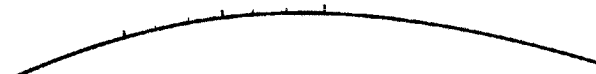


Aanvullingen op demo's en ontwerppunten Westerschelde

P.A.I. Hartelman

ARGOSS



**Advisory and Research Group on
Geo Observation Systems and Services**

Statusoverzicht

Titel : Aanvullingen op demo's en ontwerpapunten Westerschelde

Code : RP_A171.02

Datum : 29 juni 2000

Status : definitief

Versie : 1.0

Contractnr : Opdrachtbonnummer 22000022

Projectnr : A171.02

Opdrachtgever : Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Auteur(s) :  P.A.I. Hartelman

Review :  C.F. de Valk

Distributie : ir J.G.A. van Marle
Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ

Inhoudsopgave

Lijst van tabellen

Lijst van figuren

1	Doelstelling.....	1
2	Achtergronden.....	2
2.1	Marginalencorrectie met behulp van opgelegde omni-directionele Weibull verdelingen.....	2
2.2	Wijziging berekening omni-directionele marginalen.	3
3	Aanpassingen DPViewer.....	4
3.1	Plotten en printen van overschrijdingscontouren voor iedere richting en voor iedere combinatie van variabelen.....	4
3.2	Correctie van de marginale verdelingen per richting zodanig dat de omnidirectionele marginale verdelingen overeenkomen met de door RIKZ opgelegde omnidirectionele marginale verdelingen....	6
3.3	Verwijdering 'mutual dependence' uit scherm 'Climate and Reliability'	6
3.4	Toevoegen steendikte als ontwerpparameter	8
3.5	Plotten ontwerppunten en projecties 'limit states' voor alle standaardprofielen	11
3.6	Plotten verschoven samples in het faalgebied met afwijkend symbool	11
3.7	Invoeren nieuwe data Westerschelde.....	11
3.8	Wijziging berekening omni-directionele marginalen	12
4	Testen.....	12

Appendices

Lijst van tabellen

- 1 Geselecteerde gegevens uit het door RIKZ geleverde bestand 'mveurvls.dat' voor nieuwe Westerschelde data

Lijst van figuren

- 1 Correctie omni-directionele marginalen door middel van een vergelijk tussen de opgelegde (RWS) en gefitte omni-directionele Weibullverdeling.
- 2 Interface voor plotten van richtingsafhankelijke overschrijdingscontouren.
- 3 Nieuwe layout van scherm 'Climate and Reliability'.
- 4 De verschuivingseigenschap in het vlak van de genormaliseerde belastingen kan voor het faalmechanisme instabiliteit van dijkbekleding een niet-conservatieve schatting opleveren voor de blokdikte vanwege de vorm van het faalgebied.
- 5 Nieuwe layout van scherm 'Structure and Failure Mechanisms'.
- 6a Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerppunt, 'limitstates', overschrijdingscontouren en samples m.b.t. kruinhoogte en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor Westerschelde_2 (coördinaten (14990, 376342)).
- 6b Overzicht van wind- en golfrichtingen voor verschoven samples in het faalgebied behorende bij Figuur 6a.
- 7a Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerppunt, 'limitstates', overschrijdingscontouren en samples m.b.t. steendikte van laag 1 en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor Westerschelde_2 (coördinaten (14990, 376342)).
- 7b Overzicht van wind- en golfrichtingen voor verschoven samples in het faalgebied behorende bij Figuur 7a.
- 8 Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerppunten, gecombineerde ontwerppunt en projecties van 'limit states' voor standaardprofielen m.b.t. kruinhoogte en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor locatie Westerschelde_2 (coördinaten (14990,376342)).
- 9 Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) overschrijdingscontouren voor windrichtingen tussen 180° en 360° graden en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor locatie Westerschelde_2, profiel 'Zeeland' (coördinaten (14990,376342)).

1 Doelstelling

Het doel van dit project betreft de implementatie van onderstaande uitbreidingen en aanpassingen van de functionaliteit van het programma DPViewer voor het bepalen van de betrouwbaarheid van waterkeringen en het vaststellen van ontwerpapunten.

- Mogelijkheid tot plotten en printen van overschrijdingscontouren voor iedere richting en voor iedere combinatie van variabelen.
- Correctie van de marginale verdelingen per richting zodanig dat de omnidirectionele marginale verdelingen overeenkomen met de door RIKZ opgelegde omnidirectionele marginale verdelingen.
- Een extra optie in de interface waarmee de gebruiker voor de ingevoerde set standaardprofielen de ontwerpapunten en projecties van de 'limit states', alsmede het corresponderende gecombineerde ontwerpapunt kan plotten.
- Een extra optie waarmee het mogelijk is om de optimale steendikte te bepalen m.b.t. de sterkte van de dijkbekleding.
- Plotten van verschoven samples in het faalgebied met een afwijkend symbool.
- Invoeren nieuwe data voor Westerschelde.

Deze uitbreidingen en aanpassingen vinden plaats op DPViewer versie 3.2 onlangs opgeleverd in het project "Demo's en ontwerpapunten Westerschelde" RKZ nr. 666. Het versienummer van de aangepaste DPViewer is 3.4.

2 Achtergronden

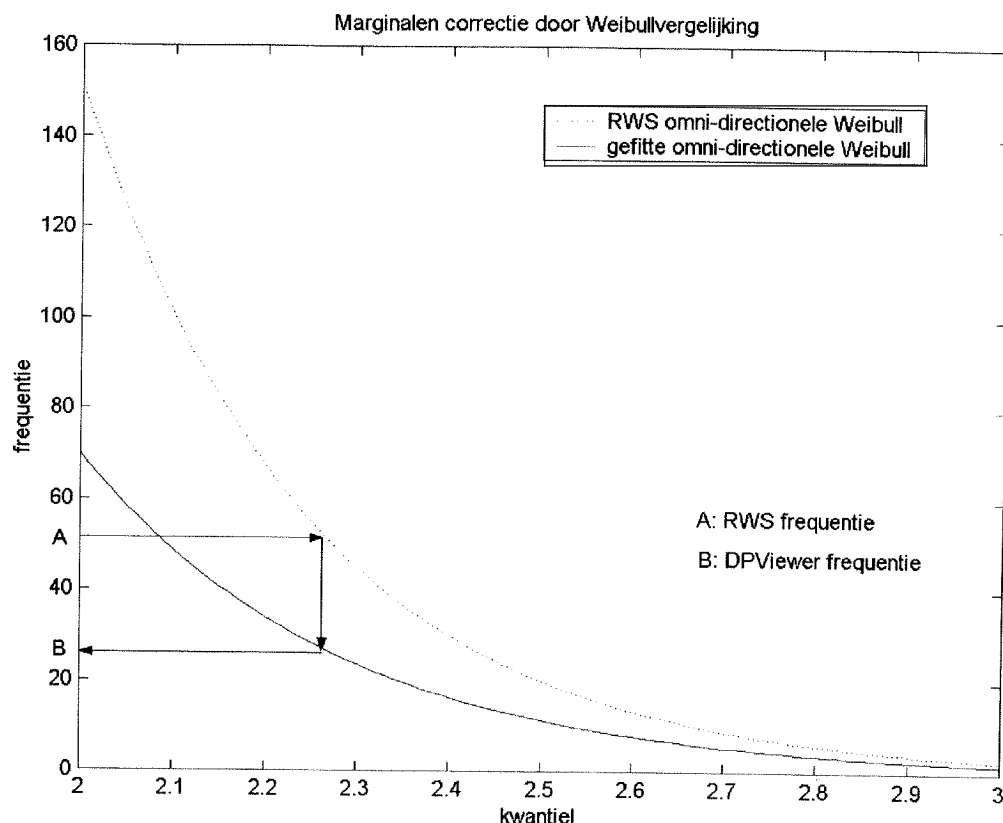
De meeste van de in de inleiding genoemde aanpassingen hebben betrekking op de uitbreiding van de functionaliteit van DPViewer. Voor de beschrijving van deze aanpassingen verwijzen we naar het volgende hoofdstuk waarin de programmatuuraanpassingen zullen worden besproken. De aanpassingen in DPViewer die betrekking hebben op de marginalen hebben daadwerkelijk invloed op de berekeningen en zijn dermate belangrijk dat we hierop gedetailleerd zullen ingaan. Dit behelst allereerst de implementatie van de marginalencorrectie welke besproken wordt in paragraaf 2.1. Daarnaast is tevens de berekening van de omni-directionele marginalen gewijzigd hetgeen in paragraaf 2.2 zal worden besproken. Het dient opgemerkt te worden dat, behalve de aanpassingen in paragraaf 2.1 en 2.2 m.b.t. de marginalen, de rekenkern van DPViewer3.4 niet is gewijzigd t.o.v. versie 3.2. Derhalve is datasetselectie (stormmaxima/piekbelastingen), en zijn de berekeningen van de faalkansen, ontwerpapunten, kruinhoogten e.d. ongewijzigd gebleven.

2.1 Marginalencorrectie met behulp van opgelegde omni-directionele Weibull verdelingen.

De eerste stap in de automatische marginalencorrectie bestaat uit het fitten van Weibull verdelingen op de uit de invoergegevens bepaalde omnidirectionele marginalen. De gebruikte weibull functie is

$$f(u) = \mu(\omega)e^{-\left(\frac{u}{\sigma}\right)^\alpha - \left(\frac{\omega}{\sigma}\right)^\alpha}$$

, d.w.z. $f(u)$ is de overschrijdingsfrequentie voor de waarde u . De drempelwaarde ω en de bijbehorende overschrijdingsfrequentie $\mu(\omega)$ worden gefixeerd, waarbij $\mu(\omega)$ de overschrijdingsfrequentie is bij het opgegeven veiligheidsniveau en ω de corresponderende experimentele kwantielwaarde, en de vormparameter α en schaalparameter σ worden geschat. De aldus geschatte weibullverdelingen worden vervolgens vergeleken met de opgelegde omni-directionele marginale (Weibull) verdelingen. Met behulp hiervan kan men een eenduidig verband specificeren tussen de opgelegde Weibulls. In Figuur 1 is dit weergegeven. De opgelegde (RWS) frequentie A is middels de RWS Weibullverdeling gerelateerd aan een bepaald kwantiel. De frequentie die in DPViewer wordt gebruikt wordt bepaald als de bij dit kwantiel behorende frequentie volgens de gefitte Weibull verdeling. De berekeningen, en met name de richtingsafhankelijkemarginalen, in DPViewer worden nu uitgevoerd met deze 'gecorrigeerde' frequentie. Voor de richtingsafhankelijke marginalen betekent dit dat voor iedere overschrijdingsfrequentie alle richtingsafhankelijke Weibullverdelingen met eenzelfde vermenigvuldigingsfactor (RWS frequentie/DPViewer frequentie in Figuur 1) worden gecorrigeerd. De implementatie van de marginalencorrectie in de software wordt uiteengezet in paragraaf 3.2.



Figuur 1 Correctie omni-directionele marginalen door middel van een vergelijking tussen de opgelegde (RWS) en gefitte omni-directionele Weibullverdeling.

2.2 Wijziging berekening omni-directionele marginalen.

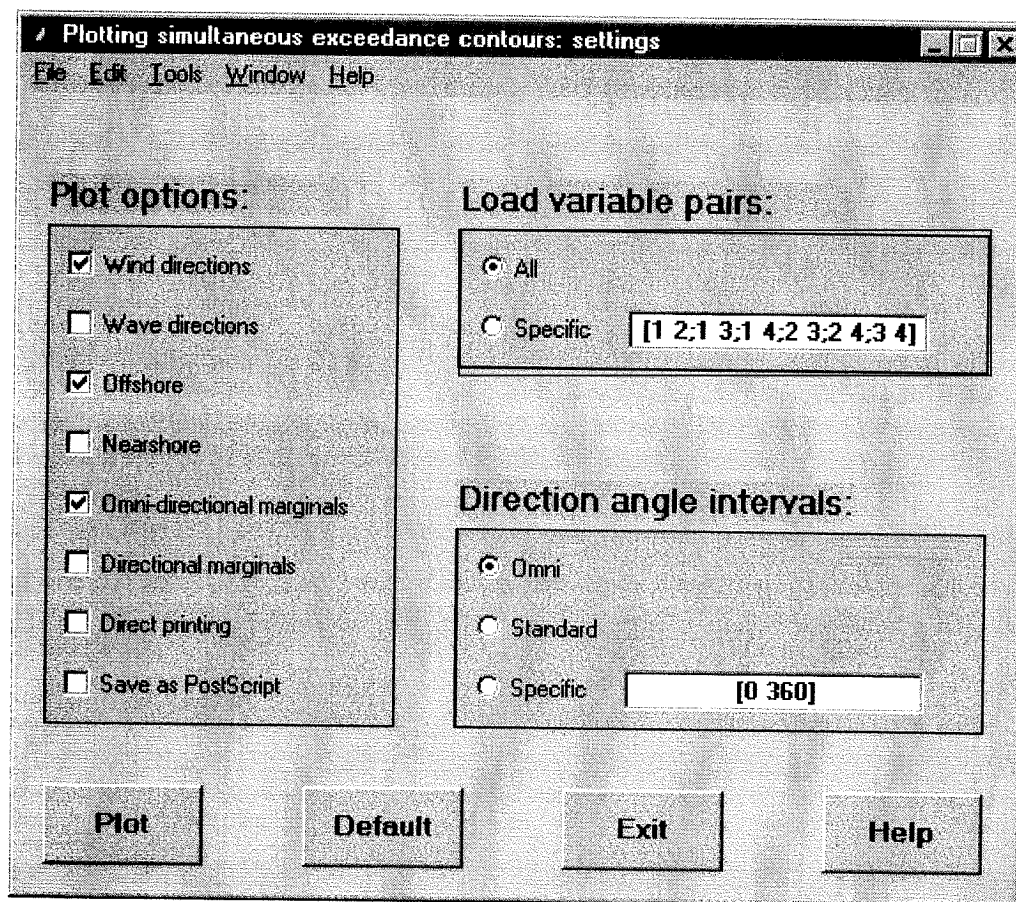
In het geval er gebruik wordt gemaakt van data gebaseerd op waterstandsmaxima worden in versie 3.2 van DPViewer de marginalen voor de overige belastingen onderschat. Dit is het geval omdat het tijdstip van de waterstandsmaxima niet overeen hoeft te komen met die van de overige belastingen. In het geval er gebruik wordt gemaakt van piekbelastingen is dit probleem niet aanwezig. In dit geval worden namelijk alle samples meegenomen in de berekening van de marginalen. In de nieuwe DPViewer versie wordt de berekening van de marginalen voor een bepaalde belasting op dezelfde wijze uitgevoerd als voor de waterstand in de versie 3.2. Per storm wordt een sample geselecteerd welke correspondeert met het maximum voor de betreffende belasting. Met behulp van de aldus geselecteerde samples worden dan de overschrijdingsfrequenties bepaald. Deze marginalenberekening wordt uitgevoerd in de routine CompMarg_of.m voor de offshore situatie en in CompMarg_ne.m voor de nearshore situatie.

3 Aanpassingen DPViewer

In dit hoofdstuk zullen de aanpassingen en uitbreidingen aan de software worden besproken.

3.1 Plotten en printen van overschrijdingscontouren voor iedere richting en voor iedere combinatie van variabelen

Het plotten van simultane overschrijdingscontouren voor iedere keuze van richtingen is mogelijk gemaakt door het toevoegen van een groep routines in de subdirectory PlotCnt. Deze nieuwe plotmogelijkheid is niet geïntegreerd in de interface van DPViewer, maar maakt als een aparte, op de MATLAB- command line door "PlotCnt" aan te roepen, routine gebruik van de workspace van DPViewer. Door het gebruik van "PlotCnt" zal een extra scherm (zie Figuur 2) worden getoond waarmee men verschillende plotopties kan aangeven om vervolgens het plotten van de overschrijdingscontouren te starten.



Figuur 2 Interface voor plotten van richtingsafhankelijke overschrijdingscontouren.

In het kader 'Load variable pairs' kan de gebruiker aangeven voor welke variabelen plots moeten worden getoond. Deze variabelen kunnen worden opgegeven door ze als een MatLab rij vector in te voeren in de daarvoor bestemde edit box. De getallen in deze matrix verwijzen naar de variabelen waarbij de volgorde wordt aangehouden zoals deze is weergegeven in het scherm 'Climate and Reliability' van DPViewer, d.w.z. 1) Golfhoogte 2) Piek periode 3) Waterstand en 4) Wind snelheid. Als bijvoorbeeld [1 3] wordt ingevoerd dan wordt golfhoogte op de x-as en windsnelheid op de y-as weergegeven. Het is mogelijk om meerdere plots te maken voor verschillende variabele combinaties door een MatLab matrix in te voeren. Iedere rij representeert dan één paar variabelen (bijvoorbeeld [1 2; 3 4] voor plots met golfhoogte en piekperiode, én plots met waterstand en windsnelheid). Met de optie 'all' worden alle mogelijke variabele combinaties geselecteerd.

In het kader 'Direction angle intervals' kan de gebruiker opgeven voor welke richtingen contourplots moeten worden gemaakt middels het opgeven van een richtingsinterval. Uit de volledige data set worden dan de waarnemingen geselecteerd die corresponderen met het opgegeven richtingsinterval. Het richtingsinterval dient als een MatLab rijvector te worden ingevoerd in de daarvoor bestemde edit box. Bijvoorbeeld, als [180 360] wordt ingevoerd dan worden alleen die waarnemingen meegenomen met richtingen tussen 180° en 360°. Het is mogelijk om meerdere plots te maken voor verschillende richtingsintervallen door een MatLab matrix in te voeren. Iedere rij representeert dan één richtingsinterval (bijvoorbeeld [0 180; 180 360] voor plots met richtingen tussen 0° en 180° én plots met richtingen tussen 180° en 360°). Met de optie 'omni' wordt het omni-directionele geval geselecteerd ([0 360]), en met de optie 'standaard' worden blokken van 30° geselecteerd ([0 30; 30 60; ..., 270 300; 300 330; 330 360]). De opties in het kader 'Plot Options' bieden de gebruiker de mogelijkheid tot een verdere specificatie van de te plotten overschrijdingscontouren. Middels de opties 'Offshore' en 'Nearshore' kan de gebruiker kiezen voor de offshore en/of nearshore situatie. Voor iedere keuze zullen aparte plots worden gemaakt. Met de opties 'Wave' en 'Wind' kunnen wind- en/of golfrichtingen worden gekozen. Wederom zullen voor iedere keuze aparte plots worden gemaakt. De te plotten figuren zullen, naast de overschrijdingscontouren, de corresponderende marginale kwantielen en de samples aangeven. De kwantielen worden aangegeven door stippellijnen. Middels de opties 'Omni-directional marginals' en 'directional marginals' kan men kiezen voor kwantielen die corresponderen met het omni-directionele geval of voor kwantielen die corresponderen met de opgegeven richtingen. Met behulp van de optie 'direct printing' worden alle figuren direct naar de printer gestuurd. Met behulp van de optie 'save as PostScript' worden alle figuren opgeslagen in de betreffende regiodirectory in PostScript formaat. In de bestandsnamen is de regiocode, het locatiecode, het richtingsinterval, de keuze tussen de offshore en nearshore situatie, de variabelen, de keuze tussen maximale waterstandsdata (S) of piekbelastingen (P) en de datum/tijd verwerkt. Bijvoorbeeld een contourplot voor de locatie 2 in de Westerschelde met windrichtingen tussen de 180° en 360°, voor de offshore waterstand en windsnelheid met behulp van piekbelastingen levert het PostScript bestand 'Westerschelde_2_Wind_[180,360]_Off_[3,4]_P_19991214133731.ps' op.

3.2 Correctie van de marginale verdelingen per richting zodanig dat de omnidirectionele marginale verdelingen overeenkomen met de door RIKZ opgelegde omnidirectionele marginale verdelingen

De parameters van de opgelegde omni-directionele marginale (Weibull) verdelingen dienen te worden bijgevoegd in het bestand met de overige richtingsafhankelijke Weibull parameters. Het formaat waarin de parameters dient te worden opgegeven is dezelfde als voor de richtingsafhankelijke Weibull parameters. Zo dient in het geval van de Westerschelde aan het **eind** van het bestand 'Westerschelde.marginals.txt' het volgende te worden opgenomen (gefingeerde parameters, de benaming Marg_Values_RWS is verplicht).

```
Marg_Values_RWS=
    NaN      NaN      2.90      23.5
    NaN      NaN      3.907     0.10
    NaN      NaN      0.2793    5.11
    NaN      NaN      1.04      1.43
    NaN      NaN      5.23      33.72
```

De berekening van de 'gecorrigeerde' frequentie welke gebruikt wordt in DPViewer zoals beschreven in paragraaf 2.1 wordt uitgevoerd middels de nieuwe routine 'mu_correct'. Met de volgende regel uit 'mu_correct' wordt het kwantiel (u) berekend behorende bij de opgegeven frequentie (Tu) volgens de opgelegde Weibullverdeling.

```
u= sigma_RWS.*max(eps, (omega_RWS./sigma_RWS).^alpha_RWS+Tu+log(mu_RWS)).^(1./alpha_RWS);
```

(sigma_RWS, omega_RWS, alpha_RWS en mu_RWS zijn de Weibull parameters van de opgelegde Weibullverdeling). Vervolgens wordt met de regel

```
Tu_corr=-log(mu_DP)+(u./sigma_DP).^alpha_DP-(omega_DP./sigma_DP).^alpha_DP;
```

de gecorrigeerde frequentie (Tu_corr) berekend volgens de gefitte Weibullverdeling (sigma_DP, omega_DP, alpha_DP en mu_DP zijn de Weibull parameters van de gefitte Weibullverdeling). De overige berekeningen worden vervolgens uitgevoerd met deze 'gecorrigeerde' frequentie.

3.3 Verwijdering 'mutual dependence' uit scherm 'Climate and Reliability'

In de vorige versie van DPViewer was het mogelijk om in het grafisch user interface het type afhankelijkheid tussen de belastingvariabelen aan te geven en tevens het aantal samples waarop schattingen gebaseerd worden. Omdat een tussentijdse verandering van deze opties strijdig is met bovengenoemde marginalencorrectie zijn deze uit het grafische interface verwijderd (zie Figuur 3). Deze kunnen voorafgaand aan de DPViewersessie nog wel worden gewijzigd via de opties DependencyType, DependencyFactor en NrOfSamplesShifted in het bestand 'Model.txt' welke de modelbeschrijving bevat (zie Appendix 2). Indien men deze opties wil wijzigen dan dient men een nieuwe DPViewer sessie te starten en bovengenoemde opties in het bestand 'Model.txt' te wijzigen.

Climate and reliability. Case: Westerschelde_2

File Edit Tools Window Help

Required output:

☐ return period of failure
☒ design parameter
☐ load quantiles
☒ design point
☐ limit state cross sections
☐ joint distribution contours

Corresponding input:

safety level (return period of failure) [yr]
☐ fix SWL of design point
 return period of first contour [yr]
 factor for subsequent contours [-]

Samples based on:

☐ storm maxima of sea level
☒ peak loads

Variables to plot along Horizontal and Vertical axes:

H V

☐ Sign. Wave Height
☐ Peak Period
☒ Still Water Level
☒ Wind Speed

Colours of samples should indicate:

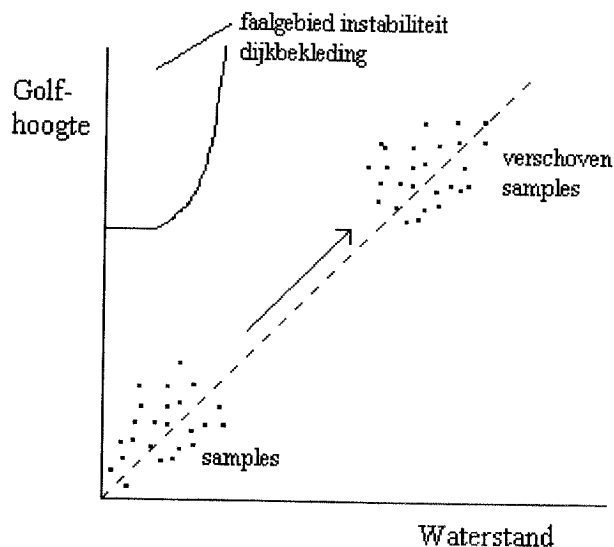
☐ Wave Direction
☒ Wind Direction

Figuur 3 Nieuwe layout van scherm 'Climate and Reliability'.

3.4 Toevoegen steendikte als ontwerpparameter

Middels extra keuzemogelijkheden in de interface wordt de gebruiker de mogelijkheid geboden om de optimale steendikte te bepalen voor het faalmechanisme dijkbekleding ('instability of revetment'). Omdat het niet mogelijk is om meerdere lagen van een dijk mee te nemen in de optimalisatie zal één laag gekozen dienen te worden in de interface. Er wordt geen extra dataselectie toegepast voor de berekening van de blokddikten. Zoals in vorige DPViewer versies worden maximale waterstands-samples of alle samples gebruikt, afhankelijk van de selectie stormmaxima/piekbelastingen. De berekening van de optimale blokddikte wordt op dezelfde manier uitgevoerd als de berekening van de optimale kruinhoogte: naar aanleiding van het opgegeven veiligheidsniveau worden de samples over een bepaalde afstand verschoven; vervolgens wordt de blokddikte zo aangepast dat er een vastgesteld aantal verschoven samples (`NrOfSamplesShifted` in 'Model.txt') ligt in het faalgebied m.b.t. het faalmechanisme instabiliteit van dijkbekleding.

Aangezien in DPViewer wordt verondersteld dat belastingen asymptotisch afhankelijk zijn geeft de berekening van de blokddikte, met name voor de onderste laag, niet noodzakelijk een conservatieve schatting. Dit is geïllustreerd in figuur 4 voor de belastingen waterstand en golfhoogte. Het gebruik van asymptotische afhankelijkheid zoals in DPViewer impliceert dat faalkansen kunnen worden berekend door in het vlak van de genormaliseerde belastingen de samples te verschuiven langs de diagonaal (zie figuur 4). Echter, een laaggelegen dijkbekleding is met name gevoelig voor het simultaan optreden van lage waterstanden en hoge golven en in extreme vorm kan het faalgebied er uit zien zoals is weergegeven in figuur 4. Verschuiving zal in dit voorbeeld geen samples in het faalgebied opleveren en de geschatte blokddikte zal dus zeer klein zijn. Deze schatting is alleen correct indien de belastingen inderdaad asymptotisch afhankelijk zijn.



Figuur 4 De verschuivingeigenschap in het vlak van de genormaliseerde belastingen kan voor het faalmechanisme instabiliteit van dijkbekleding een niet-conservatieve schatting opleveren voor de blokddikte vanwege de vorm van het faalgebied.

Omdat er voor ontwerpparameter nu meerdere mogelijkheden zijn is de optie 'design crestlevel' veranderd in 'design parameter' (zie Figuur 3). De te optimaliseren ontwerpparameter kan vervolgens worden gekozen uit een toegevoegde lijst 'Design parameter selection' in het scherm 'Structure and Failure mechanisms' (zie Figuur 5). De keuze mogelijkheden zijn Crestlevel (kruinhoogte), Blockwidth layer 1 (onderste laag) en Blockwidth layer 2 (bovenste laag). Het aantal ontwerpparameters in de lijst hangt af van de geselecteerde faalmechanismen. De ontwerpparameter kan alleen worden gekozen als 'design parameter' is geselecteerd in het 'Climate and Reliability' scherm. De keuze van de ontwerpparameter dient tevens te worden opgegeven in het bestand 'Model.txt' (zie Appendix 2) middels de optie `DesignParameter` waarvoor `CrestLevel`, `BlockWidthLayer1`, of `BlockWidthLayer2` ingevuld kan worden. In geval van een conflict tussen het opgegeven faalmechanisme en de ontwerpparameter (bijv. `Waveovertopping` en `BlockWidthLayer1`) zal het faalmechanisme bepalend zijn.

Structure and failure mechanisms. Case: Westerschelde_2

File Edit Tools Window Help

Failure mechanism:

☒ Wave overtopping

☐ Wave run-up

☒ Instability of revetment (blocks)

Failure is defined as:

Overtopping discharge [litres/m/s] >

2% Wave runup level [m] +NAP >

blocks are lifted

Design parameter selection:

Select seawall profile :

☐ local profile

☒ standard profile

Standard profile selection:

Seawall characteristics:

outward normal [nautical degrees]

roughness of the slope [-]

toe level [m] +NAP

berm level [m] +NAP

crest level [m] +NAP

berm width [m]

lower slope [-]

upper slope [-]

berm slope [-]

Revetment (blocks):

1.6	1.6	relative density of blocks [-]
0.4	0.4	thickness D of blocks [m]
1	5.7	applied from level [m] +NAP
5.7	9.5	to level [m] +NAP

Figuur 5 Nieuwe layout van scherm 'Structure and Failure Mechanisms'.

3.5 Plotten ontwerpapunten en projecties 'limit states' voor alle standaardprofielen

Het plotten van alle ontwerpapunten en projecties van de 'limit' states voor alle standaardprofielen is alleen mogelijk als in het scherm 'Climate and Reliability' enkel de opties 'design parameter' en 'design point' zijn geselecteerd. Als dit het geval is wordt aan de lijst in het keuzevak 'Standard Profile Selection' een extra item 'all' toegevoegd. De keuze hiervan zal de gebruiker vervolgens in staat stellen om de ontwerpapunten en 'limit state' projecties door de ontwerpapunten voor alle profielen alsmede het corresponderende gecombineerde ontwerpapunt te bepalen en te plotten. Andere reken- en plotopties in het grafisch interface zullen bij de keuze van het item 'all' worden uitgeschakeld.

3.6 Plotten verschoven samples in het faalgebied met afwijkend symbool

De verschoven samples in het faalgebied worden geplot met rondjes.

3.7 Invoeren nieuwe data Westerschelde

De nieuwe data voor de Westerschelde is aan ARGOSS geleverd in de vorm van het bestand 'mveurvls.dat'. Dit bestand, met gegevens van het Euro-platform te Vlissingen over de periode 1979-1997 bestaande uit 1335 stormperiodes, bevat 19906 regels en 19 kolommen. De regels corresponderen met verschillende samples en de kolommen corresponderen met verschillende variabelen. In Tabel 1 is aangegeven welke kolommen gebruikt zijn voor de nieuwe Westerschelde data, in welke eenheden deze in 'mveurvls.dat' zijn opgenomen en de eenheden waarmee ze in de nieuwe Westerschelde dataset zijn opgenomen

Belasting	Symbool	eenheid in 'mveurvls.dat'	Kolom	Eenheid Westerschelde data
Golfhoogte	Hm0	[cm]	6	[m]
Piekperiode	Tpb	[0.01s]	9	[s]
Waterstand	-	[cm]	16	[m]
Windsnelheid	-	[dm/s]	11	[m/s]
Golfrichting	Th0	[gr.Naut. Conventie]	10	[rad. Naut. Conventie]
Windrichting	-	[gr.Naut. Conventie]	12	[rad. Naut. Conventie]

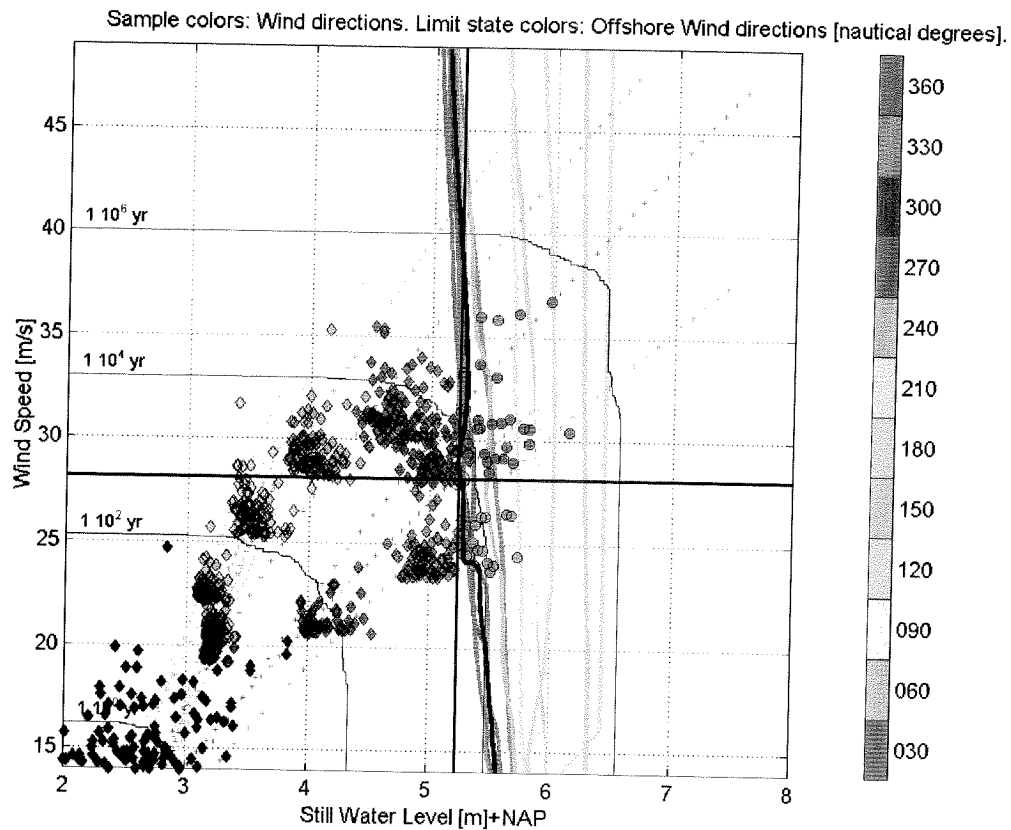
Tabel 1 Geselecteerde gegevens uit het door RIKZ geleverde bestand 'mveurvls.dat' voor nieuwe Westerschelde data.

3.8 Wijziging berekening omni-directionele marginalen

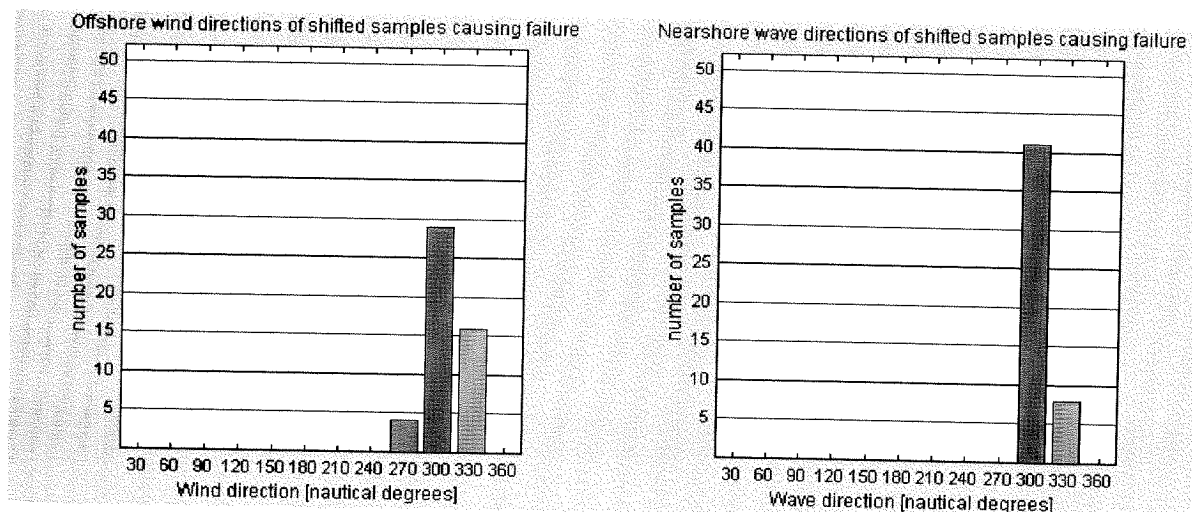
Zoals in het vorige hoofdstuk is beschreven worden in de nieuwe versie van DPViewer de marginalen voor alle belastingen berekend op basis van stormmaxima. Deze berekeningen zijn aanzienlijk tijdrovend en met name voor de batch versie kan dit een probleem opleveren. Daarom wordt, zowel voor de batch als de interactieve versie, de berekening van de offshore en nearshore marginalen apart uitgevoerd en heeft de gebruiker de mogelijkheid om de berekening van de nearshore marginalen over te slaan. De offshore marginalen dienen namelijk altijd te worden uitgerekend om de marginalencorrectie in paragraaf 2.1 en 3.2 te kunnen uitvoeren, maar de nearshore marginalen zijn alleen nodig als men nearshore overschrijdingscontouren wil men plotten of voor nearshore marginale terugkeerperioden. Aangezien de offshore marginalen voor iedere locatie binnen dezelfde regio gelijk zijn, hoeven deze maar één keer te worden berekend bij het starten van DPViewer. Door de `ComputeDesignReturnPeriods` in het bestand 'UserInput.txt' op `no` te zetten worden de nearshore marginalen niet berekend. Als gevolg hiervan kunnen echter geen nearshore overschrijdingscontouren worden geplot en worden geen nearshore marginale terugkeerperioden berekend.

4 Testen

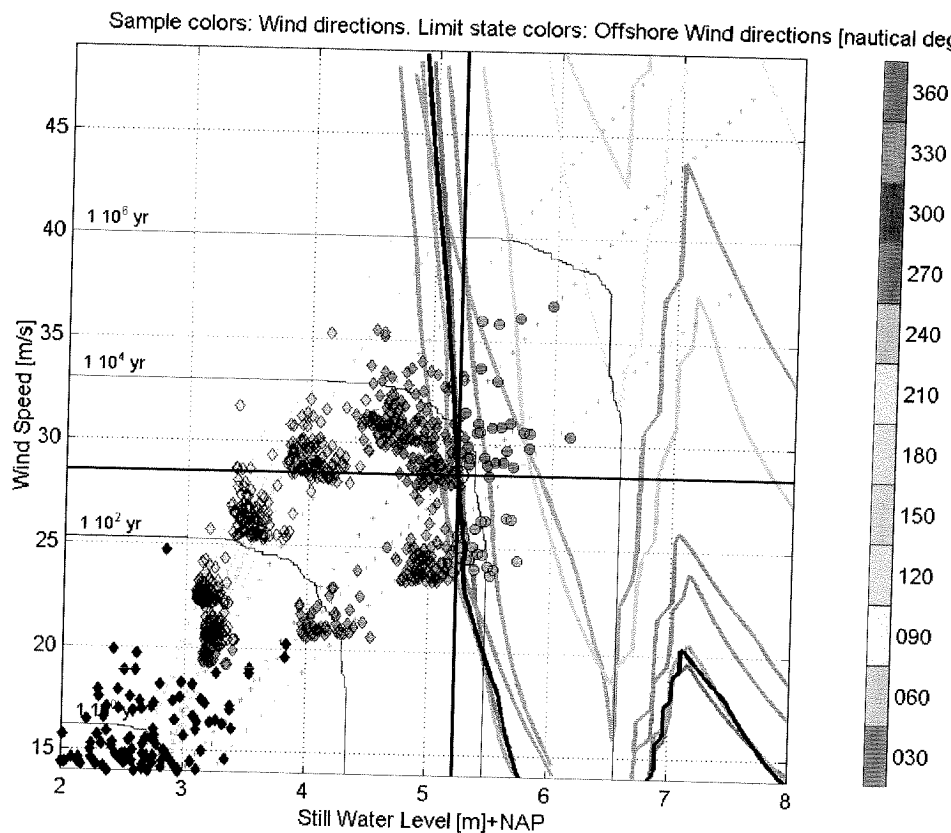
De batchversie is getest door deze toe te passen voor locaties Westerschelde_2 (coördinaten (14990,376342) en Westerschelde_3 (coördinaten (14970, 376503)) zowel voor faalmechanisme overslag als instabiliteit van de dijkbekleding en data gebaseerd op waterstandsmaxima en piekbelastingen. De interactieve versie is getest voor locatie Westerschelde_2 door faalkans-, kruinhoogte- en steendikte-, ontwerp punt- en contourberekeningen uit te voeren voor alle mogelijke instellingen. Als voorbeeld en ter verificatie is in Appendix 1 het resultatenbestand voor een aantal van de berekeningen weergegeven. Dit behelst onder andere de berekening van de kruinhoogte en steendikte voor profiel 'Zeeland', veiligheidsniveau 4000 jr en maximale waterstandsdata. Figuur 6a bevat voor belastingen waterstand en windsnelheid het ontwerp punt, 'limit states', overschrijdingscontouren en samples voor de offshore situatie m.b.t. de kruinhoogteberekening. Figuur 6b bevat een overzicht van de wind- en golfrichtingen van de verschoven samples in het faalgebied m.b.t. de kruinhoogte berekening. De corresponderende plotjes voor de steendikteberekening zijn weergegeven in figuren 7a en 7b. Appendix 1 bevat tevens de resultaten voor de berekening van de ontwerp punten voor alle standaardprofielen en gecombineerde ontwerp punt m.b.t. de kruinhoogte. Het resultaat van de nieuwe optie uit paragraaf 3.5 waarmee de ontwerp punten, gecombineerde ontwerp punt en 'limit state' projecties voor alle standaardprofielen kunnen worden geplot is weergegeven in Figuur 8. Ter illustratie zijn tevens met behulp van de nieuwe plotoptie in paragraaf 3.1 de overschrijdingscontouren geplot voor windrichtingen tussen 180° en 360° graden en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor profiel 'Zeeland'. Het resultaat is weergegeven in Figuur 9.



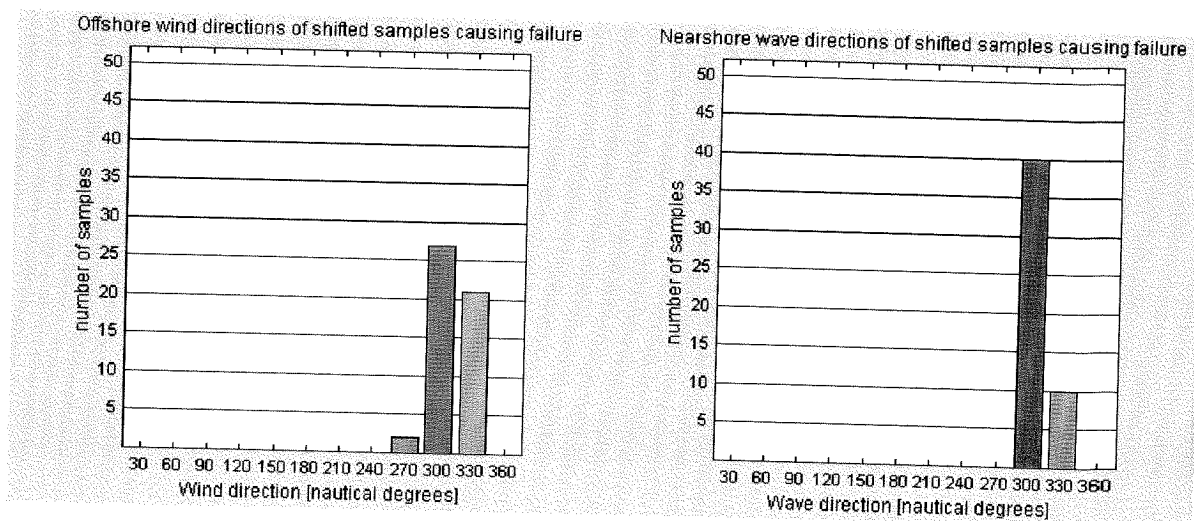
Figuur 6a Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerppunt, 'limitstates', overschrijdingscontouren en samples m.b.t. kruinhoogte en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor Westerschelde_2 (coördinaten (14990, 376342)).



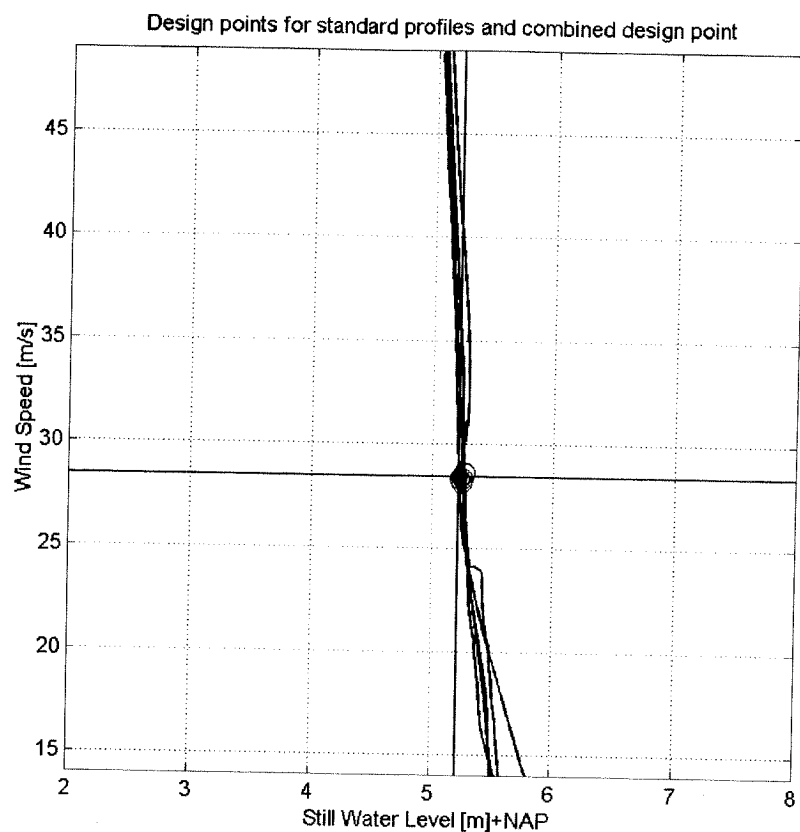
Figuur 6b Overzicht van wind- en golfrichtingen voor verschoven samples in het faalgebied behorende bij Figuur 6a.



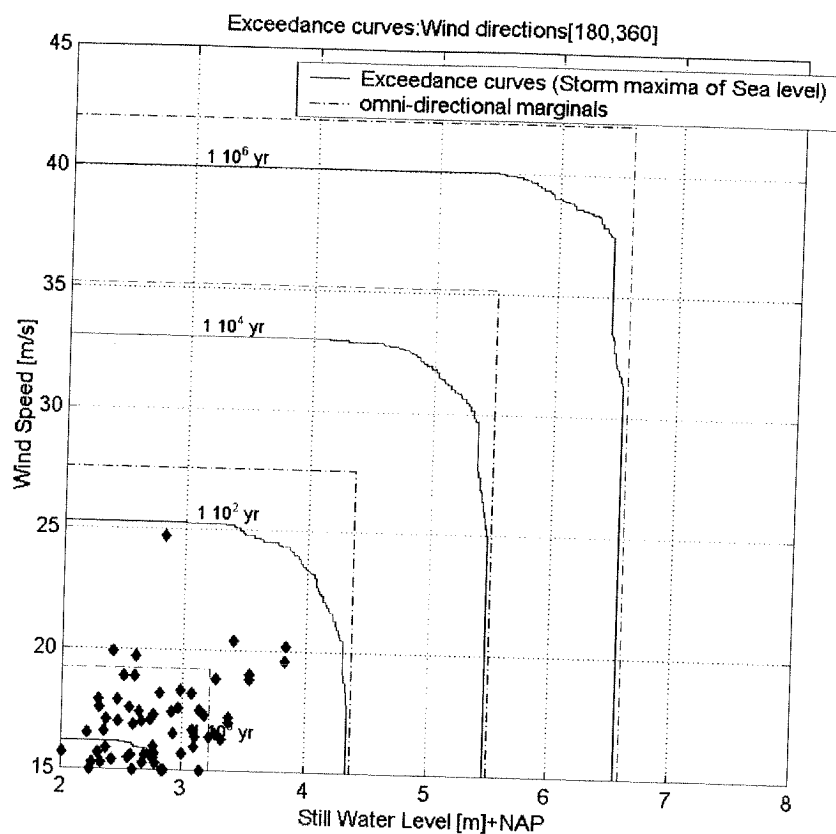
Figuur 7a Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerp punt, 'limitstates', overschrijdingscontouren en samples m.b.t. steendikte van laag 1 en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor Westerschelde_2 (coördinaten (14990, 376342)).



Figuur 7b Overzicht van wind- en golfrichtingen voor verschoven samples in het faalgebied behorende bij Figuur 7a.



Figuur 8 Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) ontwerppunten, gecombineerde ontwerppunt en projecties van 'limit states' voor standaardprofielen m.b.t. kruinhoogte en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor locatie Westerschelde_2 (coordinaten (14990,376342)).



Figuur 9 Offshore (waterstand $\times$ windsnelheid) overschrijdingscontouren voor windrichtingen tussen 180° en 360° graden en data gebaseerd op waterstandsmaxima voor locatie Westerschelde_2, profiel 'Zeeland' (coördinaten (14990,376342)).

Appendices

Appendix 1

```

20000403171211>
20000403171211> -----
20000403171211> Start DPViewer version 3.4 for MATLAB 5.3 Apr 3, 2000
20000403171212>   in INTERACTIVE mode for location 2
20000403171212> -----
20000403171212> Batch file westerschelde_Batch.txt has been loaded
20000403171212> Load user input from file UserInput.txt
20000403171212>   User input file has been loaded
20000403171212> Load model settings from file Model.txt
20000403171212>   Model settings file have been loaded
20000403171212> Load region-dependent data for region westerschelde
20000403171213>   Load region-description from file westerschelde_Description.txt
20000403171213>   Region-description file has been loaded
20000403171213> Find locations
20000403171220>   786 locations have been found :
20000403171220>   the (first 10) locations found are :
20000403171220>       100
20000403171220>       101
20000403171221>       109
20000403171221>       110
20000403171221>       111
20000403171221>       113
20000403171221>       118
20000403171221>       119
20000403171221>       120
20000403171221>       121
20000403171221> Load (offshore) marginals from file westerschelde_Marginals.txt
20000403171221>   Marginals file has been loaded
20000403171222>   Load directional sectors
20000403171222>   Load Weibull parameter values
20000403171222>   Load prescribed omni-directional Weibull parameter values
20000403171222>       12 sectors found
20000403171222> Load samples from file westerschelde_Samples.mat
20000403171222>   Nr of samples is 19906
20000403171222>   Samples file has been loaded
20000403171222> Load standard seawall profiles from file
20000403171223> westerschelde_StandardProfiles.txt
20000403171223>   Nr of standard profiles to be read is 5
20000403171223>   Extract standard profile # 1
20000403171223>   Extract standard profile # 2
20000403171223>   Extract standard profile # 3
20000403171224>   Extract standard profile # 4
20000403171224>   Extract standard profile # 5
20000403171224>   Nr of standard profiles read is 5
20000403171224>   Check profile # 1
20000403171224>   Check profile # 2
20000403171224>   Check profile # 3
20000403171224>   Check profile # 4
20000403171224>   Check profile # 5
20000403171224> Load standard safetylevels from file
20000403171225> westerschelde_StandardSafetyLevels.txt
20000403171225>   Nr of standard safety levels is 2
20000403171225>   Check standard safety levels
20000403171225> Set general and region-dependent globals
20000403171225>   Set model
20000403171225>   Set user input
20000403171225>   Set marginals
20000403171225>   Correct Weibull
20000403171225> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 1
20000403171225>   has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171225> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 1
20000403171225>   has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171225> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 2
20000403171225>   has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171225> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 2
20000403171226>   has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171226> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 3
20000403171226>   has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171226> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 3

```

```

20000403171226> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171226> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 4
20000403171226> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171226> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 4
20000403171226> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171226> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 5
20000403171226> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 5
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 6
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 6
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 7
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 7
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 8
20000403171227> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171227> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 8
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category 9
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 9
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile 32.52 for Wind Speed in Category 9
20000403171228> has overruled the value 32.53 from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category
10
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 10
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category
11
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 11
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171228> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Sign. Wave Height in Category
12
20000403171228> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171229> WARNING: supplied 4000 year quantile NaN for Peak Period in Category 12
20000403171229> has overruled the value NaN from the marginal parameters.
20000403171229> Set samples
20000403171229> Set hydraulic loads
20000403171229> Assign reference inputs and samples to categories
20000403171245> Determine values coinciding with storm maxima of sea level
20000403171245> Initialise computation of marginals
20000403171245> ResetValues
20000403171245> Rescale samples
20000403171246> Save region-specific default values for interactive mode
20000403171246> Compute preliminary Offshore marginals
20000403171415> Fitting Weibull to omni-directional offshore marginals
20000403171415> Compute Offshore marginals
20000404080522> Load local offshore-nearshore wave transformation table from file
westerschelde_2_WaveTransformTable.txt
20000404080522> Read wave transformation table from RAND2001 export file
20000404080522> Position at first location / dataset in RAND2001 export file
20000404080522> Read Rand2001 dataset / location from disk
20000404080527> Isolate MTA block from Rand2001 lines
20000404080529> Isolate GEG block from Rand2001 lines
20000404080530> Isolate ATP block from Rand2001 lines
20000404080530> Co-ordinates found : 14990 376342
20000404080530> Extreme values found in table :
20000404080530> 30 360 for WINDR
20000404080530> 12 43 for WINDS
20000404080530> 2 6 for DZWAT
20000404080531> -0.3 3.7 for WatdW
20000404080531> -10 1.15 for Hsign
20000404080531> -10 6.97 for Tpm
20000404080531> -10 355 for Golfr
20000404080531> Convert the wave transformation table
20000404080531> Find offshore and nearshore parameters in the wave transformation
table
20000404080531> Build local wave transformation array from table
20000404080534> Multi-dim array of size 5 31 16 4 has been built
20000404080534> Set location-dependent globals
20000404080534> Initialise computation of marginals

```

```

20000404080535> Copy standard safetylevels
20000404080535> Copy standard seawall profiles
20000404080535> Load (local) seawall orientation from file
westerschelde_2_SeawallOrientation.txt
20000404080535> Set profile and safety level-dependent globals
20000404080535> Set SafetyLevel
20000404080535> Set Profile
20000404080535> Set Critical run-up level
20000404080535> Set CrestLBound
20000404080535> Initialize simulation (compute nearshore loads)
20000404080535> Run checks of the interactive version
20000404080535> Closing all existing windows .....
20000404080536> Creating the climate, structure and simulation screens .....
20000404080543> Nr of standard profiles to be read is 5
20000404080543> Extract standard profile # 1
20000404080544> Extract standard profile # 2
20000404080544> Extract standard profile # 3
20000404080544> Extract standard profile # 4
20000404080544> Extract standard profile # 5
20000404080544> Nr of standard profiles read is 5
20000404080545> Check profile # 1
20000404080545> Check profile # 2
20000404080545> Check profile # 3
20000404080545> Check profile # 4
20000404080545> Check profile # 5
20000404080545> Set SafetyLevel
20000404080545> Set Profile
20000404080545> Set Critical run-up level
20000404080545> Set CrestLBound
20000404080545> Initialize simulation (compute nearshore loads)
20000404080545> Run checks of the interactive version
20000404080548> ResetValues
20000404080548> Rescale samples
20000404080549> Compute nearshore marginals
20000404081513> Compute design crest level
20000404081517> Compute contours
20000404081521> Print output
20000404081521> .....
20000404081521> Case : Westerschelde_2
20000404081521> Profile : Zeeland
20000404081521> Safety level: 4000
20000404081521> .....
20000404081522>
20000404081522> SeaWall.SeawardNormal 266.3 [nautical degrees]
20000404081522> SeaWall.SlopeRoughness 1 [-]
20000404081522> SeaWall.ToeLevel 1 [m]+NAP
20000404081522> SeaWall.BermLevel 5.7 [m]+NAP
20000404081522> SeaWall.CrestLevel 9.5 [m]+NAP
20000404081522> SeaWall.BermWidth 8.75 [m]
20000404081522> SeaWall.LowerSlope 0.25 [-]
20000404081522> SeaWall.UpperSlope 0.3 [-]
20000404081522> SeaWall.BermSlope 0 [-]
20000404081522> SeaWall.Block.Width 0.4 [m]
20000404081522> ... 0.4 [m]
20000404081522> SeaWall.Block.RelDensity 1.6 [-]
20000404081522> ... 1.6 [-]
20000404081522> SeaWall.Block.LowerHeight 1 [m]+NAP
20000404081522> ... 5.7 [m]+NAP
20000404081523> SeaWall.Block.UpperHeight 5.7 [m]+NAP
20000404081523> ... 9.5 [m]+NAP
20000404081523>
20000404081523> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404081523> No. of samples used in estimation is 50.
20000404081523>
20000404081523> Variable Unit Critical value:
20000404081523> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404081523>
20000404081523> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404081523> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.051 m.
20000404081523>
20000404081523> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404081523>
20000404081523> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404081523> Peak Period [s] NaN 0.7737
20000404081523> Still Water Level [m]+NAP NaN 5.277
20000404081523> 5.244 4.921

```

```

20000404081523> Wind Speed [m/s] 28.17 NaN
20000404081523> Wave Direction [degrees] NaN 303.5
20000404081523> Wind Direction [degrees] 303 NaN
20000404081523>
20000404081524> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404081524> Offshore Nearshore
20000404081524> Sign. Wave Height [years] NaN 3593
20000404081524> Peak Period [years] NaN 2092
20000404081524> Still Water Level [years] 3409 3409
20000404081524> Wind Speed [years] 142 NaN
20000404081524>
20000404081645> WARNING: nearshore distribution contours could not be plotted!
20000404081857> ResetValues
20000404081857> Rescale samples
20000404081857> Compute nearshore marginals
20000404081857> Compute design block width layer 1
20000404081901> Compute contours
20000404081905> Print output
20000404081905>
20000404081905> .....
20000404081905> Case : Westerschelde_2
20000404081905> Profile : Zeeland
20000404081905> Safety level: 4000
20000404081905> .....
20000404081905>
20000404081905> SeaWall.SeawardNormal 266.3 [nautical degrees]
20000404081905> SeaWall.SlopeRoughness 1 [-]
20000404081905> SeaWall.ToeLevel 1 [m]+NAP
20000404081905> SeaWall.BermLevel 5.7 [m]+NAP
20000404081905> SeaWall.CrestLevel 9.5 [m]+NAP
20000404081905> SeaWall.BermWidth 8.75 [m]
20000404081905> SeaWall.LowerSlope 0.25 [-]
20000404081905> SeaWall.UpperSlope 0.3 [-]
20000404081905> SeaWall.BermSlope 0 [-]
20000404081905> SeaWall.Block.Width 0.4 [m]
20000404081905> ... 0.4 [m]
20000404081906> SeaWall.Block.RelDensity 1.6 [-]
20000404081906> ... 1.6 [-]
20000404081906> SeaWall.Block.LowerHeight 1 [m]+NAP
20000404081906> ... 5.7 [m]+NAP
20000404081906> SeaWall.Block.UpperHeight 5.7 [m]+NAP
20000404081906> ... 9.5 [m]+NAP
20000404081906>
20000404081906> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404081906> No. of samples used in estimation is 50.
20000404081906>
20000404081906> Variable Unit Critical value:
20000404081906> D_critical/D [] 1
20000404081906>
20000404081906> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404081906> Design block width Layer 1 : 0.2258 m.
20000404081906>
20000404081906> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404081906> Offshore Nearshore
20000404081906> Sign. Wave Height [m] NaN 0.7761
20000404081906> Peak Period [s] NaN 5.311
20000404081906> Still Water Level [m]+NAP 5.235 4.913
20000404081906> Wind Speed [m/s] 28.51 NaN
20000404081906> Wave Direction [degrees] NaN 307.5
20000404081906> Wind Direction [degrees] 313 NaN
20000404081907>
20000404081907> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404081907> Offshore Nearshore
20000404081907> Sign. Wave Height [years] NaN 3711
20000404081907> Peak Period [years] NaN 2299
20000404081907> Still Water Level [years] 3291 3291
20000404081907> Wind Speed [years] 172 NaN
20000404081955> WARNING: nearshore distribution contours could not be plotted!
20000404082154> Nr of standard profiles to be read is 5
20000404082154> Extract standard profile # 1
20000404082154> Extract standard profile # 2
20000404082155> Extract standard profile # 3
20000404082155> Extract standard profile # 4
20000404082155> Extract standard profile # 5
20000404082155> Nr of standard profiles read is 5

```

```

20000404082155> Check profile # 1
20000404082155> Check profile # 2
20000404082155> Check profile # 3
20000404082156> Check profile # 4
20000404082156> Check profile # 5
20000404082156> Set SafetyLevel
20000404082156> Set Profile
20000404082156> Set Critical run-up level
20000404082156> Set CrestLBound
20000404082156> Initialize simulation (compute nearshore loads)
20000404082156> Run checks of the interactive version
20000404082208> ResetValues
20000404082208> Rescale samples
20000404082208> Compute nearshore marginals
20000404082208> Computing design crest level and design points for standard profiles
20000404082208> Profile: Zeeland
20000404082208> Compute design crest level
20000404082210> Compute design point and corresponding marginals
20000404082212> .....
20000404082212> Case : Westerschelde_2
20000404082212> Profile : Zeeland
20000404082212> Safety level: 4000
20000404082212> .....
20000404082212>
20000404082212> SeaWall.SeawardNormal 266.3 [nautical degrees]
20000404082212> SeaWall.SlopeRoughness 1 [-]
20000404082212> SeaWall.ToeLevel 1 [m]+NAP
20000404082212> SeaWall.BermLevel 5.7 [m]+NAP
20000404082212> SeaWall.CrestLevel 9.5 [m]+NAP
20000404082212> SeaWall.BermWidth 8.75 [m]
20000404082212> SeaWall.LowerSlope 0.25 [-]
20000404082212> SeaWall.UpperSlope 0.3 [-]
20000404082212> SeaWall.BermSlope 0 [-]
20000404082212> SeaWall.Block.Width 0.4 [m]
20000404082212> ... 0.4 [m]
20000404082212> SeaWall.Block.RelDensity 1.6 [-]
20000404082212> ... 1.6 [-]
20000404082212> SeaWall.Block.LowerHeight 1 [m]+NAP
20000404082213> ... 5.7 [m]+NAP
20000404082213> SeaWall.Block.UpperHeight 5.7 [m]+NAP
20000404082213> ... 9.5 [m]+NAP
20000404082213>
20000404082213> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404082213> No. of samples used in estimation is 50.
20000404082213>
20000404082213> Variable Unit Critical value:
20000404082213> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404082213>
20000404082213> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404082213> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.051 m.
20000404082213>
20000404082213> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082213>
20000404082214> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404082214> Peak Period [s] NaN 0.7737
20000404082214> Still Water Level [m]+NAP NaN 5.277
20000404082214> Wind Speed [m/s] 5.244 4.921
20000404082214> Wave Direction [degrees] 28.17 NaN
20000404082214> Wind Direction [degrees] NaN 303.5
20000404082214> 303 NaN
20000404082214>
20000404082214> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082214>
20000404082214> Sign. Wave Height [years] Offshore Nearshore
20000404082214> Peak Period [years] NaN 3593
20000404082214> Still Water Level [years] NaN 2092
20000404082214> Wind Speed [years] 3409 3409
20000404082214> 142 NaN
20000404082214>
20000404082214> Profile: Hansweert
20000404082214> Compute design crest level
20000404082216> Compute design point and corresponding marginals
20000404082217> .....
20000404082217> Case : Westerschelde_2
20000404082217> Profile : Hansweert
20000404082217> Safety level: 4000

```

```

20000404082217> .....
20000404082217>
20000404082218>
20000404082218> SeaWall.SeawardNormal          266.3 [nautical degrees]
20000404082218> SeaWall.SlopeRoughness          1 [-]
20000404082218> SeaWall.ToeLevel                -1.23 [m]+NAP
20000404082218> SeaWall.BermLevel               6.18 [m]+NAP
20000404082218> SeaWall.CrestLevel             8.33 [m]+NAP
20000404082218> SeaWall.BermWidth              5.95 [m]
20000404082218> SeaWall.LowerSlope             0.335 [-]
20000404082218> SeaWall.UpperSlope             0.369 [-]
20000404082218> SeaWall.BermSlope              0.079 [-]
20000404082218> SeaWall.Block.Width            0.4 [m]
20000404082218> ...                             0.4 [m]
20000404082218> SeaWall.Block.RelDensity        1.6 [-]
20000404082218> ...                             1.6 [-]
20000404082218> SeaWall.Block.LowerHeight       -1.23 [m]+NAP
20000404082218> ...                             6.18 [m]+NAP
20000404082218> SeaWall.Block.UpperHeight       6.18 [m]+NAP
20000404082218> ...                             8.33 [m]+NAP
20000404082218>
20000404082218> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404082218> No. of samples used in estimation is 50.
20000404082218>
20000404082218> Variable          Unit          Critical value:
20000404082218> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404082219>
20000404082219> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404082219> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.612 m.
20000404082219>
20000404082219> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082219>
20000404082219> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404082219> Peak Period [s] NaN 0.7726
20000404082219> Still Water Level [m]+NAP 5.226 4.904
20000404082219> Wind Speed [m/s] 28.32 NaN
20000404082219> Wave Direction [degrees] NaN 303.2
20000404082219> Wind Direction [degrees] 302.5 NaN
20000404082219>
20000404082219> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082219>
20000404082219> Sign. Wave Height [years] Offshore Nearshore
20000404082220> Peak Period [years] NaN 3541
20000404082220> Still Water Level [years] NaN 1942
20000404082220> Wind Speed [years] 3167 3167
20000404082220>
20000404082220> Profile: Margaretha
20000404082220> Compute design crest level
20000404082222> Compute design point and corresponding marginals
20000404082223>
20000404082223> .....
20000404082223> Case : Westerschelde_2
20000404082223> Profile : Margaretha
20000404082223> Safety level: 4000
20000404082223> .....
20000404082223>
20000404082223>
20000404082223> SeaWall.SeawardNormal          266.3 [nautical degrees]
20000404082223> SeaWall.SlopeRoughness          1 [-]
20000404082223> SeaWall.ToeLevel                -0.59 [m]+NAP
20000404082223> SeaWall.BermLevel               5.96 [m]+NAP
20000404082223> SeaWall.CrestLevel             11.49 [m]+NAP
20000404082223> SeaWall.BermWidth              8.8 [m]
20000404082223> SeaWall.LowerSlope             0.271 [-]
20000404082223> SeaWall.UpperSlope             0.283 [-]
20000404082223> SeaWall.BermSlope              0.083 [-]
20000404082223> SeaWall.Block.Width            0.4 [m]
20000404082223> ...                             0.4 [m]
20000404082223> SeaWall.Block.RelDensity        1.6 [-]
20000404082224> ...                             1.6 [-]
20000404082224> SeaWall.Block.LowerHeight       -0.59 [m]+NAP
20000404082224> ...                             5.96 [m]+NAP
20000404082224> SeaWall.Block.UpperHeight       5.96 [m]+NAP
20000404082224> ...                             11.49 [m]+NAP
20000404082224>
20000404082224> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404082224> No. of samples used in estimation is 50.

```

```

20000404082224>
20000404082224> Variable Unit Critical value:
20000404082224> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404082224>
20000404082224> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404082224> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.119 m.
20000404082224>
20000404082224> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082224> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404082224> Peak Period [s] NaN 0.7788
20000404082224> Still Water Level [m]+NAP 5.256 4.932
20000404082224> Wind Speed [m/s] 28.36 NaN
20000404082224> Wave Direction [degrees] NaN 303.7
20000404082224> Wind Direction [degrees] 303.5 NaN
20000404082225> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082225> Offshore Nearshore
20000404082225> Sign. Wave Height [years] NaN 3849
20000404082225> Peak Period [years] NaN 2177
20000404082225> Still Water Level [years] 3576 3576
20000404082225> Wind Speed [years] 158 NaN
20000404082225>
20000404082225> Profile: Hoofdplaat
20000404082225> Compute design crest level
20000404082227> Compute design point and corresponding marginals
20000404082228>
20000404082228> .....
20000404082228> Case : Westerschelde_2
20000404082228> Profile : Hoofdplaat
20000404082228> Safety level: 4000
20000404082228> .....
20000404082228>
20000404082228> SeaWall.SeawardNormal 266.3 [nautical degrees]
20000404082228> SeaWall.SlopeRoughness 1 [-]
20000404082228> SeaWall.ToeLevel 1.37 [m]+NAP
20000404082228> SeaWall.BermLevel 6.03 [m]+NAP
20000404082228> SeaWall.CrestLevel 10.66 [m]+NAP
20000404082228> SeaWall.BermWidth 9.54 [m]
20000404082229> SeaWall.LowerSlope 0.29 [-]
20000404082229> SeaWall.UpperSlope 0.328 [-]
20000404082229> SeaWall.BermSlope 0.082 [-]
20000404082229> SeaWall.Block.Width 0.4 [m]
20000404082229> ... 0.4 [m]
20000404082229> SeaWall.Block.RelDensity 1.6 [-]
20000404082229> ... 1.6 [-]
20000404082229> SeaWall.Block.LowerHeight 1.37 [m]+NAP
20000404082229> ... 6.03 [m]+NAP
20000404082229> SeaWall.Block.UpperHeight 6.03 [m]+NAP
20000404082229> ... 10.66 [m]+NAP
20000404082229>
20000404082229> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404082229> No. of samples used in estimation is 50.
20000404082229>
20000404082229> Variable Unit Critical value:
20000404082229> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404082229>
20000404082229> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404082229> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.218 m.
20000404082229>
20000404082229> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082229> Offshore Nearshore
20000404082229> Sign. Wave Height [m] NaN 0.7838
20000404082230> Peak Period [s] NaN 5.32
20000404082230> Still Water Level [m]+NAP 5.269 4.944
20000404082230> Wind Speed [m/s] 28.57 NaN
20000404082230> Wave Direction [degrees] NaN 305.2
20000404082230> Wind Direction [degrees] 307 NaN
20000404082230> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082230> Offshore Nearshore
20000404082230> Sign. Wave Height [years] NaN 4122
20000404082230> Peak Period [years] NaN 2362
20000404082230> Still Water Level [years] 3761 3761
20000404082230> Wind Speed [years] 177 NaN

```

```

20000404082230> Profile: Borssele
20000404082230> Compute design crest level
20000404082232> Compute design point and corresponding marginals
20000404082233> .....
20000404082233> Case : Westerschelde_2
20000404082234> Profile : Borssele
20000404082234> Safety level: 4000
20000404082234> .....
20000404082234>
20000404082234> SeaWall.SeawardNormal 266.3 [nautical degrees]
20000404082234> SeaWall.SlopeRoughness 1 [-]
20000404082234> SeaWall.ToeLevel -1.97 [m]+NAP
20000404082234> SeaWall.BermLevel 5.6 [m]+NAP
20000404082234> SeaWall.CrestLevel 8.66 [m]+NAP
20000404082234> SeaWall.BermWidth 4.77 [m]
20000404082234> SeaWall.LowerSlope 0.248 [-]
20000404082234> SeaWall.UpperSlope 0.57 [-]
20000404082234> SeaWall.BermSlope 0.116 [-]
20000404082234> SeaWall.Block.Width 0.4 [m]
20000404082234> ... 0.4 [m]
20000404082234> SeaWall.Block.RelDensity 1.6 [-]
20000404082234> ... 1.6 [-]
20000404082234> SeaWall.Block.LowerHeight -1.97 [m]+NAP
20000404082234> ... 5.6 [m]+NAP
20000404082234> SeaWall.Block.UpperHeight 5.6 [m]+NAP
20000404082234> ... 8.66 [m]+NAP
20000404082235>
20000404082235> Mutual dependence of variables derived from data.
20000404082235> No. of samples used in estimation is 50.
20000404082235>
20000404082235> Variable Unit Critical value:
20000404082235> Overtopping Discharge [litres/m/s] 1
20000404082235>
20000404082235> Specified safety level (return period of failure) is 4000 yr.
20000404082235> Design crest level rel. to NAP (based on overtopping only): 6.293 m.
20000404082235>
20000404082235> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082235>
20000404082235> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404082235> Peak Period [s] NaN 0.7847
20000404082235> Still Water Level [m]+NAP NaN 5.337
20000404082235> Wind Speed [m/s] 5.271 4.946
20000404082235> Wave Direction [degrees] 28.62 NaN
20000404082235> Wind Direction [degrees] NaN 306.4
20000404082235> 310 NaN
20000404082235>
20000404082235> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082235>
20000404082235> Sign. Wave Height [years] Offshore Nearshore
20000404082235> Peak Period [years] NaN 4172
20000404082235> Still Water Level [years] NaN 2475
20000404082236> Wind Speed [years] 3797 3797
20000404082236> 182 NaN
20000404082245>
20000404082245> .....
20000404082245> Case : Westerschelde_2
20000404082245> Profile : Combined
20000404082245> Safety level: 4000
20000404082245> .....
20000404082245>
20000404082245> Design point for a safety level of 4000 yr:
20000404082245>
20000404082245> Sign. Wave Height [m] Offshore Nearshore
20000404082245> Peak Period [s] NaN 0.7739
20000404082245> Still Water Level [m]+NAP NaN 5.26
20000404082245> Wind Speed [m/s] 5.225 4.903
20000404082245> Wave Direction [degrees] 28.44 NaN
20000404082245> Wind Direction [degrees] NaN 304.2
20000404082245> 305 NaN
20000404082245>
20000404082245> Marginal return periods corresponding to the design point:
20000404082245>
20000404082245> Sign. Wave Height [years] Offshore Nearshore
20000404082245> Peak Period [years] NaN 3602
20000404082246> Still Water Level [years] NaN 1997
20000404082246> Wind Speed [years] 3159 3159
20000404082246> 165 NaN

```

```
20000404082516> Set profile and safety level-dependent globals
20000404082516> Set SafetyLevel
20000404082516> Set Profile
20000404082516> Set Critical run-up level
20000404082517> Set CrestLBound
20000404082517> Initialize simulation (compute nearshore loads)
20000404082517> Run checks of the interactive version
20000404082538> ResetValues
20000404082538> Rescale samples
20000404082538> Compute contours
20000404082544> Compute offshore marginals for direction [180,360]
20000404082649> Closing windows....
20000404082649> INTERACTIVE SESSION FINISHED
```

Appendix 2

```
%
% FILE= Model.txt
% General model settings used for all regions
%
% Keywords to the left of the "=" character should not be changed
% Comment lines start with "%"
% Empty lines will be skipped
%
% Below, the failure mechanism used must be specified
%
% Failure mechanism can be "WaveOvertopping" or "WaveRunup" or "InstabilityOfRevetment"
% "WaveOvertopping" asks for an extra parameter called "CriticalDischarge"
% "WaveRunup" asks for an extra parameter called "CriticalRunupLevel"
% "InstabilityOfRevetment" asks for an extra switch called "BlocksAreLifted"
% Possible values of "BlocksAreLifted" are "Possibly" or "Surely"
%
% Units of parameters are
%
% CriticalDischarge [litres/m/s]
% CriticalRunupLevel (2%) [m]+NAP
% BlocksAreLifted [-]
%

FailureMechanism = WaveOvertopping
CriticalDischarge = 1
BlocksAreLifted = Possibly

% Below the design parameter used must be specified
%
% DesignParameter can be "CrestLevel" for failure mechanisms "WaveOvertopping" and
% "WaveRunup",
% and "BlockWidthLayer1" or "BlockWidthLayer2" for failure mechanism
% "InstabilityOfRevetment".
%

DesignParameter = CrestLevel

%
% Enter switch to fix the still water level of the design point
% Possible values of the switch are "yes" or "no"
%
DesignPointFixSWL= no
%
% Samples can be based on storm maxima of sea level or on peak loads
% Possible values for the switch "SamplesBasedOn" are
% "StormMaxima" or "PeakLoads"
%
SamplesBasedOn= StormMaxima
%
% Below, the data dependency used must be specified
%
% The dependency type called "DependencyType" can be either "FromData" or "Complete"
% For dependency "FromData", a dependence weakening parameter "DependencyFactor"
% must be entered. In addition, the number of samples shifted "NrOfSamplesShifted" must be
given
%
%
DependencyType = FromData
DependencyFactor = 1
NrOfSamplesShifted = 50
```