich het dijkvak bevindt, en de zogenaamde weegfactor waarmee de relatieve bijdrage van de stations op de waterstand voor het betreffende dijkvak wordt weergegeven. Op basis van deze weegfactor wordt tussen de betrekkinglijnen van beide stations geïnterpoleerd om de waterstanden voor het dijkvak te vinden.

Voor het aanmaken van dit bestand, of voor het veranderen van bestaande bestanden, kan gebruik gemaakt worden van het invoerprogramma in DIJKRING. Voor het geval dat de gebruiker deze werkzaamheden buiten het programma om wenst uit te voeren volgt hieronder de opzet van het bestand met globale dijkvakgegevens (ook wel 'lokatie-bestand' genoemd) beschreven.

In het bestand met globale dijkvakgegevens zijn enige algemene en plaatsbepalende gegevens van de dijkvakken van een dijkkringgebied opgenomen, te weten:

- a) de naam of plaatsaanduiding van het dijkvak,
- b) het volgnummer van het dijkvak zoals ze in het bestand voorkomen,
- c) de volgnummers van de stations waartussen het dijkvak zich bevindt. De volgnummers volgen uit de volgorde waarin de stations voorkomen op de bestanden met betrekkinglijnen (deze volgnummers zijn vermeld in paragraaf 5).
- e) de procentuele bijdrage van het eerste station (pr. station 1) aan de waterstand voor het dijkvak, afgewogen aan de toetspeilen (tp) van de stations en het dijkvak (de weegfaktor):  
$$\text{pr. station 1} = \frac{(\text{tp}(\text{dijkvak}) - \text{tp}(2))}{(\text{tp}(1) - \text{tp}(2))} * 100\%$$
, waarin:  
tp(dijkvak) : het toetspeil voor het dijkvak  
tp(1) : idem eerste station  
tp(2) : idem tweede station  
De toetspeilen voor de meetstations en dijkvaklokaties kunnen in [5] gevonden worden.  
Deze procentuele bijdrage wordt gebruikt om de waterstand ter plaatse van het dijkvak te berekenen uit de waterstanden van de opgegeven stations. Dit gebeurt door lineaire interpolatie, waarbij de afweging gebeurt op basis van de toetspeilen zoals hierboven beschreven is. De reden dat hiervoor de toetspeilen gebruikt worden en niet bijvoorbeeld de afstanden van het dijkvak tot de stations, is dat op deze wijze het verloop van de waterstand langs de rivier gevolgd wordt.
- f) het toetspeil van het dijkvak,
- g) de kruinhoogte van het dijkvak.
- h) een kode die aangeeft of het dijkvak berekend mag worden, met:  
1 = wel berekenen  
0 = niet berekenen
- i) het oploop-/overslag criterium voor het dijkvak

Het bestand is als volgt opgezet:

- 1<sup>e</sup> regel : de naam van het dijkkringgebied of waterschap. Deze naam wordt op de uitvoer vermeld.
- 2<sup>e</sup> regel : het aantal dijkvakken dat in het bestand voorkomt,
- 3<sup>e</sup> regel : overzicht van wat er op de volgende regels staat,
- 4<sup>e</sup> regel t/m laatste regel :  
per regel de hierboven genoemde items a. t/m i., in die volgorde, van een dijkvak. De naam of plaatsaanduiding van het dijkvak mag niet meer dan 20 posities in beslag nemen, terwijl het volgnummer (b.) niet voor de 21<sup>e</sup> positie mag staan.

De in het programma berekende of gewijzigde kruinhoogten worden in dit bestand

weggeschreven. Een voorbeeld van de opzet van het bestand voor een dijkringgebied met twee dijkvakken volgt hieronder:

Voorbeeld Dijkringgebied									
2 (= aantal dijkvakken)									
dijkvaknaam	nr	nr 1	nr 2	% nr 1	Toetspeil	Kruinhoogte	Ber.	Overslag	
voorbeeld1	1	6	6	100	6.40	7.58	1	0	
voorbeeld2	2	6	23	94	6.30	6.97	1	0	

### 8.3 De voorlandgegevens

In deze paragraaf wordt de inhoud van het bestand beschreven waarin de gegevens over de geometrie van het voorland staan beschreven. Tevens zijn hierin de profielgegevens opgeslagen die bij de golfoploop- of golfoverslagberekening volgens de formulering uit de leidraad benedenrivieren [2] worden gebruikt. De reden dat ook de laatstgenoemde gegevens in dit bestand zijn opgenomen is dat compatibiliteit met invoerbestanden uit eerdere versies van DIJKRING gewenst is.

Voor het aanmaken van dit bestand, of voor het veranderen van bestaande bestanden, kan gebruik gemaakt worden van het invoerprogramma in DIJKRING. Voor het geval dat de gebruiker deze werkzaamheden buiten het programma om wenst uit te voeren volgt hieronder de opzet van het bestand met profiel- en voorlandgegevens (ook wel 'voorland-bestand' genoemd) beschreven. Tevens zijn toelichtingen op deze opzet, en een voorbeeld bijgevoegd.

#### *Opzet van het bestand*

De volgorde en nummering van de dijkvakken die in dit bestand voorkomen moet dezelfde zijn als de volgorde in het bestand met globale dijkvakgegevens (paragraaf 8.2). (Vanzelfsprekend moeten de dijkvakken op de beide bestanden corresponderen).

Per dijkvak staan de volgende gegevens in het bestand:

- 1<sup>e</sup> regel : De naam van het waterschap in 30 posities en van het dijkvak in 20 posities, gescheiden door een spatie.
- 2<sup>e</sup> regel : Een willekeurige tekst
- 3<sup>e</sup> regel : 7 getallen waarmee het profiel en de eigenschappen van het buitentalud wordt weergegeven. Achtereenvolgens geven deze getallen:
  - a) de tangens van de helling van het boventalud.
  - b) de reductiefactor ruwheid van het boventalud
  - c) de tangens van de helling van het ondertalud.
  - d) de reductiefactor ruwheid van het ondertalud.

- e) de breedte van de berm.
- f) de hoogte van de berm of knik t.o.v. NAP.
- g) het laatste getal wordt niet gebruikt in het programma DIJKRING, maar moet wel in dit bestand opgenomen zijn (met een willekeurige waarde).

Aan het eind van deze paragraaf worden deze parameters verder toegelicht.

- 4<sup>e</sup> regel : de namen van het eerste en tweede meetstation en hun volgnummers. De naam van elk station moet 16 posities in beslag nemen, terwijl het eerste volgnummer niet voor de 33<sup>e</sup> positie mag beginnen.
- 5<sup>e</sup> regel : de procentuele bijdrage van de stations aan de waterstand van het dijkvak.

De gegevens van regel 4 en 5 worden niet vanuit dit bestand ingelezen. Ze zijn bijgevoegd om de leesbaarheid van de bestanden te vergroten. De betreffende gegevens worden uit het bestand met globale dijkvakgegevens verkregen (8.2). De regels moeten echter wel aanwezig zijn, eventueel met willekeurige teksten.

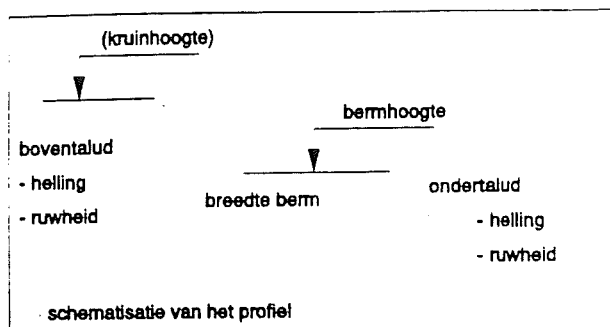
- 6<sup>e</sup> regel : de oriëntatie van het dijkvak, tussen 0° en 360°, dit is de hoek tussen de noordelijke windrichting en de loodlijn op het buitentalud, met de klok mee gemeten.
- 7<sup>e</sup> regel : een letter die de oriëntatie aangeeft. Deze wordt niet gebruikt, maar de regel moet wel voorkomen.
- 8<sup>e</sup> regel : De windrichtingen van het eerste en laatste strijkvak in graden (met de klok mee gerekend). Deze moeten steeds overeenkomen met een van de 16 windrichtingen N t/m NNW. In het algemeen worden 9 strijkrichtingen gebruikt, de loodlijn op het buitentalud bevindt zich dan in het middelste. Het verschil tussen de hier opgegeven windrichtingen is in dat geval 180°.

Vervolgens komt vanaf de 9<sup>e</sup> regel tot de regel waar de invoer voor het volgende dijkvak begint, 9 maal (of zo vaak als er strijkrichtingen zijn) op het bestand voor:

- Een regel met het aantal strijkvakken in de strijkrichting. Dit mogen er ten hoogste 9 zijn.
- Voor elk strijkvak een regel met 2 getallen:
  1. de maaiveldhoogte of bodemhoogte van een rivier t.o.v. NAP. in [m],
  2. de lengte van het strijkvak in [m].
 Op de eerste regel staat het strijkvak dat het verst verwijderd is van het dijkvak, op de laatste het strijkvak dat aan het dijkvak aansluit. Het kan voorkomen dat een dijkvak in een bepaalde richting een hoog of geen voorland heeft. Dit kan met een groot getal voor de diepte (b.v. 20 m) en een klein getal voor de strijklengte (b.v. 1 m) opgegeven worden. Voor de lengte van het strijkvak dient een 'effectieve strijklengte' volgens [1] opgegeven te worden, als de breedte beperkingen aan de golfgroei kan geven.

Toelichting bij de invoer van het profiel van het buitentalud (derde regel, items a. tot en met g.)

De grootheden waarmee het profiel van het buitentalud wordt geschematiseerd zijn in figuur 8.1 hiernaast weergegeven.



Figuur 8.1 Profielgrootheden

Als eerste worden enkele algemene opmerkingen geplaatst betreffende de in te vullen waarden, vervolgens zullen voorbeelden van de invoer worden gegeven van de dijkprofielen die kunnen worden ingevoerd. (de

grootte van de getallen dienen hierin als voorbeeld, en geven alleen aan waar een getal groter dan nul ingevoerd moet worden).

Algemeen:

- De tangens van het boventalud moet altijd ongelijk aan nul zijn. Voor de ruwheid geldt dit ook, behalve wanneer het een verticale wand betreft.
- Indien 1 of meer van de items genoemd onder c. t/m f. niet van toepassing zijn moet 0.0 worden ingevuld.
- Voor het bepalen van de reductiefactor voor de ruwheid van het talud wordt verwezen naar [2].

Voorbeelden van de getalsmatige invoer van dijkprofielen:

- Een profiel zonder berm of knik:                    0.333 1.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0  
Dit voorbeeld geeft een dijkprofiel weer met een helling van 1:3 en een relatieve ruwheid van 1.
- Een profiel met een knik, zonder berm:        0.333 1.0 0.4 1.0 0.0 3.0 0.0  
Dit voorbeeld geeft een dijkprofiel weer met een helling van het boventalud van 1:3, een helling van het ondertalud van 1:2.5 en de hoogteligging van de knik tussen beide taluddelen op 3.0m +NAP. Bij een dergelijk dijkprofiel heeft het geen zin voor het ondertalud een andere relatieve ruwheid op te geven dan voor het boventalud. In de berekeningen wordt alleen de ruwheid die ingevuld wordt bij 'ruwheid boventalud' gebruikt. De waarde die hiervoor ingevuld wordt dient representatief voor het hele talud te zijn. Hierbij moet worden bedacht dat de ruwheid van het boventalud de grootste invloed heeft. Als het profiel op deze wijze ingevoerd wordt, wordt altijd de equivalente hellingmethode (Saville) toegepast.
- Een profiel met een berm:                         0.333 1.0 0.333 1.1 7.0 3.0 0.0  
Dit voorbeeld geeft een dijkprofiel weer met een helling van onder- en boventalud van 1:3, een relatieve ruwheid van 1,0 en 1,1 voor respectievelijk het boven- en het ondertalud, een berm van 7,0 m breed op een hoogte van 3,0 m +NAP. Bij een dergelijk dijkprofiel dienen altijd de hellingen en ruwheden van zowel onder- als boventalud ingevoerd te worden.  
Opmerking: Zeer smalle bermen kunnen een verhoging van de waakhoogte veroorzaken. In dat geval kan overwogen worden de berekeningen zonder rekening te houden met de berm uit te voeren. Indien de breedte van de berm ingevoerd wordt (dat wil zeggen indien hiervoor een getal groter dan nul ingevoerd wordt),

wordt altijd gerekend volgens de formules die de invloed van een berm in rekening brengen zoals in [2] vermeld.

- Een profiel met een helling steiler dan 4:1: 999.9 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0  
Dit voorbeeld geeft een waterkering weer in de vorm van een verticale wand. Bij dergelijke profielen is de waakhoogte altijd gelijk aan de significante golfhoogte aan de teen van de dijk en heeft de ruwheid of een eventuele berm of knik geen invloed meer. De grootte van de tangens van het boventalud die ingevuld wordt heeft ook geen invloed, vooropgesteld dat deze groter dan 4 is.
- Bij een profiel met een helling tussen 1:2,5 en 4:1 (de tangens heeft dan een waarde groter dan 0.4 en kleiner dan 4) wordt steeds een helling van 1:2,5 aangehouden. In dat geval kan voor de tangens van de helling derhalve 0.4 ingevoerd worden.

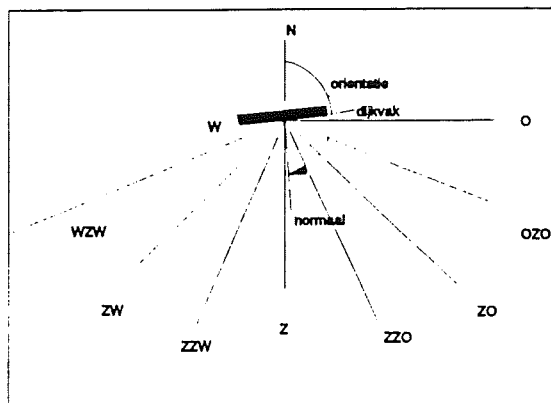
### *Toelichting bij de invoer van de geometrie van het voorland*

De gegevens van het voorland die ingevuld moeten worden (zesde regel en verder) zijn in figuur 8.2 hiernaast weergegeven voor een willekeurig dijkvak. In de figuur is alleen de verdeling van de strijkrichtingen getekend en niet de onderverdeling in strijkkvakken per strijkrichting.

Per strijkrichting is echter de diepteligging van de strijkkvakken van belang voor de golfgroei.

### *Voorbeeld van het voorland-bestand*

In het volgende voorbeeld is aangegeven hoe het bestand met voorlandgegevens voor een dijkvak eruit zou kunnen zien. Het voorbeeld geeft een dijkvak weer waarvan het dijkprofiel een buitentaludhelling heeft van 1:3, een relatieve ruwheid van 1, een voorland op 0.5 m +NAP en gelegen aan een rivier met een bodemdpte van -6 m+NAP :



**Figuur 8.2** Schematisatie van het voorland.

Voorbeeld dijkkringgebied	voorbeeld1
1	
0.333 1.00 0.000 0.00 0.00 0.00 1.00	
GORKUM GORKUM	7 7
100.00 0.00	
178.00	
0	
90.00 270.00	
2	(maximaal 9 strijvakken)
-6.00 1250.00	(dit is het vak het verst van de dijk aflight !)
0.50 300.00	(dit vak sluit aan op het dijkprofiel !)
2	
-6.00 1100.00	
0.50 250.00	
2	
-6.00 1100.00	
0.50 200.00	
2	
-6.00 1000.00	
0.50 100.00	
2	
-6.00 900.00	
0.50 100.00	
2	
-6.00 900.00	
0.50 100.00	
2	
-6.00 1000.00	
0.50 200.00	
2	
-6.00 2000.00	
0.50 300.00	
1	
20.00 1.00	(de westelijke richting is aflight in dit voorbeeld)

#### 8.4 De dijkprofielgegevens

In deze paragraaf wordt de inhoud van het bestand beschreven waarin de gegevens over de geometrie van het dijkprofiel staan beschreven. In dit bestand zijn de profielgegevens opgeslagen die bij de golfoploop- of golfoverslagberekening worden gebruikt. De gehanteerde methode is de meest recent door TAW-A1 voorgestelde methode (1994), ook wel 'Van der Meer' genoemd.

Het werd wenselijk geacht deze berekeningsmethode uit te breiden zodat naast standaard dijkprofielen zoals taluds met alleen een knik, of een berm, ook min of meer willekeurige profielen kunnen worden beschouwd. Hiertoe is een voorstel van het Waterloopkundig Laboratorium (WL) aan een werkgroep van de TAW [10], dat als basis de hierboven genoemde methode 'Van der Meer' heeft, uitgewerkt en geïmplementeerd.

Voor het aanmaken van dit bestand, of voor het veranderen van bestaande bestanden, kan gebruik gemaakt worden van het invoerprogramma in DIJKRING. Voor het geval dat de gebruiker deze werkzaamheden buiten het programma om wenst uit te voeren volgt



hieronder de opzet van het bestand met profielgegevens (ook wel 'profiel-bestand' genoemd) beschreven. Tevens zijn toelichtingen op deze opzet, en een voorbeeld bijgevoegd.

### *Opzet van het bestand*

De volgorde en nummering van de dijkvakken die in dit bestand voorkomen moet dezelfde zijn als de volgorde in het bestand met globale dijkvakgegevens (paragraaf 8.2). (Vanzelfsprekend moeten de dijkvakken op de beide bestanden corresponderen).

De gegevens van het profiel moeten ingevoerd worden door middel van (x,y)-coördinaten. Dit is noodzakelijk om ook willekeurig profielen te kunnen invoeren. Een coördinatenpaar wordt hier aangeduid met de term 'meetpunt'. Tevens moet er per taluddeel, dat gedefinieerd wordt als dat deel van het talud dat tussen twee meetpunten ligt, worden aangegeven wat de relatieve ruwheid is.

Per dijkvak staan de volgende gegevens in het bestand:

1<sup>e</sup> regel : De naam van het waterschap in 30 posities en van het dijkvak in 20 posities, gescheiden door een spatie.

2<sup>e</sup> regel : Een willekeurige tekst.

3<sup>e</sup> regel t/m een na laatste regel:

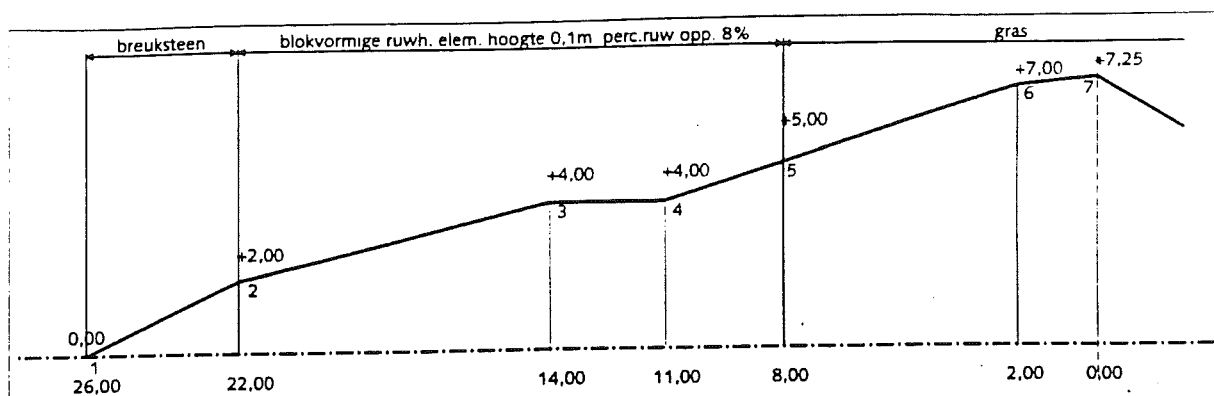
Op elke regel een meetpunt van de hoogteligging van het profiel in termen van (x,y)-coördinaten. Vervolgens een code voor de ruwheid van het taluddeel dat begint bij dit meetpunt tot het volgende meetpunt. Indien naar aanleiding van de soort ruwheid die is opgegeven nog andere parameters nodig zijn kunnen die na de ruwheidscode op de zelfde regel worden toegevoegd (bijvoorbeeld parameters als de afmetingen van de ruwheidselementen en het oppervlaktepercentage ruwheidselementen per oppervlakte-eenheid). In de navolgende toelichting wordt een en ander nader uiteengezet.

laatste regel: Een zogenaamde 'eindcode' (hiervoor is het getal 999 gebruikt). Deze geeft aan dat de invoer van meetpunten is afgerond. Hiernaast moet nog een waarde worden opgegeven voor de tangens van een fictieve helling. Deze helling stelt dan een taludhelling voor (op bijvoorbeeld de binnen- of buitenkruinlijn) die wordt gebruikt wanneer de onder 'instellingen' (paragraaf 5.2.1.2 of 5.4.1.4) opgegeven kruinhoogte afwijkt van de laatst opgegeven y-coördinaat. Met behulp van deze helling wordt dan een extra coördinatenpaar gedefinieerd.

### *Toelichting bij de invoer van het profiel van het buitentalud (derde regel)*

In figuur 8.3 hieronder is een dijkprofiel weergegeven met een berm en een knik. Tevens zijn de bekledingstypen aangegeven. Om alle eigenschappen van deze doorsnede in rekening te kunnen brengen moeten nu 6 meetpunten worden opgegeven (dus ook het punt waar het profiel niet knikt, maar de bekleding overgaat in een ander type). Eventueel, in het geval een scheve kruin aanwezig is die reducerend zou kunnen werken op de golfoverslag, kan het 7<sup>e</sup> punt (de binnenkruinlijn) worden opgegeven.

Enkele algemene opmerkingen:



**Figuur 8.3** Voorbeeld van een dijkprofiel.

- De opgave van meetpunten moet altijd van teen naar kruin gebeuren. Dit betekent dat de eerste y-coördinaat altijd de hoogte van het aanliggende voorland moet hebben.
- Er zijn geen restricties aan de richting van de x-as. Deze mag zowel positief zijn van land naar water als andersom. Er mag echter geen waarde van een x-coördinaat worden opgegeven, die, ten opzichte van de x-coördinaat van de teen, kleiner is dan zijn voorganger.

De in te vullen code voor de relatieve ruwheid hangt af van het bekledingstype. In onderstaande tabel is aangegeven bij welk bekledingstype, welke code voor de ruwheidsreductie moet worden ingevuld.

Taludoppervlak	code ruwheid	opmerkingen
Glad (asfalt, steenzetting, Haringmanblokken)	1	
Gras	2	
Breuksteen	3	
Gepenetreerde breuksteen (minder dan 50% gepenetreerd)	4	
Gepenetreerde breuksteen (meer dan 50% gepenetreerd)	5	
Blokvormige ruwheidselementen	6	De hoogte en het percentage van het totale oppervlak van deze elementen moet worden opgegeven.
Ribbelvormige ruwheidselementen	7	

**Tabel 8.1** De code van het type ruwheid dat bij de berekening van golfoploop en golfoverslag moet worden gebruikt.

#### *Voorbeeld van invoer van de profielgegevens*

Het invoerbestand waarin het in de figuur weergegeven talud getalsmatig is opgeslagen ziet er als volgt uit:

tekst					
tekst					
26	0	3			
22	2	6	0.1	0.08	(ruwheidselementen met een hoogte van 0.1 m en een relatief oppervlak van 8%)
14	4	6	0.1	0.08	
11	4	6	0.1	0.08	
8	5	2			
2	7	2			
0	7.25	1			(dit laatste getal 1 heeft geen betekenis als ruwheidscode, maar moet wel aanwezig zijn)
999	0,333				

## 8.5 De windsnelheden die tot overbelasting leiden

Het bestand met de windsnelheden die tot overbelasting leiden hoeft nooit (en mag zelfs nooit) door de gebruiker te worden aangemaakt. Het programma berekend deze windsnelheden (zie ook de paragrafen 3.2.2 en 5.4.2). Het kan echter nuttig zijn de betekenis van de inhoud van dit bestand te kennen. Om deze reden volgt hierna kort de uitleg van de inhoud:

1° regel : de naam van het waterschap en van het bestand.

Per windrichting (16 maal) volgt er nu:

2° regel : de windrichting (nummer 1 t/m 16 en afkorting) waarbij de eerstvolgende rij getallen is uitgerekend.

3° regel : het aantal punten dat bij deze windrichting is uitgerekend, dit kan niet groter worden dan 2045, gebeurt dit tijdens een berekening toch, dan wordt de berekening afgebroken.

4° regel : het aantal dijkvakken.

Op de volgende regels staan achtereenvolgens:

- het dijkvaknummer,
- de waterstand [cm] waarbij de windsnelheid is berekend, de eerste is per dijkvak steeds gelijk aan de kruinhoogte,
- de windsnelheid [cm/s] die bij de gegeven waterstand leidt tot overbelasting bij het opgegeven overslagcriterium.

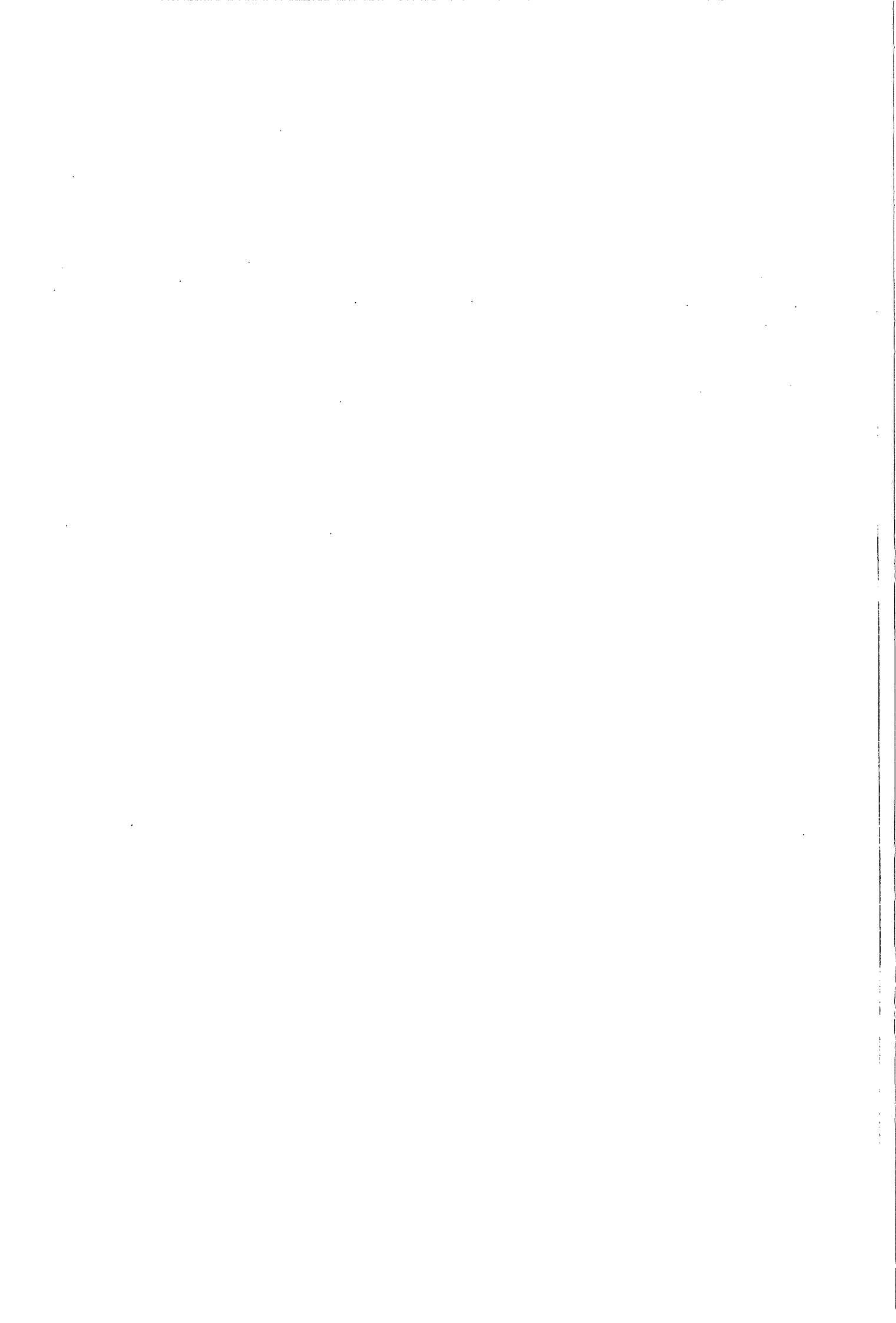
Indien het dijkvak in de berekening is meegenomen komen er per dijkvak en windrichting altijd tenminste twee combinaties van waterstand en windsnelheid voor. Dit minimum treedt op als het overslagcriterium bij geen enkele combinatie kan worden overschreden.

Waarden van de windsnelheid gelijk hoger dan 50 [m/s] zijn codes, in plaats van berekende windsnelheden:

- windsnelheid = 50.11 : het voorland valt droog
- = 50.10 : de laatste waarde is gelijk aan 50.10 gesteld omdat de werkelijke waarde groter dan 50 [m/s] is.
- = 50.30 : de wind is aflagdig.

## Literatuur

- [1] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 1 - bovenrivierengebied .  
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1985
- [2] Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken, deel 2 - benedenrivierengebied,  
Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1989
- [3] Statistiek voor de wind en waterstanden in Hoek van Holland,  
ir. W.F.Volker, nota WBVO-N-89028, RWS-DWW, 1989
- [4] Overbelasting tijdens hoge afvoergolven,  
ir. W.F.Volker, nota WBVO-N-89015, RWS-DWW, 1989
- [5] Hydraulische randvoorwaarden voor primaire waterkeringen, concept.  
RIZA, RIKZ, DWW, 1994.
- [6] Kruinhoogten na aanleg van een SVKW,  
ir. W.F.Volker, nota WBVO-N-98022, RWS-DWW, 1989
- [7] De maatgevende hoogwaterstanden langs de Nederlandse rivieren,  
nota nr 86.04, RWS-DBW/RIZA, 1986 en  
De maatgevende waterstanden in het Noordelijk Deltagebied,  
DBW/RIZA, 1985
- [8] Bui-oscillaties en buistoten,  
ir. W.F. Volker, notitie WBVO-M-89024, RWS-DWW, 1989 en  
De invloed van seiches voor Delfland/Schieland,  
ir. J. Niemeijer, notitie SWD-M-89027, RWS-DWW, 1989
- [9] Beheerdershandleiding van DIJKRING 4.0, Concept.  
ir. F. den Heijer, RWS-DWW, september 1994.
- [10] ANOEKIS, PC-pakket voor toetsing en ontwerp van waterkeringen,  
Parameters en formules.  
Waterloopkundig Laboratorium, H1770.



## BIJLAGE 1: Het programma CONVERT.EXE

Het programmadeel van DIJKRING 4.0 dat de invoer verzorgt voor gebruik van de nieuwe oploop/overslagformulering van TAW-A1 vraagt een andere invoerstructuur dan de invoerstructuur voor dijkprofielen uit de vorige versie, DIJKRING 3.2. De reden hiervoor is dat de nieuwe formulering hierdoor flexibeler en multifunctioneler is toe te passen: dijkprofielen met meerder bermen of knikken kunnen probleemloos worden ingevoerd. Het invoeren van de gegevens in (x,y)-coördinaten is arbeidsintensief. Als hulpmiddel hierbij is het programma CONVERT bijgeleverd. Het programma CONVERT vertaalt de profielgegevens voor de oploop-/overslagformulering van de Leidraad Benedenrivieren [2] naar de profielgegevens voor de formulering van de TAW-A1 [10].

Het programma bevindt zich op het meegeleverde schijfje in de directory A:\DIJKRING\CONVERT

The screenshot shows a text-based interface for the CONVERT program. At the top, a title bar reads "DIJKRING conversie profielgegevens". Below this, the current directory is set to "C:\DIJKRING". A section titled "Invoeren bestanden" contains two prompts: "Geef de directory : C:\DIJKRING\" followed by a shaded "oke" button, and "Geef de project naam :▷DWW ◀ (.rst)" followed by another shaded "oke" button. At the bottom, a section titled "Instructies" lists keyboard shortcuts: "<ESC> = Naar DOS", "F5 = Directory", and "F10 = Converteren".

**Directory :** De directory waar het project staat.

**Project naam :** De naam van het project. De projectgegevens staan in 5 bestanden met de zelfde naam; alleen de extensie verschilt. Hier gaat het om de gegevens in de volgende 3 bestanden:

- \* **Dijkvakgegevens :** Het bestand met de gegevens van de stations, weegfactoren.
- \* **Voorlandgegevens :** Het bestand met de gegevens van het voorland en de profielkenmerken.
- \* **Profielgegevens :** Het bestand met de nieuwe profielgegevens. Als dit bestand al bestaat, komt er melding op het scherm met de vraag of dit bestand overschreven mag worden.

Met de functietoets <F5> komen, van de gekozen directory, alle projectnamen op het scherm; hier kan dan direkt uit gekozen worden.

*Het converteren*

Uit het bestand met de dijkvakgegevens wordt per dijkvak de kruinhoogte ingelezen en uit het bestand met de voorlandgegevens de tangens en ruwheden, en de eventuele berm of knik gegevens.

De eerste coördinaat van de profielgegevens krijgt een X-waarde van 0.00 en een Y-waarde van de hoogte van het laagste vak nabij de teen van de dijk.

Is er alleen hoog voorland opgegeven dan wordt een standaard profiel aangenomen met de volgende coördinaten:  $X1=0.00, Y1=0.00; X2=9.00, Y2=3.00$

**Waarschuwing:** Is er een verticale wand opgegeven dan worden de volgende coördinaten gebruikt:  $X1=0.00, Y1=(\text{Hoogte voorland}); X2=0.10, Y2=(\text{Hoogte kruin})$ . Met de nieuwe oploop/overslagformulering van TAW-A1 is het echter nog niet mogelijk overslag over verticale wanden te berekenen. In de windsnelheden berekening wordt gecontroleerd of de helling van het gemiddelde talud tussen het waterniveau  $\pm H_s$  steiler is dan 1:2. Is dit het geval, dan wordt de berekening afgebroken en verschijnt er een melding op het scherm.

De ruwheden van taluds worden op de volgende manier geconverteerd:

Relatieve reductie Leidraad II	Code ruwheid TAW-A1
groter en gelijk aan 1	1
tussen 0.8 en 1.0	2
tussen 0.65 en 0.8	4
kleiner dan 0.65	3

De reden dat dit op deze wijze wordt uitgevoerd is dat de classificaties van bekledingstypen voor beide oploop/overslagformuleringen verschillen. Het kan nuttig zijn de geconverteerde ruwheden nog apart te controleren en zonodig corrigeren met behulp van de tabel onder *meetpunteninvoer* uit paragraaf 5.2.1.4.

De fictieve taludhelling die standaard wordt toegepast indien tijdens de berekening de kruinhoogte wordt verhoogt is 0.333. Indien er bijvoorbeeld in het lokatiebestand geen kruinhoogte is opgegeven, dan verschijnt hiervan een melding op het scherm, en wordt de mogelijkheid geboden alsnog een waarde in te voeren.

## BIJLAGE 2 : Compatibiliteit tussen DIJKRING 3.2 en 4.0

De opzet van DIJKRING 4.0 is gewijzigd ten opzichte van DIJKRING 3.2. Er is gekozen voor de zgn. projectbenadering, waarbij alle, door de gebruiker, te wijzigen gegevens zijn opgeslagen in bestanden met dezelfde naam, echter met verschillende extensies. Tevens is de wijze waarop bestanden worden ingelezen gewijzigd.

Hoewel er is gekozen voor een andere opzet van het programma en de wijze waarop bestanden worden ingelezen, is compatibiliteit tussen opvolgende programmaversies als uitgangspunt gehanteerd:

**De twee invoerbestanden met de lokatiegegevens en de voorlandgegevens van de vorige versie DIJKRING 3.2 zijn zonder problemen te gebruiken met DIJKRING 4.0. Het herstartbestand is niet meer te gebruiken !!**

Opm.: Alleen de in de oude invoerbestanden opgeslagen weegfactoren moeten als gevolg van de gewijzigde MHW's worden herberekend. (zie: § 5.2.1.2)

De namen van de bestanden zullen wel veranderd moeten worden, aangezien elk lokatiebestand de standaard extensie '.LOC' heeft; het bestand met de voorlandgegevens '.VRL' en het nieuwe bestand met de profielgegevens '.PRF'.

Omdat het herstartbestand van DIJKRING 3.2 niet meer te gebruiken is, dienen de gegevens die daarin waren opgeslagen opnieuw te worden ingevoerd.

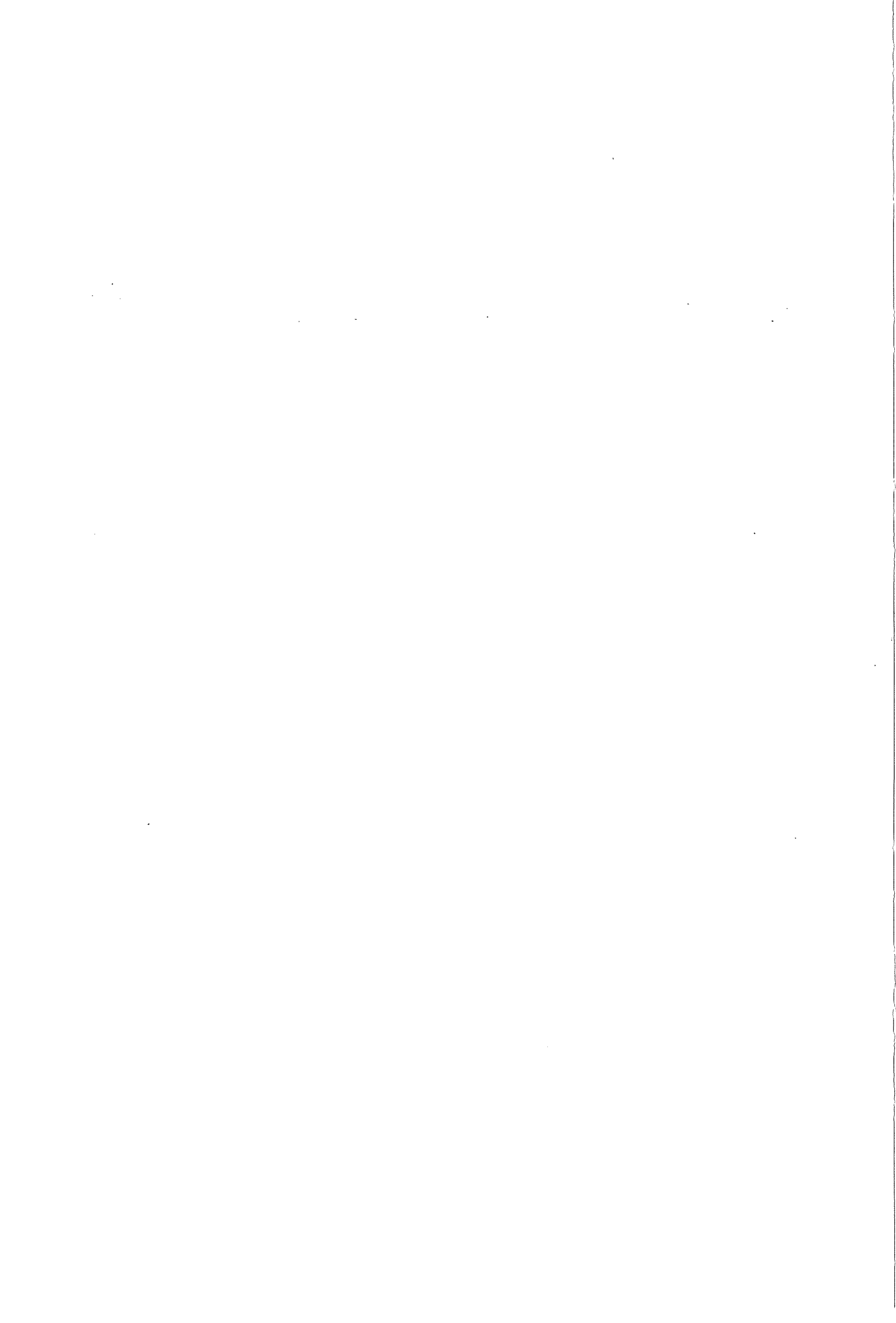
Een klein gedeelte van de gegevens uit het herstartbestand is nu geplaatst in het lokatiebestand. De gebruiker zal hier echter niets van merken.

**Alle andere data-bestanden van DIJKRING 3.2 zijn niet meer te gebruiken !!**

De volgende data-bestanden worden nu op een andere manier weggeschreven en gelezen:

RWSSTAT.DAT, WIWASTAT.DAT, RIJN.DAT, MAAS.DAT, het nieuwe bestand MHW.DAT en de 16 bestanden met de betrekkinglijnen.





## Index

Betrekkinglijnen	6, 17, 18, 22, 24, 42, 44-46, 51, 53, 63, 69, 88, 89
DIJKRING.CFG	28, 30, 43, 63, 64
Dijkringgebied	13, 22, 32, 47, 48, 66, 94
Dijkringgebiedsfrekwentie	26, 29, 30, 33, 34, 64
Dordrecht	18, 34, 72
Frekwentie	30, 67, 68, 77
Geheugen	5, 8, 9
Golfoploop	11-13, 15, 24, 29, 38, 48, 69, 90, 94, 96
Golfoverslag	1, 12, 13, 23, 56, 58, 67-69, 95, 96
Grafische weergave	26, 28, 42, 43, 45, 46, 61, 62
Hartelkanaal	11, 17, 53, 65, 77
Hoek van Holland	34
Installatie	5-7
Integratiegrenzen	24, 49, 51, 65, 73, 74
Invoerbestanden	3, 59, 67, 68, 73, 88, 90
Kans op overbelasting	2, 8, 11, 13-18, 21, 23, 25, 49-51, 53, 56-60, 66, 67, 70, 73-86
Kansverdeling	21, 24, 54, 58, 65, 75
Kruinhoogte	2, 13, 15, 22, 23, 33, 40, 48, 58, 66-69, 71, 75, 77-80, 83-86, 89, 90, 95
Lek	11, 12, 34, 72
Lobith	22, 46
LOCWAWA.DAT	23, 57, 59, 63, 88
Maas	6, 11, 12, 16, 17, 21, 22, 28, 29, 33, 34, 36, 45, 63, 65, 70
MAAS.DAT	6, 21, 63
Maasmond	15, 18, 19, 21, 22, 24, 46, 50, 51, 53, 54, 66, 75
MHW	6, 18, 23, 30, 34, 54, 63, 67, 69, 70
Nieuwe Maas	11, 12
Nieuwe Waterweg	11, 12, 17, 22, 45, 53, 65, 77
Normfrekwentie	33, 34
Overschrijdingsfrekwentie	11, 12, 24, 67-69
Overslagcriterium	49, 56, 57, 64, 73
Printer	5, 26, 28, 42-45, 47, 60-62, 74
Profielgegevens	7, 29, 31, 37, 48, 61, 63, 64, 69, 74, 88, 90, 94-96
Project	9, 28, 29, 31-34, 36, 37, 39-43, 45, 46, 49-61, 73, 74, 88
Rijn	6, 9, 16, 17, 21, 22, 28, 29, 31-34, 36, 37, 39-43, 45, 46, 49-61, 63-65, 70, 73, 74
RIJN.DAT	6, 21, 63
Rivierstatistiek	6, 21, 29, 51, 63
Rotterdam	18, 33, 34, 69
Ruwheid	37-40, 64, 65, 71, 90, 92, 93, 95, 96
RWSSTAT.DAT	6, 21, 63
Sigmalijnen	45
Sluitcriteria	45
Spijkenisse	18, 34
Standaard deviatie	18, 54, 75
Stations	22, 23, 29, 30, 32-34, 36, 45, 51, 63, 64, 69, 72, 88, 89, 91
SVKH	11, 12, 17, 53, 54, 75, 77
SVKW	11, 12, 17, 18, 24, 34, 53, 54, 58, 68, 70, 75, 77

Taludhelling .....	71, 95
TAW-A1 .....	23, 28-30, 36, 38, 48, 65, 69, 81-83, 94
Toetspeil .....	23, 33, 34, 68, 75, 77, 78, 89, 90
Uitvoerbestand .....	29, 30, 60, 63, 64, 74, 77
Voorlandgegevens .....	7, 29, 31, 33, 36, 37, 46, 47, 61, 63, 64, 74, 90, 93
Weegfactor .....	23, 33, 34, 64, 88
Windrichtingen .....	14, 15, 21, 23, 24, 37, 49, 55, 56, 63, 64, 67, 91
Windsnelheden .....	6, 11, 14, 15, 23, 39, 49, 57-59, 63, 68, 73, 75, 88
WIWASTAT.DAT .....	6, 21, 63