



# PROMOTOR

Gebruikershandleiding  
Versie 3.0



PROMOTOR  
GEBRUIKERSHANDLEIDING  
VERSIE 3.0

ORK

2010

32

ISBN 978.90.5773.487.8



# COLOFON

Amersfoort, 2010

|         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UITGAVE | STOWA, Amersfoort                                                                                 |
| AUTEUR  | M. Bakker, HKV lijn in water<br>B. Kuijper, HKV lijn in water<br>A.C. Nederpel, HKV lijn in water |
| DRUK    | Kruyt Grafisch Adviesbureau                                                                       |
| STOWA   | rapportnummer 2010-32<br>ISBN 978.90.5773.487.8                                                   |

# TEN GELEIDE

De afgelopen jaren is een forse inspanning geleverd op het onderwerp van de regionale keringen. Door de provincies is de aanwijzing en normering van een belangrijk deel van deze keringen gerealiseerd. Verder is onder regie van de provincies en waterschappen een aantal leidraden, onder meer voor toetsen en ontwerpen, tot stand gebracht.

Inmiddels is door de beherende waterschappen het toetsen en verbeteren opgepakt. De uitdaging om in 2015 resp. 2020 het systeem van deze regionale keringen getoetst en op orde te hebben vraagt om een voortvarende aanpak. Een vereiste voor deze aanpak is het beschikken over de nodige gereedschappen.

Van belang daarbij is onder andere de afleiding van de hydraulische randvoorwaarden. Een hulpmiddel hiervoor is Promotor, een model voor de probabilistische afleiding van extreme waterstanden en de toets op hoogte. De eerste versie (versie 2.1) is in 2006 uitgebracht.

Uit een evaluatie van de toepassing daarvan bleek dat op een aantal onderdelen een verbetering zeer wenselijk was. Om hierin een verbeterslag uit te voeren hebben de provincies Noord Holland, Zuid Holland en Utrecht hiertoe gezamenlijk het initiatief genomen om Promotor verder te ontwikkelen.

De verbeteringen betreffen aanpassingen in de database (basisgegevens) en de berekeningsmethoden. Daarnaast betreft het een vereenvoudiging van de invoer van de benodigde gegevens, een verbetering van de visualisatie van de gegevens. Veronderstelling daarbij is dat dit bedraagt aan het inzicht in de berekeningen, en daarmee aan de controleerbaarheid van de berekeningsresultaten.

De verbetering van Promotor is gelijktijdig uitgevoerd met de tussentijdse verbetering van de katern Boezemkaden van de Leidraad Toetsen op Veiligheid regionale waterkeringen.

Ir. P. van den Berg  
Voorzitter Stuurgroep



# DE STOWA IN HET KORT

De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, kortweg STOWA, is het onderzoeksplatform van Nederlandse waterbeheerders. Deelnemers zijn alle beheerders van grondwater en oppervlaktewater in landelijk en stedelijk gebied, beheerders van installaties voor de zuivering van huishoudelijk afvalwater en beheerders van waterkeringen. Dat zijn alle waterschappen, hoogheemraadschappen en zuiveringsschappen en de provincies.

De waterbeheerders gebruiken de STOWA voor het realiseren van toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk juridisch en sociaal-wetenschappelijk onderzoek dat voor hen van gemeenschappelijk belang is. Onderzoeksprogramma's komen tot stand op basis van inventarisaties van de behoefte bij de deelnemers. Onderzoekssuggesties van derden, zoals kennisinstituten en adviesbureaus, zijn van harte welkom. Deze suggesties toetst de STOWA aan de behoeften van de deelnemers.

De STOWA verricht zelf geen onderzoek, maar laat dit uitvoeren door gespecialiseerde instanties. De onderzoeken worden begeleid door begeleidingscommissies. Deze zijn samengesteld uit medewerkers van de deelnemers, zonodig aangevuld met andere deskundigen.

Het geld voor onderzoek, ontwikkeling, informatie en diensten brengen de deelnemers samen bijeen. Momenteel bedraagt het jaarlijkse budget zo'n 6,5 miljoen euro.

U kunt de STOWA bereiken op telefoonnummer: 033 - 460 32 00.

Ons adres luidt: STOWA, Postbus 2180, 3800 CD Amersfoort.

Email: [stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl).

Website: [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

# PROMOTOR GEBRUIKERSHANDLEIDING VERSIE 3.0

## INHOUD

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
|          | TEN GELEIDE<br>STOWA IN HET KORT               |           |
| <b>1</b> | <b>INLEIDING</b>                               | <b>1</b>  |
| 1.1      | Doel                                           | 1         |
| 1.2      | Totstandkoming                                 | 1         |
| 1.3      | Wijzigingen ten opzichte van versie 2.1        | 1         |
| 1.4      | Leeswijzer                                     | 3         |
| <b>2</b> | <b>VAN INVOER TOT BEREKENING</b>               | <b>6</b>  |
| 2.1      | Algemeen                                       | 6         |
| 2.2      | User-interface en database                     | 6         |
| 2.3      | Stappenplan                                    | 7         |
| <b>3</b> | <b>TOETSSTRATEGIE VAN GROF NAAR FIJN</b>       | <b>9</b>  |
| 3.1      | Algemeen                                       | 9         |
| 3.2      | Grove toetsing                                 | 9         |
| <b>4</b> | <b>KWALITEIT INVOER</b>                        | <b>11</b> |
| <b>5</b> | <b>INSTALLATIE</b>                             | <b>15</b> |
| 5.1      | Beperkingen en systeemeisen                    | 15        |
| 5.2      | Installeren van PROMOTOR                       | 15        |
| 5.3      | Verwijderen geïnstalleerde versie van PROMOTOR | 20        |

|             |                                                |           |
|-------------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>6</b>    | <b>GRAFISCHE-USER-INTERFACE</b>                | <b>23</b> |
| <b>6.1</b>  | Opstart- en hoofdscherm                        | 23        |
| <b>6.2</b>  | Kaart                                          | 24        |
| 6.2.1       | Kleurcodes                                     | 24        |
| 6.2.2       | Selectie mogelijkheden                         | 25        |
| 6.2.3       | Kaartopties                                    | 25        |
| <b>6.3</b>  | Verkenner                                      | 26        |
| <b>6.4</b>  | Menubalk                                       | 27        |
| 6.4.1       | Bestand                                        | 28        |
| 6.4.2       | Bewerken                                       | 29        |
| 6.4.3       | Beeld                                          | 32        |
| 6.4.4       | Locatie                                        | 33        |
| 6.4.5       | Profiel                                        | 36        |
| 6.4.6       | Dijkring                                       | 38        |
| 6.4.7       | Berekening                                     | 41        |
| 6.4.8       | Weergave                                       | 49        |
| 6.4.9       | Extra                                          | 53        |
| 6.4.10      | Help                                           | 56        |
| <b>7</b>    | <b>PROFIELEDITOR</b>                           | <b>57</b> |
| <b>7.1</b>  | Opstellen profiel                              | 58        |
| <b>7.2</b>  | Randvoorwaarden profiel                        | 59        |
| <b>7.3</b>  | Bekledingsruwheden                             | 60        |
| <b>8</b>    | <b>PARAMETERS DIJKVAKBEREKENING</b>            | <b>61</b> |
| <b>8.1</b>  | Opgeven frequenties en kruinhoogtes            | 62        |
| <b>8.2</b>  | Keuze faalmechanisme en golfgroeimodule        | 62        |
| <b>8.3</b>  | Overige instellingen                           | 63        |
| 8.3.1       | Uitsplitsingen en illustratiepunten            | 63        |
| 8.3.2       | Windreductie toegepast in tabel langsopwaaiing | 63        |
| 8.3.3       | Uitsplitsen naar aandelen                      | 64        |
| <b>9</b>    | <b>UITVOER</b>                                 | <b>65</b> |
| <b>9.1</b>  | Standaard uitvoer                              | 65        |
| <b>9.2</b>  | Extra uitvoer                                  | 67        |
| 9.2.1       | Uitsplitsingen                                 | 67        |
| 9.2.2       | Illustratiepunten                              | 69        |
| <b>9.3</b>  | Uitvoer deterministisch rekenen                | 70        |
| <b>9.4</b>  | Uitvoer dijkringberekening                     | 70        |
| <b>10</b>   | <b>GEGEVENS IN KAART</b>                       | <b>72</b> |
| <b>10.1</b> | Bestand                                        | 72        |
| <b>10.2</b> | Bewerken                                       | 74        |
| <b>10.3</b> | Legenda                                        | 75        |
| <b>11</b>   | <b>DATABASE</b>                                | <b>77</b> |
| <b>11.1</b> | Opzet database                                 | 77        |
| <b>11.2</b> | Invoer van gegevens                            | 79        |
| 11.2.1      | Locaties en eigenschappen                      | 79        |

|             |                                                                              |           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|             | 11.2.2 Bodemhoogtes en strijklengtes                                         | 80        |
|             | 11.2.3 Boezempeilstatistiek                                                  | 80        |
|             | 11.2.4 Scheefstand (langsopwaaiing)                                          | 81        |
|             | 11.2.5 Profielen                                                             | 81        |
|             | 11.2.6 Overzicht tabellen database                                           | 82        |
| <b>12</b>   | <b>KOPPELING TOETS-/REKENLOCATIETOOL</b>                                     | <b>87</b> |
| <b>12.1</b> | Inleiding                                                                    | 87        |
| <b>12.2</b> | Methode van koppeling                                                        | 87        |
| <b>12.3</b> | Gebruikershandleiding                                                        | 88        |
| <b>13</b>   | <b>SCHEEFSTAND TOOL</b>                                                      | <b>90</b> |
| <b>13.1</b> | Inleiding                                                                    | 90        |
| <b>13.2</b> | Aanleiding voor het gebruik van de Scheefstand-tool                          | 90        |
| <b>13.3</b> | De fit tussen windsnelheid en waterstand                                     | 91        |
| <b>13.4</b> | Installatie en gebruik Scheefstand-tool                                      | 92        |
| <b>14</b>   | <b>PROSNAP</b>                                                               | <b>94</b> |
| <b>14.1</b> | Inleiding                                                                    | 94        |
| <b>14.2</b> | Gebruikershandleiding                                                        | 94        |
|             | 14.2.1 Installatie                                                           | 94        |
|             | 14.2.2 Dijkprofielen uit hoogtegrid                                          | 94        |
|             | 14.2.3 Geschematiseerde profielen in PROMOTOR format                         | 96        |
|             | <b>REFERENTIES</b>                                                           | <b>98</b> |
|             | BIJLAGE A: ACHTERGROND                                                       | 100       |
|             | BIJLAGE A.1: HET HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU                                 | 100       |
|             | BIJLAGE A.2: JAARLIJKE OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU | 102       |
|             | BIJLAGE A.3: KANSDICHTHEID EN OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE BOEZEMPEILEN         | 104       |
|             | BIJLAGE A.4: UITSPLOTSINGEN                                                  | 106       |
|             | BIJLAGE A.5: ILLUSTRATIEPUNTEN                                               | 109       |
|             | BIJLAGE A.6: BEREKENING FAALFREQUENTIE DIJKRING                              | 111       |
|             | BIJLAGE B: GEDETAILLEERD STAPPENPLAN                                         | 113       |
|             | BIJLAGE C: BEPALEN INVOERGEGEVENS                                            | 117       |
|             | BIJLAGE D: COMBINATIE WATERSTANDSTATISTIEK – SCHEEFSTAND                     | 121       |
|             | BIJLAGE E: GOLFBELASTING BRETSCHNEIDER - YOUNG EN VERHAGEN                   | 123       |
|             | BIJLAGE E.1 INLEIDING                                                        | 123       |
|             | BIJLAGE E.2 ACHTERGROND FORMULES                                             | 123       |
|             | BIJLAGE E.3 TOEPASSINGSGEBIED FORMULES                                       | 123       |
|             | BIJLAGE E.4 ERVARINGEN MET FORMULES                                          | 124       |
|             | BIJLAGE E.5 CONCLUSIES                                                       | 125       |



**LIJST VAN TABELLEN**

|           |                                                     |    |
|-----------|-----------------------------------------------------|----|
| Tabel 6-1 | Ruwheidsklassen                                     | 35 |
| Tabel 7-1 | Ruwheidswaarden voor verschillende bekledingstypes. | 60 |

**LIJST VAN FIGUREN**

|             |                                                                                                                                       |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 2-1  | PROMOTOR user-interface met kaart en verkenner (de naamgeving van de hoofdmappen zijn de toetslocaties, in dit voorbeeld in getallen) | 6  |
| Figuur 2-2  | PROMOTOR database met alle achterliggende tabellen (links) en een geopende tabel: Geometrie (rechts)                                  | 7  |
| Figuur 5-1  | Het starten van de installatieprocedure vanuit de Windows Verkenner                                                                   | 16 |
| Figuur 5-2  | Welkomstschermb installatieprocedure                                                                                                  | 16 |
| Figuur 5-3  | Kies een bestemmingsmap                                                                                                               | 17 |
| Figuur 5-4  | Kies een andere bestemmingsmap                                                                                                        | 17 |
| Figuur 5-5  | Kies een snelkoppelingmap                                                                                                             | 18 |
| Figuur 5-6  | Samenvatting gekozen instellingen                                                                                                     | 19 |
| Figuur 5-7  | Voortgang van de installatie                                                                                                          | 19 |
| Figuur 5-8  | Einde installatie PROMOTOR                                                                                                            | 20 |
| Figuur 5-9  | Opstarten PROMOTOR                                                                                                                    | 20 |
| Figuur 5-10 | Verwijderen PROMOTOR                                                                                                                  | 21 |
| Figuur 5-11 | Bevestig de deïnstallatie van PROMOTOR                                                                                                | 21 |
| Figuur 5-12 | Einde deïnstallatie PROMOTOR                                                                                                          | 21 |
| Figuur 5-13 | Details van de berekening                                                                                                             | 22 |
| Figuur 6-1  | Hoofdschermb PROMOTOR                                                                                                                 | 23 |
| Figuur 6-2  | Aangevinkt punt in het kaartvenster                                                                                                   | 25 |
| Figuur 6-3  | Geselecteerd punt in het kaartvenster                                                                                                 | 25 |
| Figuur 6-4  | De vier hoofdmappen in de verkenner van PROMOTOR                                                                                      | 26 |
| Figuur 6-5  | Voorbeeld verkenner met 1 aangevinkte locatie en 2 geselecteerde locaties                                                             | 26 |
| Figuur 6-6  | Schermb om invoerdatabase te selecteren                                                                                               | 28 |
| Figuur 6-7  | Schermb om de werkmap te definiëren                                                                                                   | 29 |
| Figuur 6-8  | Selecteren van locaties met behulp van de mode selecteer rechthoek                                                                    | 30 |
| Figuur 6-9  | Locaties geselecteerd met behulp van de mode selecteer rechthoek                                                                      | 31 |
| Figuur 6-10 | Schermb waarin aangegeven kan worden welke kaartlagen gewenst zijn                                                                    | 31 |
| Figuur 6-11 | Eigenschappen van Kaartlagen                                                                                                          | 32 |
| Figuur 6-12 | Keuzeschermb voor de grootte van de punten van de locaties                                                                            | 32 |
| Figuur 6-13 | Schermb met bodemhoogtes en strijklengtes                                                                                             | 34 |
| Figuur 6-14 | Schermb voor het opgeven van de boezempeilstatistiek                                                                                  | 34 |
| Figuur 6-15 | Schermb voor het opgeven van een aantal eigenschappen van een bepaalde locatie                                                        | 36 |
| Figuur 6-16 | Verwijderen van de toekenning van een profiel: vóór (links) en na (rechts) verwijderen                                                | 37 |
| Figuur 6-17 | Schermb met de vraag om verwijderen van een aan locaties toegekend profiel te bevestigen                                              | 37 |
| Figuur 6-18 | Verwijderen van een profiel: vóór (links) en na (rechts) verwijderen                                                                  | 38 |
| Figuur 6-19 | Schermb voor het aanmaken of bewerken van een dijkkring                                                                               | 39 |
| Figuur 6-20 | Voorbeeld weegave dijkkring in kaartvenster                                                                                           | 40 |
| Figuur 6-21 | Schermb voor het berekenen van dijknormalen                                                                                           | 42 |
| Figuur 6-22 | Schermb voor het berekenen van strijklengtes voor meerdere locaties                                                                   | 43 |
| Figuur 6-23 | Schermb voor het selecteren van dijkvakberekeningen                                                                                   | 44 |
| Figuur 6-24 | Schermb met de voortgang van een draaiende berekening                                                                                 | 44 |
| Figuur 6-25 | Schermb voor het selecteren van dijkkringberekeningen                                                                                 | 45 |
| Figuur 6-26 | Uitvoerschermb van een berekening                                                                                                     | 46 |

|             |                                                                                                                                                                |     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figuur 6-27 | Voorbeeld van de frequentielijn voor het hydraulisch belastingniveau                                                                                           | 47  |
| Figuur 6-28 | Voorbeelden mogelijkheden tot hernoemen van berekeningen                                                                                                       | 48  |
| Figuur 6-29 | Scherf met de ruimtelijke weergave van Boezempeil<br>(geselecteerd herhalingstijd 10 jaar)                                                                     | 49  |
| Figuur 6-30 | Scherf met de ruimtelijke weergave van Maximale scheefstand (geselecteerd<br>windrichting Oost)                                                                | 50  |
| Figuur 6-31 | Scherf met de ruimtelijke weergave van Hydraulisch Belastingniveau<br>(geselecteerd herhalingstijd 100 jaar)                                                   | 51  |
| Figuur 6-32 | Scherf met de ruimtelijke weergave van de aandelen die het Hydraulisch<br>Belastingniveau opmaken (geselecteerd herhalingstijd 1000 jaar, aandeel scheefstand) | 52  |
| Figuur 6-33 | Scherf met de ruimtelijke weergave van het verschil tussen de Hydraulische<br>belastingniveaus van 2 berekeningen                                              | 53  |
| Figuur 6-34 | Golfgroeicalculator                                                                                                                                            | 54  |
| Figuur 6-35 | Logscherf met uitkomst van Scheefstandtabel controleren                                                                                                        | 54  |
| Figuur 6-36 | Scherf voor optie deterministisch rekenen                                                                                                                      | 55  |
| Figuur 6-37 | Informatiescherf van PROMOTOR                                                                                                                                  | 56  |
| Figuur 7-1  | De profieeditor van PROMOTOR                                                                                                                                   | 57  |
| Figuur 7-2  | Voorbeeld van een omschrijving bij een profiel                                                                                                                 | 59  |
| Figuur 7-3  | Voorbeeld van een verticale wand in de profieeditor                                                                                                            | 59  |
| Figuur 8-1  | Scherf voor het kiezen van de berekeninginstellingen                                                                                                           | 61  |
| Figuur 9-1  | Eerste deel uitvoerbestand PROMOTOR                                                                                                                            | 65  |
| Figuur 9-2  | Tweede deel uitvoerbestand PROMOTOR                                                                                                                            | 66  |
| Figuur 9-3  | Derde deel uitvoerbestand PROMOTOR                                                                                                                             | 67  |
| Figuur 9-4  | Eerste deel extra uitvoer PROMOTOR: uitsplitsing naar boezempeil                                                                                               | 67  |
| Figuur 9-5  | Tweede deel extra uitvoer PROMOTOR: uitsplitsing naar windsnelheid                                                                                             | 68  |
| Figuur 9-6  | Derde deel extra uitvoer PROMOTOR: Tabel uitsplitsing naar windrichting<br>en illustratiepunten                                                                | 69  |
| Figuur 9-7  | Vervolg tabel uitsplitsing naar windrichting en illustratiepunten                                                                                              | 69  |
| Figuur 9-8  | Uitvoerbestand dijkkringberekening PROMOTOR                                                                                                                    | 71  |
| Figuur 10-1 | Het scherf van Gegevens in kaart                                                                                                                               | 72  |
| Figuur 10-2 | Figuur geëxporteerd uit PROMOTOR met de functie Exporteren naar...                                                                                             | 73  |
| Figuur 10-3 | Importeren van een *.csv tabel in ArcGIS                                                                                                                       | 74  |
| Figuur 10-4 | Scherf voor het aanpassen van klassengrenzen                                                                                                                   | 75  |
| Figuur 11-1 | Tabellen in de invoerdatabase van PROMOTOR                                                                                                                     | 77  |
| Figuur 11-2 | Tabel Locatie in de invoerdatabase                                                                                                                             | 79  |
| Figuur 11-3 | Tabel Geometrie in de invoerdatabase                                                                                                                           | 80  |
| Figuur 11-4 | Tabel Boezempeilstatistiek in de invoerdatabase                                                                                                                | 80  |
| Figuur 11-5 | Tabel Scheefstand in de invoerdatabase                                                                                                                         | 81  |
| Figuur 12-1 | Schematische weergave van koppeling Sobek rekenpunt met PROMOTOR toetslocatie                                                                                  | 88  |
| Figuur 12-2 | Invoerscherf Koppeling toets-/rekenlocatie tool                                                                                                                | 89  |
| Figuur 13-1 | Scheefstand als functie van de windsnelheid voor één locatie en één windrichting                                                                               | 91  |
| Figuur 13-2 | Voorbeeld van de scheefstand als functie van de windsnelheid voor één locatie<br>en één windrichting                                                           | 92  |
| Figuur 13-3 | Activeren command prompt in Windows                                                                                                                            | 93  |
| Figuur 13-4 | Scheefstand tool in command prompt                                                                                                                             | 93  |
| Figuur 14-1 | Invoerscherf van de Dijkprofielen uit hoogtegrid                                                                                                               | 95  |
| Figuur 14-2 | Invoerscherf van de Profielen PROMOTOR                                                                                                                         | 97  |
| Figuur A-1  | Schematische weergave bepaling golfoverslaghoogte bij gegeven kritiek overslagdebiet                                                                           | 101 |



# 1

## INLEIDING

Voor u ligt de gebruikershandleiding van PROMOTOR, die hoort bij versie 3.0 van het programma. Met PROMOTOR kunt u regionale keringen probabilistisch toetsen op hoogte. U kunt bij een gegeven frequentie het bijbehorende hydraulische belastingniveau berekenen, of andersom, bij een gegeven kruinhoogte de overschrijdingsfrequentie berekenen.

### 1.1 DOEL

Doel van dit document is om de gebruiker te begeleiden bij het afleiden van extreme waterstanden en de toetsing op hoogte van regionale keringen met PROMOTOR.

Deel 1 van de handleiding geeft een bondige en praktijkgericht stappenplan voor het gebruik van PROMOTOR voor zowel een grove als fijne toetsing. Ook geeft deel 1 handreikingen voor het afleiden van invoergegevens. Dit deel is met name praktisch wanneer PROMOTOR al is geïnstalleerd en u de verschillende functionaliteiten op hoofdlijnen kent. Deel 2 van deze handleiding is een uitgebreide beschrijving van de beschikbare functionaliteiten en installatie van PROMOTOR. De gebruikershandleiding vormt een naslagwerk bij de toetsing met PROMOTOR. Deel 3 gaat in op de beschrijving en installatie van 3 tools die een hulpmiddel zijn om efficiënt en effectief tot specifieke invoergegevens te komen.

### 1.2 TOTSTANDKOMING

PROMOTOR versie 3 is totstandgekomen in opdracht van Provincie Zuid-Holland, Provincie Noord-Holland, Provincie Utrecht en STOWA en adviezen van de begeleidingsgroep Verbetering LTV katern Boezemkaden bestaande uit Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, Hoogheemraadschap van Rijnland, Waterschap Groot Salland, Hoogheemraadschap Delfland, Waterschap Rivierenland, Waternet, Waterschap Hunze & Aa's, Hoogheemraadschap Schieland & de Krimpenerwaard, Waterschap Brabantse Delta, Unie van Waterschappen, Provincie Noord-Holland, Provincie Utrecht, Provincie Zuid-Holland en STOWA.

### 1.3 WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN VERSIE 2.1

Voor gebruikers die bekend zijn met versie 2.1 van het programma, volgt hier een kort overzicht van de belangrijkste wijzigingen. Als u een nieuwe gebruiker bent, kunt u deze paragraaf overslaan. De doorgevoerde wijzigingen in versie 3.0 zijn:

## INVOER

De volgende bewerkingen en invoermogelijkheden zijn gemaakt in PROMOTOR en bijgevoegde applicaties:

- *Koppeling toets-/rekenlocatie tool*: *Koppeling toets-/rekenlocatie* is een applicatie in ArcGIS waarbij toetslocaties uit PROMOTOR gekoppeld worden aan de corresponderende rekenpunten in Sobek. In Sobek kunnen vervolgens waterstandstatistiek en scheefstand afgeleid worden.
- *Scheefstand-tool*: De Scheefstand-tool is een Excel sheet, geleverd bij PROMOTOR, dat gebruikt kan worden om per locatie en windrichting, de waterstanden uit Sobek te vertalen naar scheefstand in PROMOTOR. Hierbij wordt gecorrigeerd voor negatieve, niet oplopende en incomplete waarden ten behoeve van gebruik in PROMOTOR
- In PROMOTOR kunnen, met een nieuwe optie, ingevoerde scheefstand waarden gecontroleerd worden voor alle locaties en windrichtingen.
- *ProSnap*: ProSnap is een applicatie in ArcGIS waarbij profielen ingelezen worden uit hoogtegrijs en weggeschreven in een database. De profielen worden vervolgens bewerkt zodat deze aan de eisen en het format van PROMOTOR voldoen.
- Visualisatie waterstandstatistiek en maximale scheefstand (zie hieronder).

## VISUALISATIE GEGEVENS

Met de menuoptie Weergave geeft de gebruiker de mogelijkheid om invoergegevens en berekeningsresultaten van alle toetslocaties ruimtelijk weer te geven:

- Waterstandstatistiek wordt per herhalingstijd gepresenteerd.
- Maximale scheefstand wordt per windrichting gepresenteerd.
- Hydraulisch belastingniveau wordt per herhalingstijd gepresenteerd.
- De aandelen waaruit het hydraulisch belastingniveau is opgebouwd, (waterstand, scheefstand, opwaaiing en golfbelasting) worden per herhalingstijd gepresenteerd.
- Verschillen tussen berekeningen worden per herhalingstijd gepresenteerd.

Indien de gebruiker een verdere analyse in Excel of GIS uit wil voeren, kunnen de berekeningsresultaten eenvoudig geëxporteerd worden.

## BEREKENINGEN

De volgende aanpassingen zijn gemaakt in de PROMOTOR database en het rekenhart:

- Zomer windstatistiek (locatie Schiphol) is afgeleid en opgenomen in de PROMOTOR database. In PROMOTOR versie 2.1 was de zomerwindstatistiek gelijk gesteld aan de winter windstatistiek.
- Open-water-transformatie wordt niet toegepast bij de berekening van golven om dubbeltelling van de landschapsruwheid te voorkomen. Hiervoor is de transformatietabel in de PROMOTOR database aangepast.
- De afhankelijkheid tussen de bekledingsruwheid van gras en de golfhoogte is opgenomen in PROMOTOR.
- De formule van Young en Verhagen, voor het bepalen van golfoverslag, is toegevoegd aan het rekenhart van PROMOTOR. Deze kan mogelijk gebruikt worden als alternatief voor de formule van Bretschneider.
- Berekeningsresultaten worden toegevoegd aan de database. In PROMOTOR versie 2.1 werden deze enkel als afzonderlijke tekstbestanden weggeschreven.

## 1.4 LEESWIJZER

### DEEL 1

In hoofdstuk 2 wordt de gebruiker meegenomen door het proces van het aanmaken van een toetslocatie tot het verkrijgen van een berekeningsresultaat. Hoofdstuk 3 gaat in op het hanteren van een toetsstrategie waarbij uitgegaan wordt van een grove toetsing die indien nodig verfijnd kan worden. Tenslotte wordt in hoofdstuk 4 een toelichting gegeven op de invoergegevens en de benodigde kwaliteit van deze gegevens.

### DEEL 2

De installatieprocedure van PROMOTOR is beschreven in Hoofdstuk 5. De verschillende componenten van de gebruikersschil worden in Hoofdstuk 6 toegelicht. De profieleditor en de berekeningsinstellingen worden in aparte hoofdstukken beschreven, respectievelijk Hoofdstuk 7 en 8. In Hoofdstuk 9 en 10 vindt u informatie over de uitvoer van het programma PROMOTOR en de wijze waarop deze gevisualiseerd worden. In Hoofdstuk 11 is uitgelegd hoe de invoerdatabase is opgebouwd en hoe u hierin gegevens kunt invoeren.

### DEEL 3

In deel 3 worden de bij PROMOTOR geleverde tools beschreven die een hulpmiddel zijn om effectief en efficiënt tot invoergegevens te komen.

- De tool Koppeling toets-/rekenlocatie is een praktisch hulpmiddel om gedefinieerde toetslocaties in PROMOTOR te koppelen aan rekenpunten in Sobek. De geografische ligging van toetslocaties en Sobek rekenpunten verschillen namelijk. Door deze punten te koppelen is duidelijk welk rekenpunt in Sobek (en hiermee informatie over waterstandstatistiek en scheefstand) is gebruikt voor de betreffende toetslocatie (zie Hoofdstuk 12).
- De scheefstandstool is een hulpmiddel om scheefstand uit 16 windrichtingen en een reeks windsnelheden (t/m 42 m/s) afgeleid uit een model, per toetslocatie te vertalen naar de vereisten van PROMOTOR (zie Hoofdstuk 13).
- Prosnap is een tool dat kadeprofielen gegenereerd op basis van hoogtedata. De kadeprofielen zijn dusdanig geschematiseerd dat deze voldoen aan invoereisen van PROMOTOR (zie hoofdstuk 14).

### BIJLAGEN

In Bijlage A wordt nog enige achtergrondinformatie gegeven over het programma in de vorm van formules die gebruikt zijn bij de implementatie. Tenslotte wordt in de Bijlagen B, C, D, E dieper ingegaan op de wijze waarop data in PROMOTOR wordt ingevoerd en hoe deze afgeleid kan worden. Deze bijlagen kan de gebruiker raadplegen bij invoeren van gegevens.





# DEEL 1

# 2

## VAN INVOER TOT BEREKENING

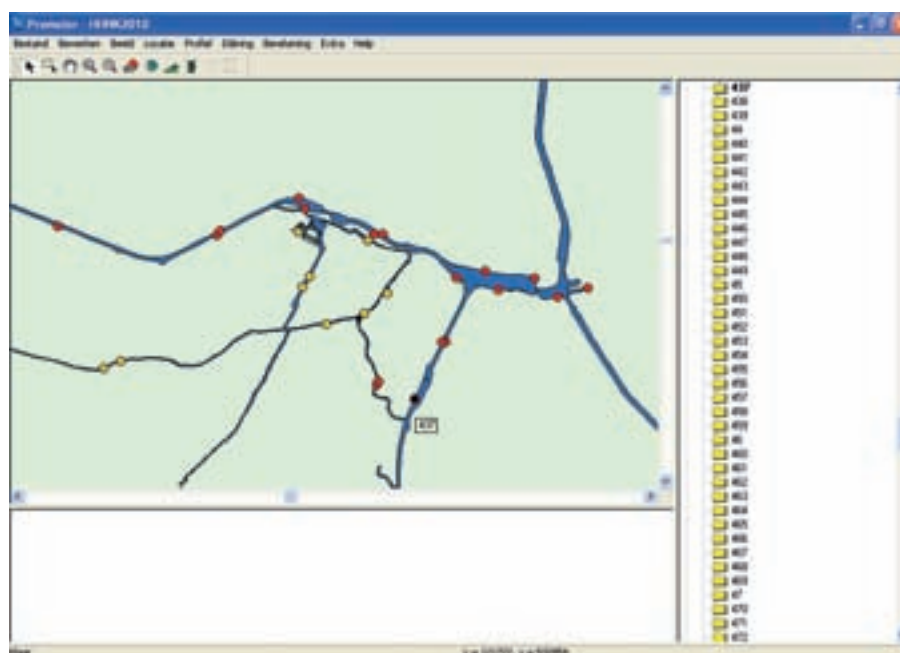
### 2.1 ALGEMEEN

Dit hoofdstuk geeft een bondige en praktijkgericht stappenplan voor het invoeren van gegevens, het maken van berekeningen en het exporteren van resultaten van PROMOTOR. Voor een gedetailleerd stappenplan wordt verwezen naar Bijlage E.

### 2.2 USER-INTERFACE EN DATABASE

Bij het invoeren van gegevens in PROMOTOR maakt men gebruik van zowel de user-interface (Figuur 2-1) als de achterliggende database (Figuur 2-1).

FIGUUR 2-1 PROMOTOR USER-INTERFACE MET KAART EN VERKENNER (DE NAAMGEVING VAN DE HOOFDMAPPEN ZIJN DE TOETSLOCATIES, IN DIT VOORBEELD IN GETALLEN)





### **BEREKENINGEN**

- 6 Bereken dijknormaal;
- 7 Bereken strijklengte;
- 8 Toetsen met overloop, golfoploop of golfoverslag.

### **RESULTATEN**

- 9 Resultaten visualiseren;
- 10 Resultaten exporteren.

Bovenstaande stappen zijn gedetailleerd uitgewerkt in Bijlage B. In Bijlage E wordt ingegaan op het gebruik van Bretschneider en Young en Verhagen formules bij berekeningen met golfbelasting.

# 3

## TOETSSTRATEGIE VAN GROF NAAR FIJN

### 3.1 ALGEMEEN

Met PROMOTOR kunnen toetsingen worden uitgevoerd op verschillende detailniveaus. Hiermee kan van grof naar fijn worden gewerkt op basis van dezelfde berekeningsmethodes. Onderscheid wordt gemaakt in globale tot zeer nauwkeurige invoerdata. Een eenvoudige beoordeling met PROMOTOR kan gemaakt worden door gebruik te maken van algemene, conservatieve aannames. Indien de grove toets niet tot een positief toetsresultaat leidt, zijn nauwkeurigere gegevens nodig en zal de toetsing verfijnd worden.

In de onderstaande paragrafen wordt algemeen ingegaan op het gebruik van een grove en fijne toetsing. In Bijlage C wordt aan de hand van het stappenplan (hoofdstuk 2) een invulling gegeven aan de manieren waarop invoergegevens bepaald kunnen worden voor een grove en fijne toetsing.

### 3.2 GROVE TOETSING

Bij het uitvoeren van een grove toetsing hanteert de gebruiker algemene en conservatieve invoergegevens. Dit houdt over het algemeen bijvoorbeeld in (voor details zie Bijlage C):

- Algemene conservatieve aannames: Voor alle keringen wordt bijvoorbeeld uitgegaan van een ruwheid van een open landschap en een steil kadetalud.
- Aantal metingen en berekeningen: Invoerparameters zoals bijvoorbeeld waterstandstatistiek en scheefstand worden gebaseerd op een beperkt aantal berekeningen (neerslagen windgebeurtenissen respectievelijk) of is gebaseerd op een beheerdersoordeel.
- Aantal toetslocaties: Het aantal toetslocaties is beperkt.

Door gebruik te maken van een grove toetsing kan op een eenvoudige en snelle wijze inzicht verkregen in benodigde kruinhoogte van de kering. Een eventuele toetsing op fijner niveau is afhankelijk van het toetsresultaat van de grove toetsing:

- 1 De kruinhoogte voldoet: De kering voldoet (in ruime mate) ondanks een conservatieve inschatting van invoergegevens. Er is geen nauwkeurige toetsing nodig.
- 2 De kruinhoogte is kritisch: De hoogte van de kering ligt binnen de onzekerheidsband van het berekende toetspeil. Het analyseren van de berekening door middel van extra uitvoer (uitsplitsingen, illustratiepunten en aandelen) en een mogelijke gevoeligheidsanalyse (variëren van invoergegevens) geven een indicatie welke parameters van doorslaggevend belang zijn voor het resultaat. Voor deze parameters dienen nauwkeurige invoergegevens bepaald te worden als basis voor een fijne toetsing.
- 3 De kruinhoogte voldoet (mogelijk) niet. Indien de hoogte van een kering niet voldoet kunnen nauwkeurige gegevens bij een fijne toetsing er alsnog toe leiden dat de kering voldoet. Indien het verschil tussen de kruinhoogte en toetshoogte dusdanig groot is dat het niet te verwachten is dat een fijne toetsing tot een positief resultaat leidt kan deze achterwege blijven.

**FIJNE TOETSING**

Na het uitvoeren van een grove toetsing, wordt indien noodzakelijk een fijne toetsing uitgevoerd.

Het afleiden of verzamelen van aanvullende gegevens kan inhouden (voor details zie Bijlage C):

- Locatie-specifieke gegevens en metingen: Per toetslocatie wordt bijvoorbeeld de ruwheid bepaald en het kadetalud ingemeten.
- Aantal metingen en berekeningen: Invoerparameters zoals bijvoorbeeld waterstandstatistiek en scheefstand worden gebaseerd op berekeningen met een groot aantal gebeurtenissen.
- Aantal toetslocaties: Een groot aantal toetslocaties wordt gebruikt en de locaties worden mede bepaald aan de hand van karakteristieken van de kering.

Na het uitvoeren van een fijne toetsing kan de gebruiker concluderen of een kering wel of niet voldoet aan de gestelde eisen.



# 4

## KWALITEIT INVOER

In PROMOTOR voert de gebruiker zelf de gegevens over de kering in en de gegevens over het watersysteem. De uitkomsten van PROMOTOR zijn afhankelijk van de nauwkeurigheid van deze invoer. PROMOTOR voert op basis van de invoer de volgende punten uit:

- Combineren van de bijdrage van waterstand en wind (beide invoer) op basis van bijbehorende statistieken en onderlinge relatie conform regels zoals die ook gelden bij primaire keringen;
- Berekenen golfoploop, golfoverslag en dwarsopwaaiing op basis van invoer.

Gegevens over de keringen zijn over het algemeen vrij eenvoudig meetbaar, bijvoorbeeld kade-talud en kruinhoogte, maar zijn niet altijd beschikbaar. Indien dit wel het geval is kunnen deze zonder bewerking ingevoerd worden.

De gebruiker voert zelf de gegevens over het watersysteem in. Dit wijkt af van de systematiek van primaire keringen waarbij de invoer wordt aangeleverd door RWS. Bij het afleiden van deze gegevens zijn verscheidene mogelijkheden voor het vaststellen van bijvoorbeeld waterstandstatistiek (deze zijn bijvoorbeeld ook afgeleid bij de NBW normering) en scheefstand. Dit kan gebaseerd zijn op een oordeel van de beheerder, maar er wordt ook gebruik gemaakt van modellen (zoals bijvoorbeeld Sobek) om gegevens over het watersysteem af te leiden. Bij het gebruik van modellen moet men zich afvragen:

- In hoeverre klopt de modelschematisatie en is deze volledig?
- Welke randvoorwaarden worden aan het systeem opgelegd (bodemcondities, spuimogelijkheden)?
- Is het model afgeregeld en gekalibreerd voor waterstandstatistiek en scheefstand?

De kwaliteit van het model en de berekening bepaalt de kwaliteit van de invoer. PROMOTOR maakt gebruik van deze invoer. De keringbeheerder is hiervoor zelf verantwoordelijk.

In Bijlage C worden verschillende methoden gepresenteerd voor het bepalen van invoerdata. Het overzicht biedt verschillende opties, afhankelijk van beschikbare gegevens en het detailniveau van de toetsing. Het is aan de gebruiker welke methode hij het meest geschikt acht voor de toetsing. In Bijlage D wordt ingegaan op de wijze (mogelijke) afhankelijkheid van waterstandstatistiek en scheefstand en de wijze waarop deze bepaald kunnen worden.



## DEEL 2



# 5

## INSTALLATIE

In dit hoofdstuk is beschreven wat de systeemeisen van PROMOTOR zijn en hoe de installatie en deïnstallatie van PROMOTOR verloopt.

### 5.1 BEPERKINGEN EN SYSTEEMEISEN

Het gebruik van PROMOTOR stelt de volgende eisen aan de computer:

- minimaal PC met Pentium III processor op 1 GHz en minimaal 256 MB intern geheugen (512 MB aanbevolen)
- Besturingssysteem Windows 2000 of XP
- Vrije schijfruimte: ongeveer 30 MB (exclusief databases)
- Minimale schermresolutie: 1024x768

De systeemeisen voor de bijgeleverde PROMOTOR tools zijn genoemd in Deel 3 van de gebruikershandleiding.

### 5.2 INSTALLEREN VAN PROMOTOR

PROMOTOR wordt geïnstalleerd vanaf de installatie CD-ROM. De installatie wordt uitgevoerd aan de hand van een installatieprogramma, dat u door de verschillende stappen van het installatieprocedure begeleidt. In de navolgende paragrafen worden de verschillende stappen van de installatieprocedure nader toegelicht.

N.B.

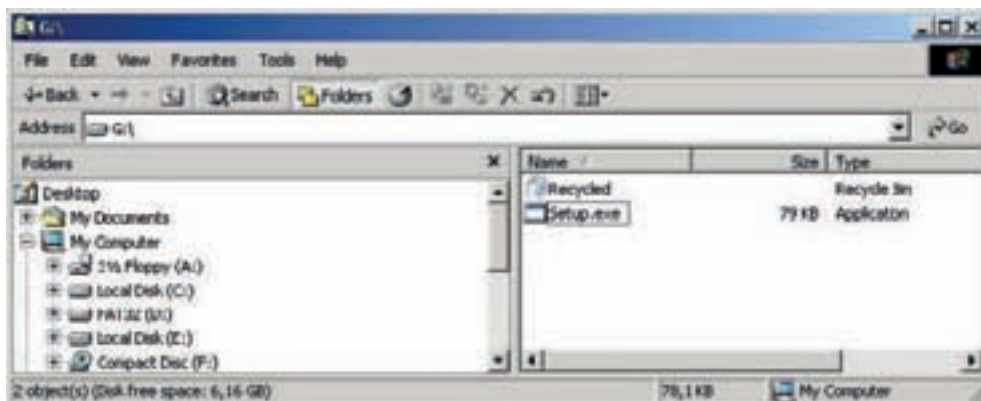
Tijdens de installatie worden componenten geregistreerd in het register van de computer. De gebruikersaccount dient hiervoor over voldoende rechten te beschikken. Aanvullende informatie is te verkrijgen bij uw systeembeheerder.

#### STAP 1. START DE INSTALLATIEPROCEDURE

De installatieprocedure wordt automatisch gestart op het moment dat u de installatie CD-ROM van PROMOTOR in de computer doet. U kunt de installatieprocedure ook starten door het bestand "Setup.exe" op de installatie CD-ROM van PROMOTOR via de Windows Verkenner te activeren.

FIGUUR 5-1

HET STARTEN VAN DE INSTALLATIEPROCEDURE VANUIT DE WINDOWS VERKENNER



## STAP 2. WELKOM IN DE INSTALLATIEPROCEDURE

De installatieprocedure begint met een welkomstscherm. Aanbevolen wordt om alle andere Windows programma's af te sluiten alvorens verder te gaan met de installatie van PROMOTOR.

Druk op knop "Volgende >" om door te gaan met de installatie van PROMOTOR. Met de knop "Annuleren" kunt u de installatieprocedure voortijdig beëindigen.

FIGUUR 5-2

WELKOMSTSCHEM INSTALLATIEPROCEDURE



## STAP 3. KIES EEN BESTEMMINGSMAP

PROMOTOR wordt standaard in de directory "C:\Program Files\Promotor" geïnstalleerd.

FIGUUR 5-3

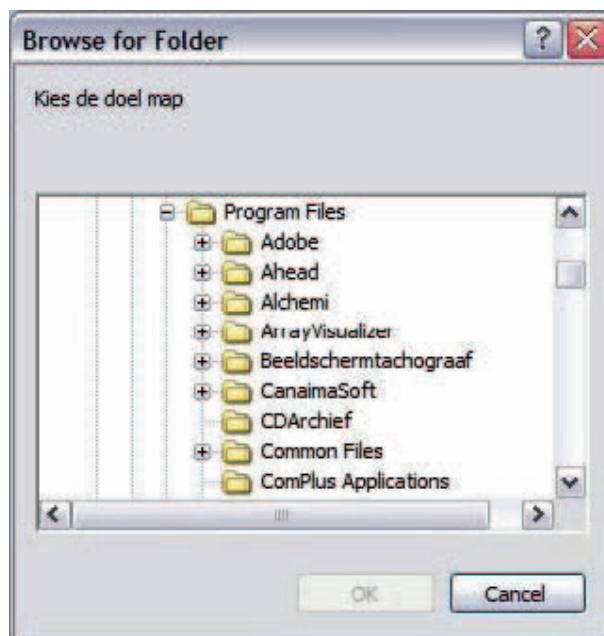
KIES EEN BESTEMMINGSMAP



Wilt u deze bestemming aanpassen dan drukt u op de knop “Bladeren”. Vervolgens kies u een andere bestemmingsmap.

FIGUUR 5-4

KIES EEN ANDERE BESTEMMINGSMAP



Nadat u een bestemmingsmap heeft geselecteerd kunt u door gaan met de installatie van PROMOTOR door op de knop “Volgende >” te drukken. Als u terug wilt keren naar het vorige scherm uit de installatieprocedure drukt u op de knop “< Terug”.

**STAP 4. SELECTEER EEN SNELKOPPELINGMAP**

Het installatieprogramma maakt een snelkoppeling aan en voegt een PROMOTOR icoon toe aan het Windows Startmenu. Deze wordt standaard in de map “Programma’s – Promotor” geplaatst. U kunt eventueel een andere map selecteren. Druk op de knop “Volgende >” om door te gaan met de installatie.

FIGUUR 5-5

KIES EEN SNELKOPPELINGMAP

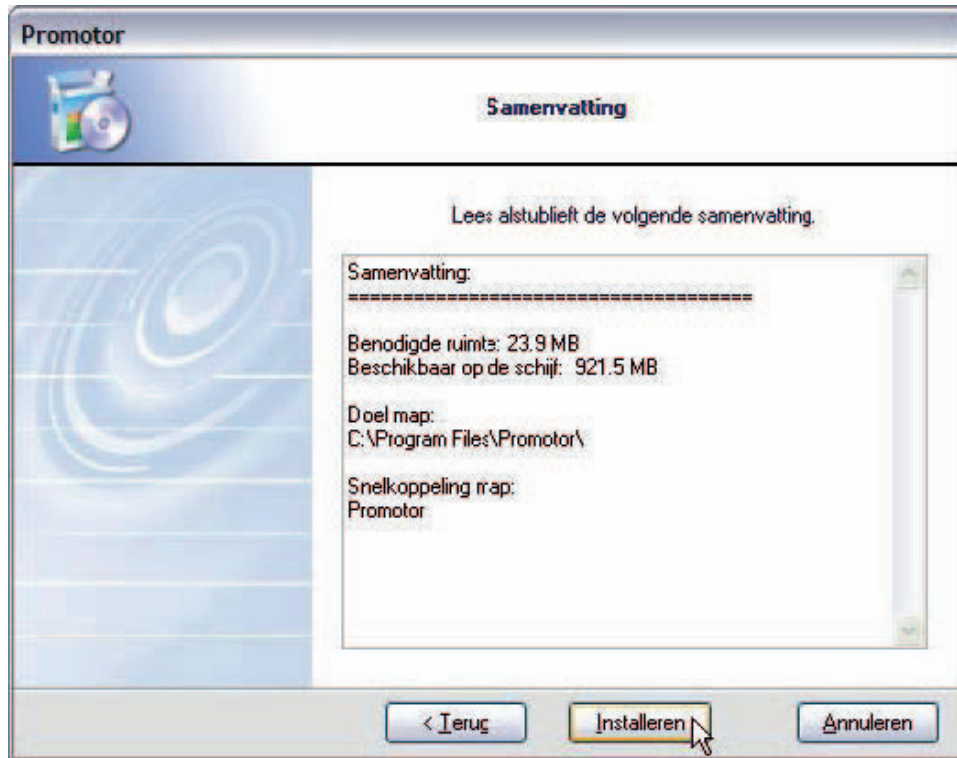
**STAP 5. START DE INSTALLATIE**

Voordat de installatie van PROMOTOR begint wordt een samenvatting van de door u gekozen instellingen getoond in het scherm “Samenvatting”. Behalve de gekozen instellingen wordt ook de beschikbare en benodigde schijfruimte getoond. Bent u tevreden over de gekozen instellingen dan start u de installatie met de knop “Installeren”. Indien u instellingen wilt wijzigen drukt u (herhaaldelijk) op de knop “< Terug” om voorgaande installatieschermen te zien. U kunt de installatie afbreken met de knop “Annuleren”.



FIGUUR 5-6

SAMENVATTING GEKOZEN INSTELLINGEN

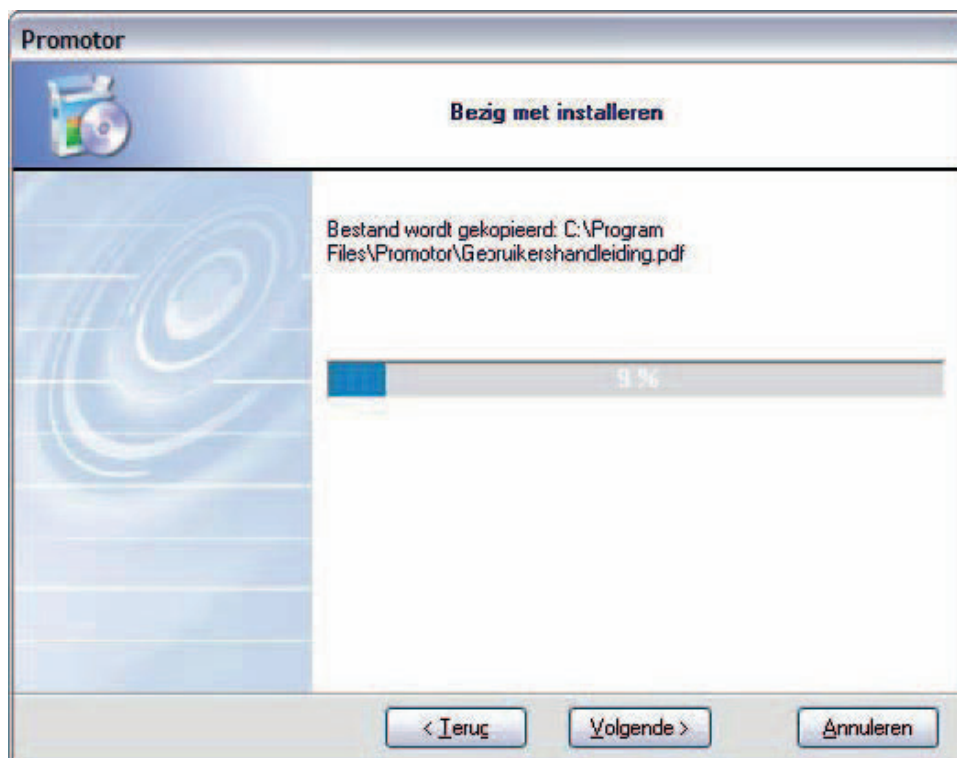


#### STAP 6. INSTALLATIE PROMOTOR

De installatie wordt gestart en de voortgang kan afgelezen worden in het statusscherm.

FIGUUR 5-7

VOORTGANG VAN DE INSTALLATIE



**STAP 7. EINDE INSTALLATIE**

Als de installatie van PROMOTOR geslaagd is kunt u het installatieprogramma afsluiten door op de knop “Klaar” te drukken. Het programma kan na de installatie automatisch opgestart worden door de checkbox in dit scherm aan te vinken.

FIGUUR 5-8

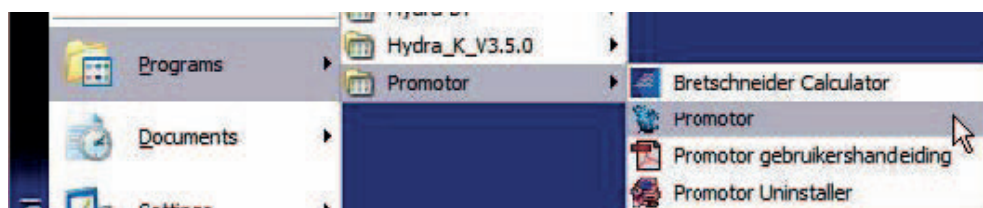
EINDE INSTALLATIE PROMOTOR



U kunt PROMOTOR opstarten via de snelkoppeling in het Windows startmenu (zie Figuur 5-9, op de desktop of via het bestand “Promotor.exe” in de bestemmingsmap. U hoeft verder geen handelingen te verrichten. Na enkele seconden verschijnt de user interface van PROMOTOR (zie hoofdstuk 6).

FIGUUR 5-9

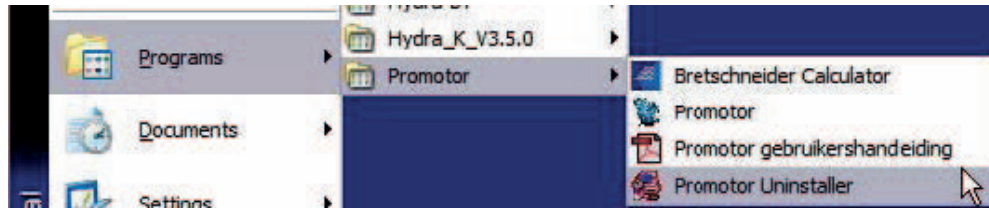
OPSTARTEN PROMOTOR

**5.3 VERWIJDEREN GEÏNSTALLEERDE VERSIE VAN PROMOTOR****STAP 1. START DE DEÏNSTALLATIEPROCEDURE**

U kunt de deïnstallatieprocedure op twee manieren starten: (1) via het item “Promotor Uninstaller” in het Windows startmenu onder “Programma’s – Promotor” of (2) door in het “Configuratiescherm”, het item “Software” of “Add or Remove Programs” (afhankelijk van de gebruikte Windows versie) te activeren en vervolgens in het overzicht de applicatie PROMOTOR te verwijderen.

FIGUUR 5-10

VERWIJDEREN PROMOTOR



## STAP 2. BEVESTIG DE DEÏNSTALLATIE

In het geval u de deïnstallatie van PROMOTOR wilt doorzetten drukt u op de knop “Yes”. Wilt u de deïnstallatie van PROMOTOR afbreken, dan drukt u op de knop “No”.

FIGUUR 5-11

BEVESTIG DE DEÏNSTALLATIE VAN PROMOTOR

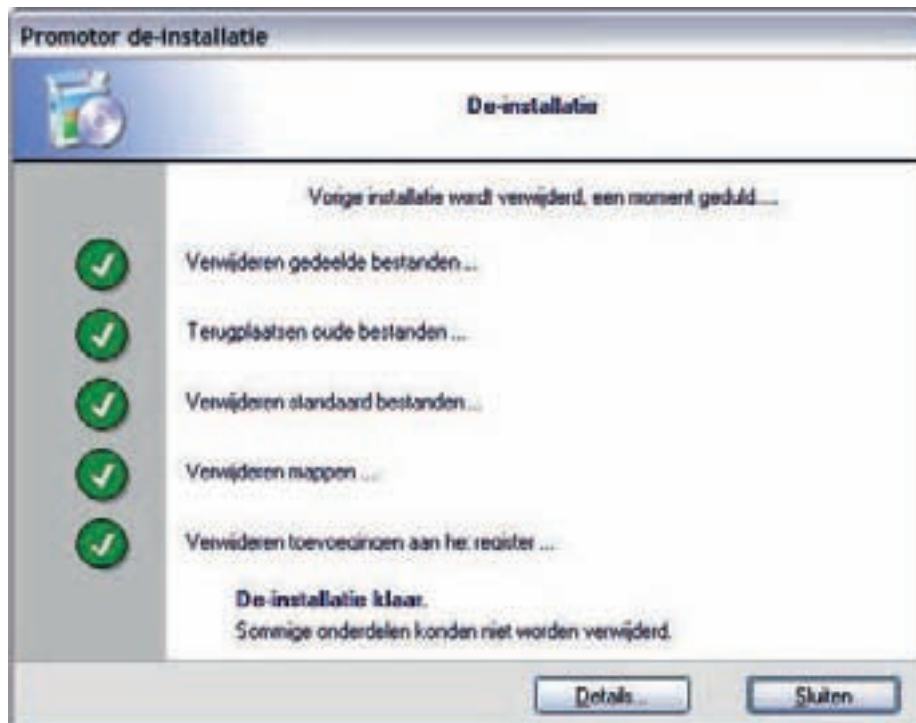


## STAP 3. DEÏNSTALLATIE

De deïnstallatie wordt automatisch gestart en de status kan afgelezen worden in het status-scherm. Na enkele seconden is de deïnstallatie van PROMOTOR voltooid.

FIGUUR 5-12

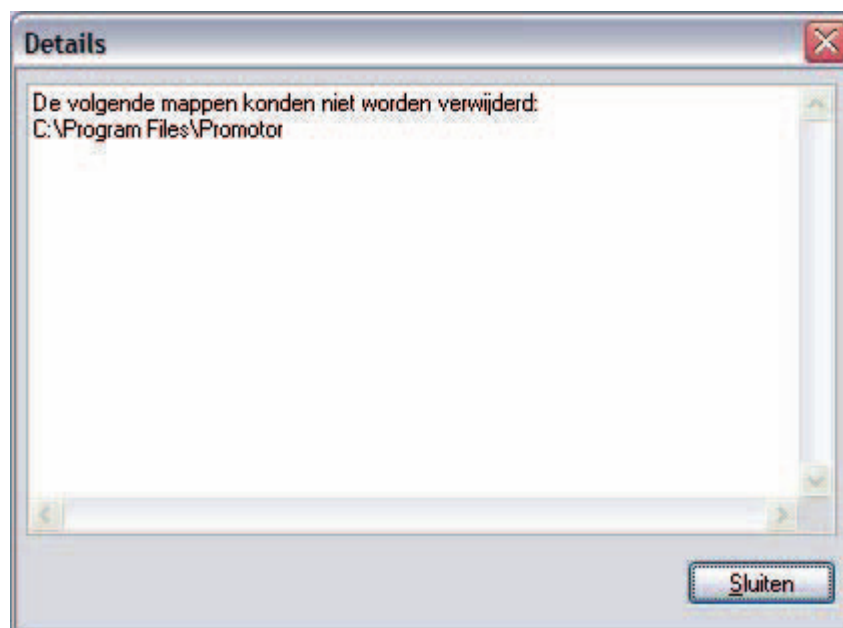
EINDE DEÏNSTALLATIE PROMOTOR



N.B. alle bestanden die door u zelf gewijzigd of toegevoegd zijn worden niet door de deïnstallatie verwijderd. Door op de knop “Details...” te drukken, wordt een overzicht gegeven welke onderdelen niet automatisch verwijderd konden worden en welke door de gebruiker zelf verwijderd moeten worden.

FIGUUR 5-13

DETAILS VAN DE BEREKENING



# 6

## GRAFISCHE-USER-INTERFACE

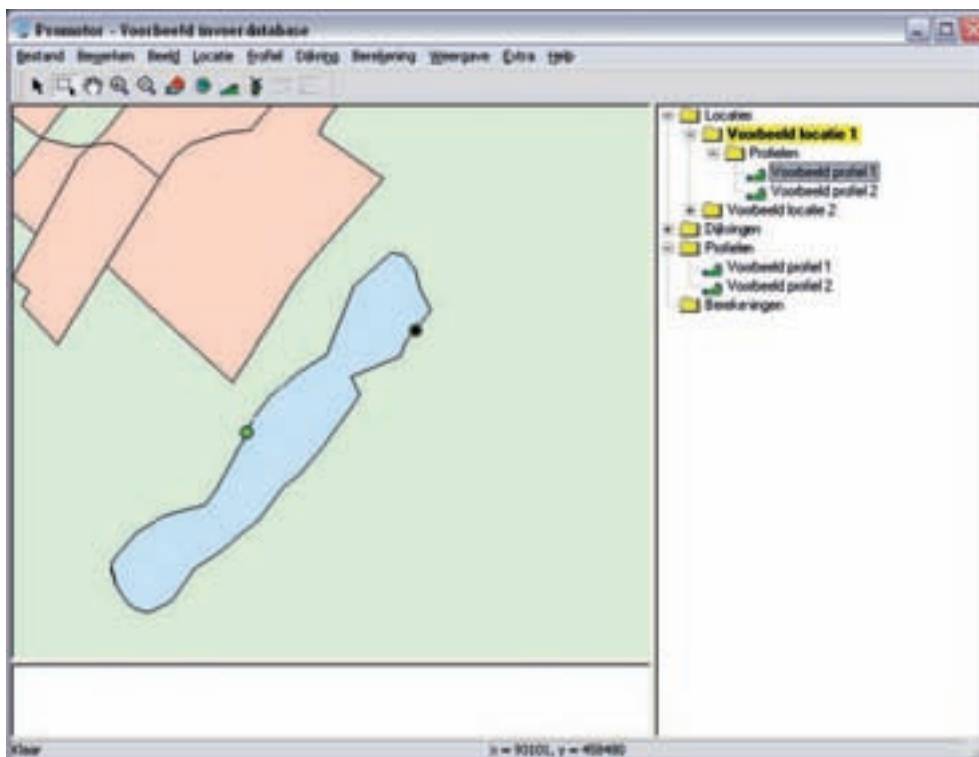
Het programma PROMOTOR bestaat uit twee delen, namelijk een rekenhart en een grafische user-interface. Het invoeren van gegevens, het starten van berekeningen en het bekijken van uitvoer verloopt allemaal via het laatstgenoemde: de user-interface. Zodra de gebruiker een berekening start, roept de user-interface automatisch het rekenhart aan. Bij het gebruik van PROMOTOR heeft de gebruiker dan ook alleen te maken met de user-interface. Dit hoofdstuk beschrijft de opbouw hiervan. U leert hoe u het programma kunt starten, hoe gegevens kunnen worden geladen en gewijzigd en hoe u berekeningen kunt maken.

### 6.1 OPSTART- EN HOOFDSCHERM

U start PROMOTOR door dubbel te klikken op *Promotor.exe* of door het aanklikken van de desbetreffende icoon in het startmenu, die bij de installatie aan het startmenu is toegevoegd<sup>1</sup>. Na het opstarten van het programma verschijnt een scherm dat bestaat uit drie deelschermen: een kaart, een verkenner (rechts) en een logscherm (onder de kaart).

FIGUUR 6-1

HOOFDSCHERM PROMOTOR



<sup>1</sup> Bij de installatie is ook (een snelkoppeling naar) deze handleiding toegevoegd. Daarnaast zijn ook de Bretschneider formules aan het startmenu toegevoegd. Hiermee kunt u de significante golfhoogte en de piekperiode berekenen (zie paragraaf 6.4.8).

Het kaartscherm kan bestaan uit een leeg vlak. Om dit scherm te vullen, zult u eerst kaartlagen moeten toevoegen. De wijze waarop dit gaat, staat beschreven in paragraaf 6.4.2. Ook de verkenner kan bij opstarten leeg zijn. In dat geval moet u eerst een database openen. Wel wordt aangeraden om eerst een werkmap naar wens te kiezen. In paragraaf 6.4.1 wordt uitgelegd hoe u databases kunt beheren en een werkmap kunt kiezen. PROMOTOR bevat verder een menubalk, een topografische werkbalk en een statusbalk. De kaart, de verkenner en de menubalk worden achtereenvolgens beschreven in de volgende paragrafen.

## 6.2 KAART

Het kaartvenster toont de locaties uit de geselecteerde database en eventuele kaartlagen ter oriëntatie. De wijze waarop u kaartlagen kunt toevoegen of verwijderen wordt beschreven in paragraaf 6.4.2. Indien er geen punten (locaties) in het kaartvenster worden weergegeven, is er nog geen (of slechts een lege) database geselecteerd. In paragraaf 6.4.1 staat uitgelegd hoe u een database kunt selecteren. In het voorbeeld van Figuur 6-1 is een database geopend met 8 locaties in het boezemstelsel Schieland en de Krimpenerwaard. Ook is een aantal kaartlagen toegevoegd om duidelijk te maken waar deze punten liggen.

### 6.2.1 KLEURCODES

De punten in het kaartvenster hebben verschillende kleuren afhankelijk van de status van de invoergegevens en het al dan niet geselecteerd zijn van het punt. De betekenis van de kleurcodes is als volgt:

- Groen 

Alle benodigde gegevens voor het maken van een berekening zijn aanwezig. Dat wil zeggen dat de eigenschappen van de locatie, de bodemhoogtes en strijklengtes, de boezempeilstatistiek en gegevens over de langsopwaaiing (scheefstand) zijn ingevoerd en dat één of meerdere profielen aan deze locatie zijn toegekend.

- Oranje 

Er is nog geen profiel toegekend aan deze dijklocatie, maar alle overige gegevens die nodig zijn voor het maken van een berekening (zie boven) zijn wel aanwezig.

- Rood 

Nog niet alle gegevens zijn aanwezig die nodig zijn voor het maken van een berekening. Of er al dan niet profielen aan deze locatie zijn toegekend maakt daarbij niet uit.

- Geel 

Geselecteerde locaties worden aangegeven met geel, onafhankelijk van de status van invoergegevens voor deze locaties (zie paragraaf 6.2.2).

- Paars 

Indien u een dijkkring heeft geselecteerd worden alle locaties binnen deze dijkkring met paars aangegeven in het kaartvenster.

## 6.2.2 SELECTIE MOGELIJKHEDEN

U kunt de punten (locaties) in het kaartvenster op twee verschillende manieren selecteren. Om verwarring te voorkomen zullen we deze mogelijkheden aanduiden met twee verschillende termen, namelijk: 'aanvinken' en 'selecteren'.

### AANVINKEN

Er kan altijd maximaal één punt tegelijk aangevinkt worden. Het aanvinken van een punt doet u door met de linker muisknop op een punt in het kaartvenster te klikken. Er verschijnt dan een zwarte stip in het punt om aan te geven dat deze locatie is aangevinkt (zie Figuur 6-2).

FIGUUR 6-2

AANGEVINKT PUNT IN HET KAARTVENSTER



Nadat u met de linker muisknop een punt heeft aangevinkt, kunt u met de rechtermuisknop een contextgevoelig menu oproepen, waarmee invoergegevens van de locatie getoond kunnen worden. Deze opties bevinden zich ook onder het menu *Locatie* en worden beschreven in paragraaf 6.4.4. In Figuur 6-1 is de locatie ZPP-2 aangevinkt (rechtsboven in het kaartvenster). Alle menuopties in de menubalk zijn in dit voorbeeld actief. Als er geen locatie is aangevinkt dan is de menuoptie *Locatie* grijs.

### SELECTEREN

Er kunnen meerdere locaties tegelijk geselecteerd zijn. U selecteert locaties door de Ctrl-toets ingedrukt te houden en tegelijk met de linker muisknop op een punt in het kaartvenster te klikken. Het punt krijgt een gele kleur om aan te geven dat deze locatie is geselecteerd (zie Figuur 6-3). Op dezelfde manier kunt u een reeds geselecteerd punt weer deselecteren: u houdt de Ctrl-toets ingedrukt en klikt tegelijk met de linker muisknop op een geselecteerd punt in het kaartvenster. Er is ook nog een mogelijkheid om meerdere locaties tegelijk te selecteren. In paragraaf 6.4.2 staat uitgelegd hoe dit in zijn werk gaat.

FIGUUR 6-3

GESELECTEERD PUNT IN HET KAARTVENSTER



Door locaties te selecteren in het kaartvenster kunt u een profiel toewijzen aan meerdere locaties tegelijk of op een handige manier locaties selecteren die u samen wilt voegen tot een dijkkring of waarvoor u dijknormalen, strijklengtes of toetspeilen wilt berekenen. De uitleg hiervan vindt u terug in de paragrafen die deze onderdelen beschrijven.

## 6.2.3 KAARTOPTIES

Naast het aanvinken en selecteren van locaties, kunt u de kaart nog verschuiven, in- en uitzoomen en de grootte van de punten (locaties) in het kaartvenster instellen. Deze opties bevinden zich onder het menu *Bewerken*, in de topografische werkbalk en onder het contextgevoelige menu van de rechtermuisknop. Op deze aspecten wordt ingegaan in paragraaf 6.4.2.

Als u de muis over de kaart beweegt, geeft de statusbalk (onderin) het veranderen van de x- en y-coördinaten weer. Op deze manier kunt u exact de gewenste locatie bepalen.

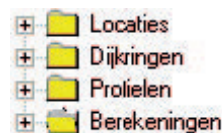


### 6.3 VERKENNER

De verkenner bestaat uit vier mappen, namelijk *Locaties*, *Dijkkringen*, *Profielen* en *Berekeningen*. Sommige mappen kunnen eventueel nog submappen bevatten. U kunt mappen openvouwen door op het -teken te klikken, en u kunt mappen weer dichtvouwen door op het -teken te klikken. In het voorbeeld van Figuur 6-4 zijn de vier hoofdmaps dichtgevouwen.

FIGUUR 6-4

## DE VIER HOOFDMAPPEN IN DE VERKENNER VAN PROMOTOR



## LOCATIES

In de map *Locaties* zijn alle locaties uit de geselecteerde database weergegeven. De locaties worden gekenmerkt aan de hand van de omschrijving in de database (het beheer van de database wordt beschreven in paragraaf 6.4.1). In de verkenner worden de locaties in alfabetische volgorde weergegeven. In het geval dat getallen gebruikt worden kunnen deze het beste voorafgegaan worden door nullen: 001, 002, ... 010, 011, 012, ... 100, 101, 102. Op deze wijze wordt de volgorde in de verkenner behouden.

De locaties in de verkenner kunt u aanvinken of selecteren (zie paragraaf 6.2.2). Aanvinken doet u door met de linker muisknop op een locatiennaam te klikken (of op een van de onderliggende folders bij deze locatie). Selecteren doet u – net als in het kaartvenster – door het ingedrukt houden van de Ctrl-toets terwijl u met de linker muisknop op een locatiennaam klikt. Een aangevinkte locatie wordt vet gedrukt weergegeven in de verkenner en bij een geselecteerde locatie krijgt de locatiennaam een gele achtergrond. Zie Figuur 6-5 voor een voorbeeld waarin locaties zijn aangevinkt en geselecteerd.

FIGUUR 6-5

**VOORBEELD VERKENNER MET 1 AANGEVINKTE LOCATIE EN 2 GESELECTEERDE LOCATIES**





## DIJKRINGEN

Onder de map *Locaties* in de verkenner bevindt zich de map *Dijkkringen*. Hier staan alle dijkkringen uit de geselecteerde database weergegeven. U kunt dijkkringen toevoegen, bewerken, verwijderen, hernoemen en kopiëren. Deze acties staan allemaal beschreven in paragraaf 6.4.6. Berekeningen die u voor een bepaalde dijkkring hebt gemaakt, komen in een map *Berekeningen* onder de dijkkring te hangen.

## PROFIELEN

Onder de map *Dijkkringen* in de verkenner bevindt zich de map *Profielen*. Hier staan alle profielen uit de geselecteerde database weergegeven. U kunt profielen toevoegen, bewerken en verwijderen. Ook kunt u profielen toekennen aan locaties. Deze acties staan allemaal beschreven in paragraaf 6.4.5. Profielen die u aan een bepaalde locatie heeft toegekend, komen in een map *Profielen* onder de locatie te hangen. Zie Figuur 6-5.

## BEREKENINGEN

Wanneer u een berekening maakt voor één of meerdere locaties komt deze te staan in de map *Berekeningen*. Nadat u een berekening in deze map heeft aangeklikt, kunt u deze hernoemen of verwijderen (zie paragraaf 6.4.6). Bij locaties die bij een bepaalde berekening zijn doorgerekend, komt de naam van de berekening ook nog in een map *Berekeningen* onder de desbetreffende locatie te hangen. Zie Figuur 6-5. Als u met de muis dubbel klikt op een berekeningnaam in de map *Berekeningen* onder een bepaalde locatie, dan wordt het uitvoerbestand getoond van de berekening voor deze locatie. Dit uitvoerbestand wordt uitgebreid beschreven in hoofdstuk 9.

Dijkkringberekeningen komen niet in deze algemene map *Berekeningen* te staan, maar alleen in de map *Berekeningen* onder de betreffende dijkkringmap.

In de verkenner bevindt zich onder de rechter muisknop een contextgevoelig menu. De opties in dit menu bevinden zich ook in de menu's *Locatie*, *Profiel*, *Dijkkring* en *Berekening* in de menu-balk. Deze menuopties komen allemaal aan bod in paragraaf 6.4.

## 6.4 MENUBALK

De menuopties van PROMOTOR zijn:

- Bestand,
- Bewerken,
- Beeld,
- Locatie,
- Profiel,
- Dijkkring,
- Berekening,
- Weergave,
- Extra,
- Help.

De onderstreepte letters verwijzen naar sneltoetsen (Alt-toets+onderstreepte letter), waarmee u de menu's kunt openen. De menuopties kunnen met behulp van de muis en pijltjestoetsen (na de Alt-toets) aangestuurd worden. De verschillende opties worden uitgelegd in de volgende paragrafen. Sommige opties zijn actief en andere zijn niet actief. Dit wordt verderop uitgelegd.

### 6.4.1 BESTAND

De opties in het menu *Bestand* dienen voor het beheer van de database(s), het aangeven van de werkmap en het afsluiten van het programma. U kunt kiezen uit 5 opties:

- Openen...
- Opslaan
- Opslaan als...
- Werkmap...
- Afsluiten

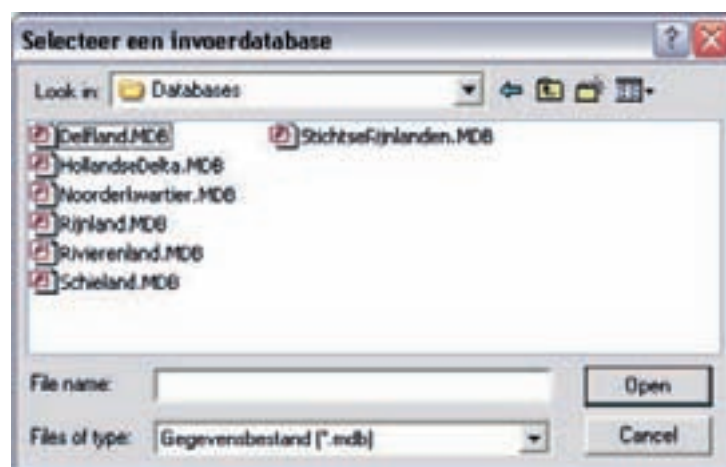
#### OPENEN...

Als u kiest voor de optie *Openen...*, verschijnt het scherm van Figuur 6-6. In dit scherm kunt u een Access database bestand (\*.mdb) kiezen met invoergegevens voor PROMOTOR. Bij het opstarten wordt standaard de laatst gebruikte database geladen (indien aanwezig). Bij het openen van een database wordt een kopie aangemaakt waarin eventuele wijzigingen worden ingevoerd<sup>2</sup>. Pas wanneer deze gegevens worden opgeslagen (met de opties *Opslaan* of *Opslaan als...*) worden de wijzigingen daadwerkelijk in de geselecteerde database aangebracht.

Wanneer de optie *Open* wordt gekozen op het moment dat er al een database is geopend, wordt eerst gevraagd of eventuele wijzigingen in het reeds geopende bestand moeten worden opgeslagen. Als dit zo is worden de wijzigingen in het geselecteerde database bestand aangebracht. Daarna wordt de eerder aangemaakte kopie van het reeds geopende bestand verwijderd alvorens het nieuwe bestand wordt geopend.

FIGUUR 6-6

SCHERM OM INVOERDATABASE TE SELECTEREN



#### OPSLAAN

Alle wijzigingen van invoergegevens en berekeningsresultaten worden standaard opgeslagen in een kopie van de gekozen database. Wanneer u de optie *Opslaan* kiest, worden deze wijzigingen ook in het geselecteerde database bestand aangebracht. Als u aanpassingen gemaakt heeft en u wilt de applicatie sluiten dan verschijnt er een keuzescherf of u de database wilt opslaan. De optie *Opslaan* is alleen actief wanneer een database is geopend.

<sup>2</sup> Deze kopie wordt geplaatst in een tijdelijke directory. Deze directory is systeemafhankelijk.

### OPSLAAN ALS...

Wanneer u de optie *Opslaan als...* kiest, verschijnt een scherm waarin u kunt aangeven waar en onder welke naam de database moet worden opgeslagen. Daarna worden de wijzigingen in het kopiebestand van de geselecteerde database in de aangegeven database opgeslagen. De optie *Opslaan als...* is alleen actief wanneer een database is geselecteerd.

### WERKMAP...

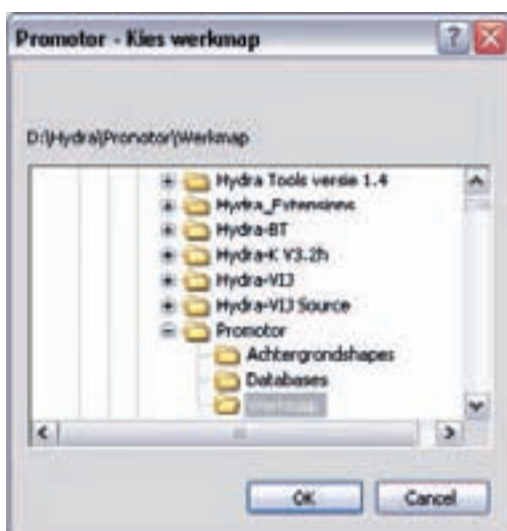
Als u kiest voor de optie *Werkmap...*, verschijnt het scherm van Figuur 6-7. Hierin kunt u een bestaande directory kiezen, die eventueel speciaal voor PROMOTOR is gecreëerd, waarin de resultaten van de berekeningen worden geplaatst. Klik op *OK* als de gekozen werkmap naar wens is.

### AFSLUITEN

Als u kiest voor de optie afsluiten, wordt PROMOTOR beëindigd. Als er sinds de laatste keer dat de gegevens zijn opgeslagen nog wijzigingen zijn aangebracht, wordt u eerst nog gevraagd of deze wijzigingen opgeslagen moeten worden. Nadat de gegevens zijn opgeslagen (of nadat u aangegeven heeft dat deze niet opgeslagen hoeven te worden), wordt het kopiebestand van de geselecteerde database verwijderd en wordt het programma daadwerkelijk afgesloten.

FIGUUR 6-7

SCHERM OM DE WERKMAP TE DEFINIËREN



#### 6.4.2 BEWERKEN

De opties in het menu *Bewerken* dienen voor het selecteren van locaties en het aanpassen van het kaartvenster. In het menu *Bewerken* kunt u kiezen tussen vijf modes en drie opties:

- Selectiemode. Hiermee kunt u een locatie aanvinken en afzonderlijke locaties selecteren. In paragraaf 6.2.2 is uitgelegd hoe u hierbij te werk moet gaan.
- Selecteer rechthoek. Hiermee kunnen meerdere locaties tegelijk selecteren. Deze optie wordt onderstaand verder uitgewerkt.
- Schuifmode. Hiermee kan de kaart worden verschoven;
- Zoom in mode. Hiermee kan op de kaart worden ingezoomd;
- Zoom uit mode. Hiermee kan op de kaart worden uitgezoomd;
- Kaartlagen. Deze optie wordt onderstaand verder uitgewerkt;
- Hele wereld. Hiermee wordt de kleinste kaart getoond, die alle locaties uit de geselecteerde invoerdatabase bevat;
- Symbooleigenschappen. Deze optie wordt onderstaand verder uitgewerkt.

In het menu *Bewerken* is met een vinkje aangegeven, welke van de vijf modes geselecteerd is. De vijf modes en twee van de drie opties bevinden zich ook in de topografische werkbalk:

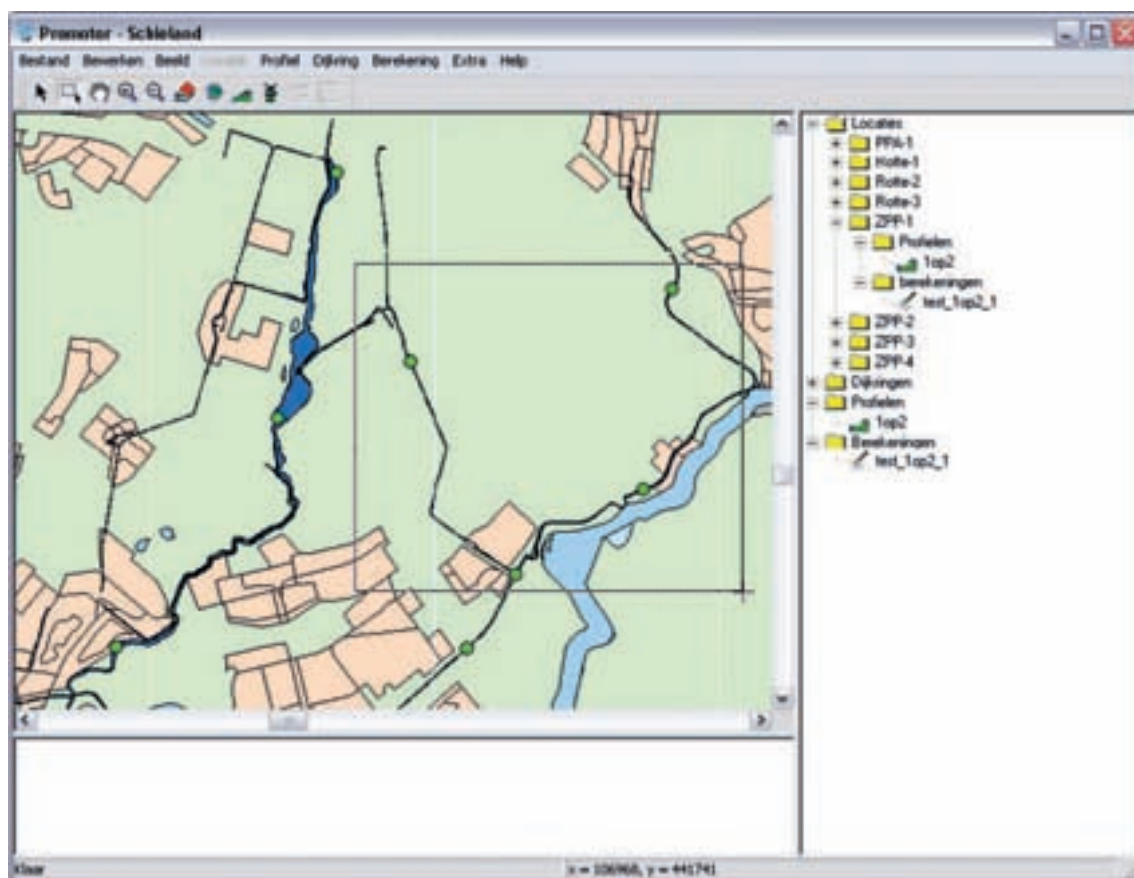
- de selectiemode 
- de selecteer rechthoek 
- de schuifmode 
- de zoom in mode 
- de zoom uit mode 
- de optie kaartlagen 
- de optie hele wereld 

De geselecteerde mode is in de topografische werkbalk als ingedrukt weergegeven.

### SELECTEER RECHTHOEK

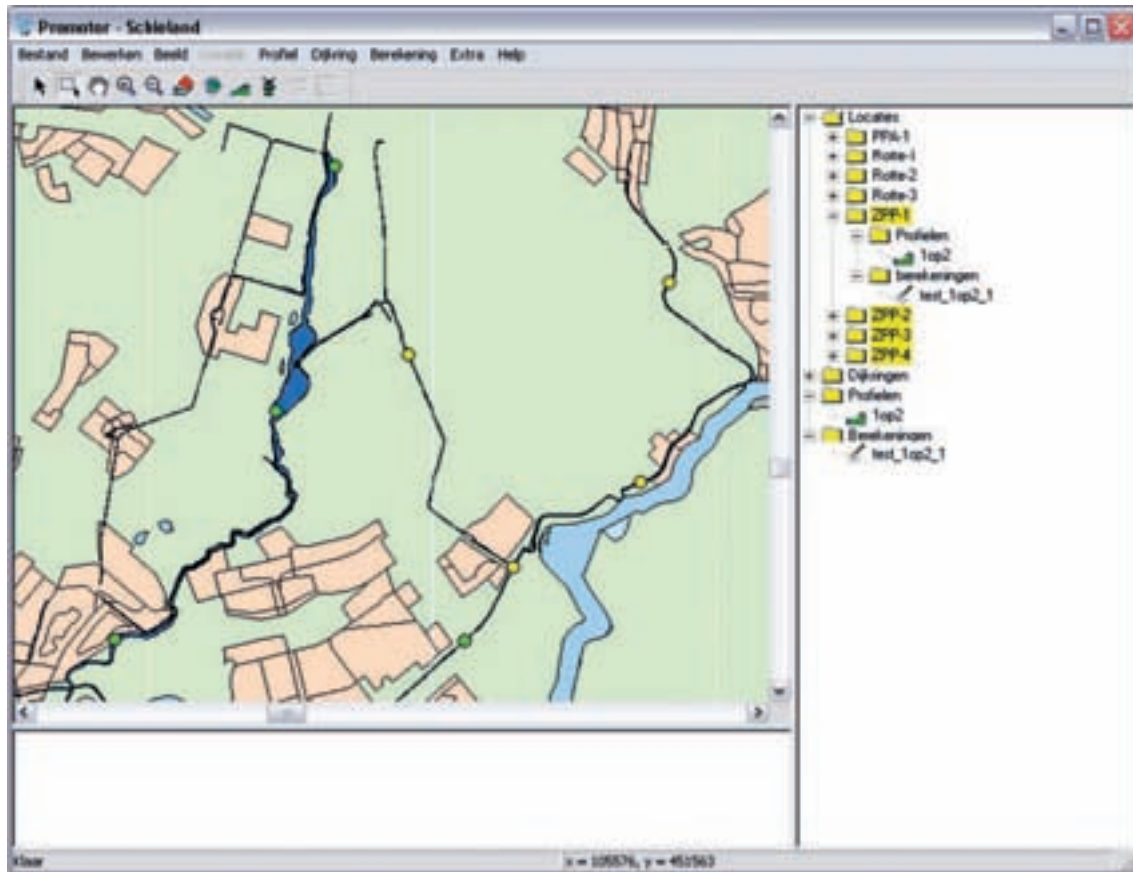
Met de mode *selecteer rechthoek* kunt u meerdere locaties tegelijk selecteren. U doet dit door in het kaartvenster een rechthoek te trekken om de locaties die u wilt selecteren. Deze rechthoek creëert u door op een willekeurige plek in het kaartvenster te klikken met de linker muisknop en terwijl u de muisknop ingedrukt houdt de muis te verslepen tot u de gewenste rechthoek heeft getrokken. Wanneer u de muisknop weer loslaat worden alle punten in de getrokken rechthoek geselecteerd. Alle punten buiten de rechthoek worden automatisch gedeselecteerd. Als u dat laatste wilt voorkomen, moet u bij het maken van de rechthoek de Ctrl-toets ingedrukt houden. Alle locaties binnen de rechthoek worden dan toegevoegd aan de reeds bestaande selectie.

FIGUUR 6-8 SELECTEREN VAN LOCATIES MET BEHULP VAN DE MODE SELECTEER RECHTHOEK



Figuur 6-8 en Figuur 6-9 geven een voorbeeld van het selecteren van locaties met behulp van de mode *selecteer rechthoek*. In het eerste plaatje wordt de rechthoek getrokken en in het tweede plaatje is het resultaat daarvan te zien, namelijk een selectie van vier locaties.

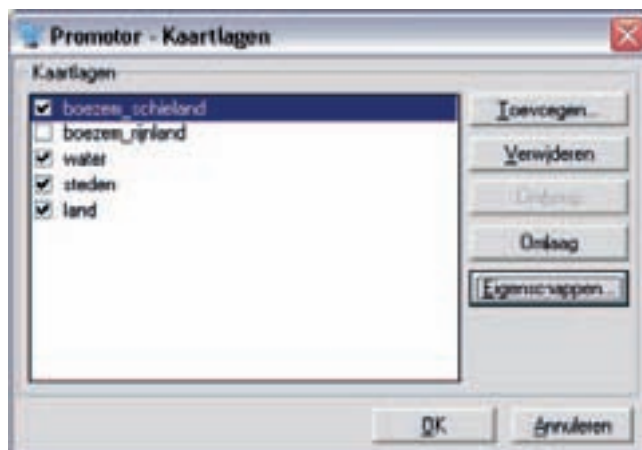
FIGUUR 6-9 LOCATIES GESELECTEERD MET BEHULP VAN DE MODE SELECTEER RECHTHOEK



## KAARTLAGEN

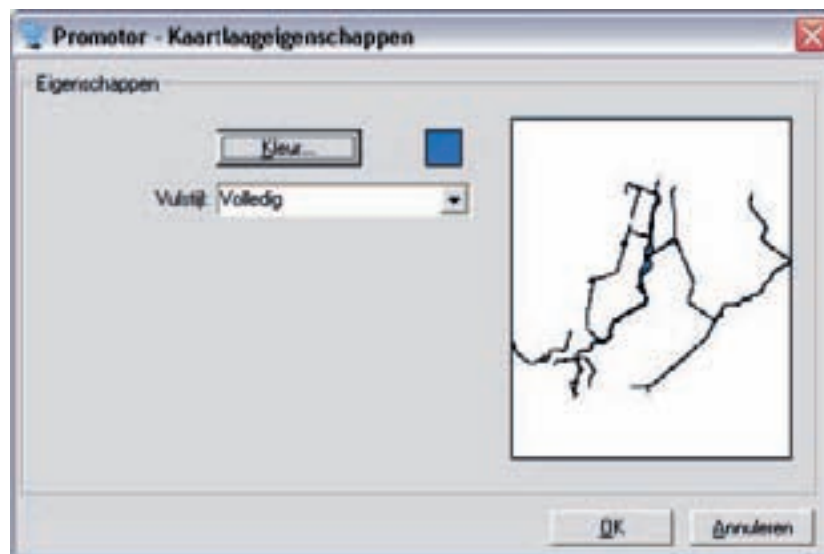
Als u de optie *Kaartlagen...* kiest, dan verschijnt het scherm uit Figuur 6-10. In dit scherm kunt u verschillende kaartlagen aan- en uitzetten met vinkjes. Kaartlagen kunnen worden toegevoegd of verwijderd. Daarnaast kunt u kaartlagen omhoog en omlaag schuiven. De hoogste kaartlaag dekt de onderliggende kaartlagen af.

FIGUUR 6-10 SCHERM WAARIN AANGEGEVEN CAN WORDEN WELKE KAARTLAGEN GEWENST ZIJN



U kunt ook de eigenschappen van kaartlagen veranderen. In Figuur 6-11 is het scherm afgebeeld waarin de kleur en het patroon van een kaartlaag veranderd kunnen worden.

FIGUUR 6-11 EIGENSCHAPPEN VAN KAARTLAGEN



#### SYMBOOLEIGENSCHAPPEN

In het menu *Symbooleigenschappen...* kunt u de grootte van de punten van de locaties aanpassen. Als u deze optie kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-12. Hierin kan de symboolgrootte worden opgegeven. Deze optie is vooral handig als ingezoomd is op de kaart.

FIGUUR 6-12 KEUZESCHERM VOOR DE GROOTTE VAN DE PUNTEN VAN DE LOCATIES



#### 6.4.3 BEELD

In het menu *Beeld* kunt u kiezen tussen vier opties:

- Topografievenster,
- Verkenner,
- Logvenster,
- Werkbalken...

#### TOPOGRAFIEVENSTER

Via de menuoptie *Topografievenster* komt u in de topografische kaart terecht. Met het toetsenbord kan nu de kaart worden verschoven. Dit kan door middel van de *Shift*-toets in combinatie met de pijltjestoetsen of met de *Page Up* en *Page Down*-toetsen. Het selecteren van locaties en het in- en uitzoomen op de kaart is met het toetsenbord niet mogelijk.

**VERKENNER**

Via de menuoptie *Verkenner* gaat u zonder de muis te gebruiken naar het verkennerscherm.

**LOGVENSTER**

Via deze menuoptie gaat u zonder de muis te gebruiken naar het logvenster. In dit venster kan met het toetsenbord de log van een berekening bekeken worden en kunnen delen of het geheel daarvan geselecteerd en gekopieerd worden.

**WERKBALKEN**

Er is slechts één werkbalk in PROMOTOR. Dit is de topografische werkbalk. Deze kan op deze plaats geactiveerd en gedeactiveerd worden. De werkbalk kunt u ook verplaatsen door te slepen met de muis.

**6.4.4 LOCATIE**

Het menu *Locatie* is alleen actief wanneer u een locatie heeft aangevinkt (zie paragraaf 6.2.2). De opties in het menu *Locatie* dienen voor het invoeren of wijzigen van gegevens voor een bepaalde locatie. Het gaat om alle (binnen het programma relevante) eigenschappen van een bepaalde locatie behalve de profielgegevens, die apart worden ingevoerd (zie paragraaf 6.4.5). U kunt kiezen uit 3 opties:

- Strijklengtes...
- Boezempeilstatistiek...
- Eigenschappen...

**STRIJKLENGTES...**

Wanneer u de optie *Strijklengtes...* kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-13. Hierin is een tabel te zien met bodemhoogtes en strijklengtes per windrichting en een venster waarin de strijklengtes grafisch worden weergegeven. U kunt deze waarden handmatig aanpassen. Zodra u een strijklengte wijzigt, worden de strijklengtes niet langer weergegeven in het venster. Door op de knop *Tekenen* te klikken worden de strijklengtes opnieuw in het venster getoond.

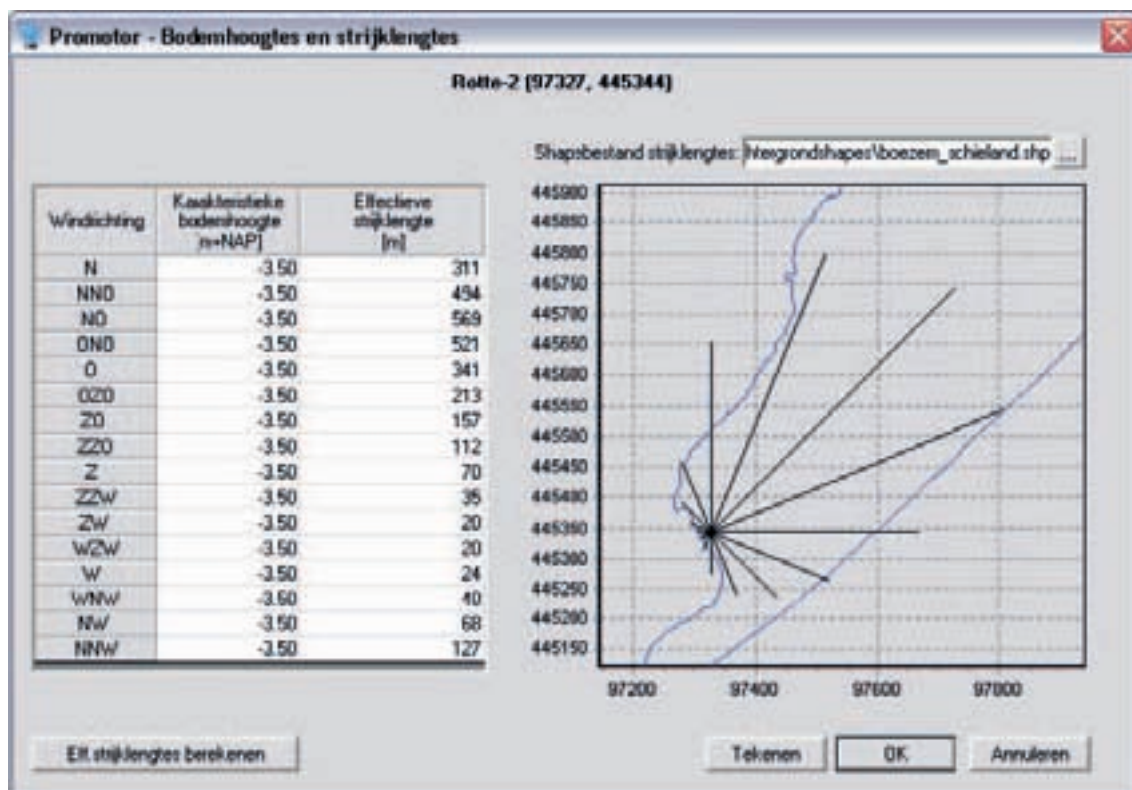
U kunt de strijklengtes ook laten berekenen. Hiertoe moet u eerst een geschikt shapebestand laden. Het is noodzakelijk dat de locatie binnen de gekozen shape ligt, anders kunnen er geen strijklengtes worden berekend. U kunt een shapebestand openen door te klikken op de knop:



Nadat u een geschikt shapebestand hebt geopend, kunt u de strijklengtes laten berekenen door te klikken op de knop *Eff. strijklengtes berekenen*.



FIGUUR 6-13 SCHERM MET BODEMHOOGTES EN STRIJKLENGTES



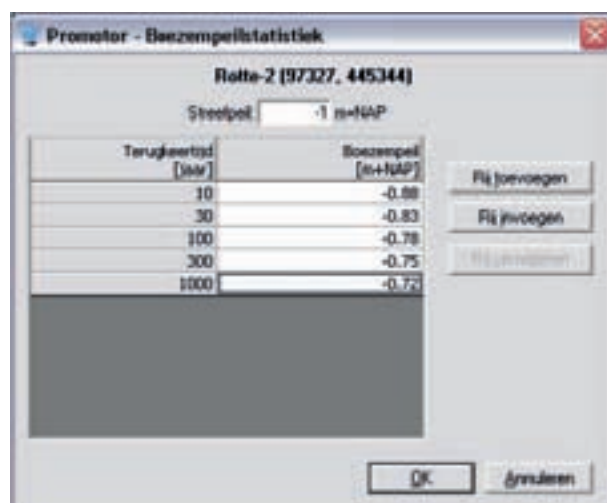
Door op *OK* of *Annuleren* te klikken sluit u het scherm weer. Als u op *OK* klikt, worden de bodemhoogtes en strijklengtes weggeschreven naar de kopie van de geopende database. Als u op *Annuleren* klikt, sluit u het scherm zonder dat eventuele wijzigingen in bodemhoogtes of strijklengtes worden opgeslagen.

In het menu *Berekening* kunt u strijklengtes laten berekenen voor meerdere locaties tegelijk. Dit wordt toegelicht in paragraaf 6.4.6.

### BOEZEMPEILSTATISTIEK...

Wanneer u de optie *Boezempeilstatistiek...* kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-14.

FIGUUR 6-14 SCHERM VOOR HET OPGEVEN VAN DE BOEZEMPEILSTATISTIEK





Het invoerscherm bestaat uit een aantal herhalingstijden met bijbehorende boezempeilen (als gevolg van neerslag). U kunt deze waarden handmatig opgeven/aanpassen. Met behulp van de knoppen *Rij toevoegen*, *Rij invoegen* en *Rij verwijderen* kunt u extra regels aan de tabel toevoegen of uit de tabel verwijderen. De rijen met de herhalingstijden uit Figuur 6-14 zijn verplicht. U kunt deze rijen niet verwijderen. Wanneer alleen deze waarden in de tabel aanwezig zijn, is de optie *Rij verwijderen* niet actief.

Naast de tabel met herhalingstijden en boezempeilen, kunt u in dit scherm ook het streefpeil voor de betreffende locatie opgeven. Het streefpeil moet lager zijn dan het laagste boezempeil in de tabel. Verder geldt dat de herhalingstijden en boezempeilen in de tabel uniek moeten zijn en dat de boezempeilen moeten oplopen bij grotere herhalingstijden.

Door op *OK* of *Annuleren* te klikken sluit u het scherm weer. Als u op *OK* klikt, worden de gegevens voor de boezempeilstatistiek weggeschreven naar de kopie van de geopende database. Als u op *Annuleren* klikt, sluit u het scherm zonder dat eventuele wijzigingen in de boezempeilstatistiek worden opgeslagen.

Waterstandstatistiek is een invoerparameter voor PROMOTOR dient buiten het programma te worden afgeleid. De gebruiker is zelf verantwoordelijk voor het genereren van nauwkeurige gegevens. Een toelichting en mogelijke werkwijzen zijn toegelicht in hoofdstuk 4 en Bijlage C.

### EIGENSCHAPPEN...

Wanneer u de optie *Eigenschappen...* kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-15:. Hierin kunt u een viertal eigenschappen van de locatie opgeven, namelijk: de kruinhoogte, de dijknormaal, de ruwheidslengte van het landschap en de veiligheidsklasse van de locatie.

De dijknormaal is de uitwendige dijknormaal in graden, waarbij (bijv.) een uitwendige dijknormaal van 90 graden overeenkomt met water aan de oostkant van de dijk en een dijknormaal van 270 graden met water aan de westkant van de dijk.

De ruwheidslengte geeft aan hoe open of gesloten het landschap bij deze locatie is. Dit is bepalend voor de invloed van de wind op deze locatie. Naast de mogelijkheid om de ruwheidslengte handmatig in te voeren, is er ook de optie om te kiezen uit acht klassen die u aan kunt klikken in het drop-down menu naast het invoerveld voor de ruwheidslengte. In dit geval hoeft er geen rechtstreekse waarde ingevoerd te worden. De acht klassen worden beschreven in Tabel 6-1, welke is overgenomen uit het rapport [KNMI, 1983]. De omschrijvingen zijn slechts een indicatie en voor nauwkeurige berekeningen dient gekalibreerd te worden aan de hand van windmetingen, waarbij de windreductiefactor en daarmee ruwheidslengte afgeleid kan worden.

TABEL 6-1 RUWHEIDSKLASSEN

| Klasse | Typering    | Beschrijving                                                                                                                     |
|--------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | Zee         | Open zee of plas met een vrije strijklengte van tenminste 1 km                                                                   |
| 2      | Glad        | Landoppervlak zonder merkbare obstakels of begroeiing                                                                            |
| 3      | Open        | Vlak land met alleen oppervlakkige begroeiing (gras) en soms geringe obstakels                                                   |
| 4      | Ruwweg open | Bouwland met regelmatig laag gewas, of weideland met sloten die minder dan 20 slootbreedten van elkaar liggen                    |
| 5      | Ruw         | Bouwland met afwisselend hoge en lage gewassen                                                                                   |
| 6      | Zeer ruw    | Obstakelgroepen gescheiden door open ruimte van omstreeks 10 maal de typische obstakelhoogte                                     |
| 7      | Gesloten    | Bodem regelmatig en volledig bedekt met vrij grote obstakels, met tussengelegen ruimten niet groter dan den paar obstakelhoogten |
| 8      | Stadskern   | Centrum van grote stad met afwisselend laag- en hoogbouw                                                                         |

FIGUUR 6-15

SCHERM VOOR HET OPGEVEN VAN EEN AANTAL EIGENSCHAPPEN VAN EEN BEPAALDE LOCATIE

De veiligheidsklasse geeft aan welke normfrequentie er geldt voor deze locatie. De veiligheidsklasse kan de waarden 1, 2, 3, 4 en 5 aannemen, welke overeenkomen met een normfrequentie van eens in de 10, 30, 100, 300 en 1000 jaar respectievelijk.

#### 6.4.5 PROFIEL

De opties in het menu *Profiel* dienen voor het beheren (aanmaken en verwijderen) van dijkprofielen en het toekennen van deze profielen aan locaties. Het aantal menuopties in het menu *Profiel* is afhankelijk van de selectie in de verkenner. In totaal zijn er 4 menuopties:

- Nieuw...
- Bewerken...
- Verwijderen
- Profiel toekennen aan geselecteerde locatie(s)

Onderstaand worden deze opties toegelicht en wordt ook gemeld wanneer deze aanwezig zijn.

##### NIEUW...

Als u kiest voor de optie *Nieuw...*, maakt u een nieuw dijkprofiel aan. De profieleditor wordt dan geopend, waarin u de vorm en eigenschappen van het dijkprofiel kunt opgeven. Zie voor een uitgebreide beschrijving van deze profieleditor Hoofdstuk 7.

Nadat u een profiel hebt aangemaakt kunt u deze toekennen aan één of meerdere locaties. Hiertoe maakt u gebruik van de menuoptie *Profiel toekennen aan geselecteerde locatie(s)*, die verderop in deze paragraaf wordt beschreven.

##### BEWERKEN...

De optie *Bewerken...* is alleen aanwezig als u een reeds bestaand profiel heeft geselecteerd. Als u kiest voor de optie *Bewerken...* wordt het geselecteerde profiel geopend in de profieleditor (zie Hoofdstuk 7). Als u het originele profiel al aan één of meerdere locaties heeft toegekend, moet u het profiel (na bewerking) opslaan onder een andere naam. Een profiel dat nog niet aan een locatie is toegekend kunt u wel bewerken en onder dezelfde naam opslaan. U kunt een profiel ook bewerken door op de hieronder afgebeelde knop uit de topografische te drukken.



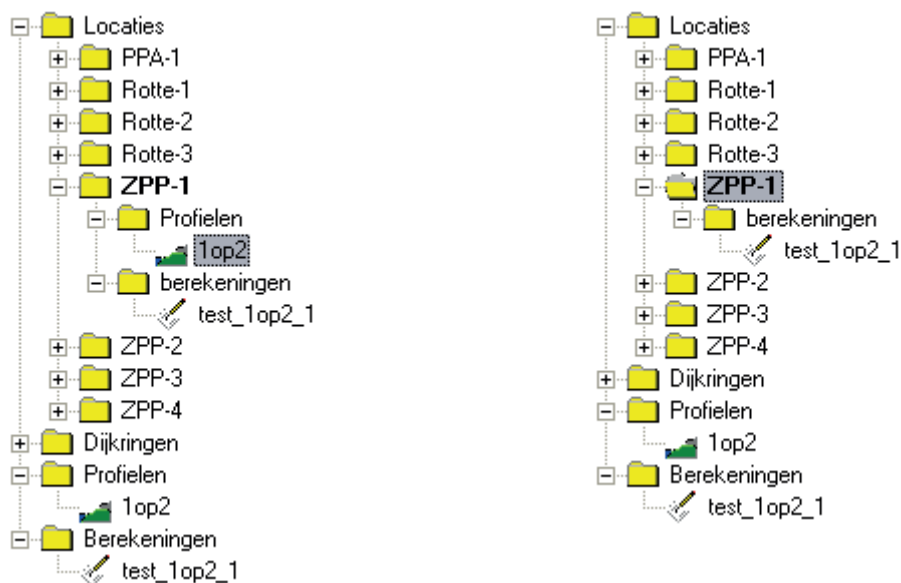
## VERWIJDEREN

De optie *Verwijderen* geeft u 2 mogelijkheden, afhankelijk van de selectie in de verkenner. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: Ctrl+x of delete.

Als u een profiel heeft geselecteerd in de profielenfolder die onder een bepaalde locatie hangt, verwijdert u met de optie *Verwijderen* alleen de toekenning van dit profiel aan deze locatie. Dit profiel is dan dus niet langer meer toegekend aan deze locatie, maar is nog wel aanwezig in de database en zichtbaar in de hoofdmap *Profielen*. Bij het verwijderen van de toekenning van een profiel aan een bepaalde locatie, wordt niet om een bevestiging gevraagd. Het effect van deze manier van verwijderen in de verkenner is weergegeven in Figuur 6-16.

FIGUUR 6-16

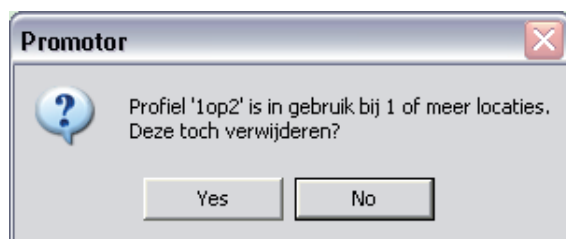
VERWIJDEREN VAN DE TOEKENNING VAN EEN PROFIEL: VÓÓR (LINKS) EN NA (RECHTS) VERWIJDEREN



Als u een profiel heeft geselecteerd in de hoofdmap *Profielen*, verwijdert u met de optie *Verwijderen* het profiel uit de database. Bij deze manier van verwijderen, wordt u om een bevestiging gevraagd. Als het profiel dat u wilt verwijderen aan één of meer locaties is toegekend, komen ook deze toekenningen te vervallen. Bij de vraag om het verwijderen te bevestigen, wordt u hierop geattendeerd (zie Figuur 6-17). Het effect van deze manier van verwijderen in de verkenner is weergegeven in Figuur 6-18.

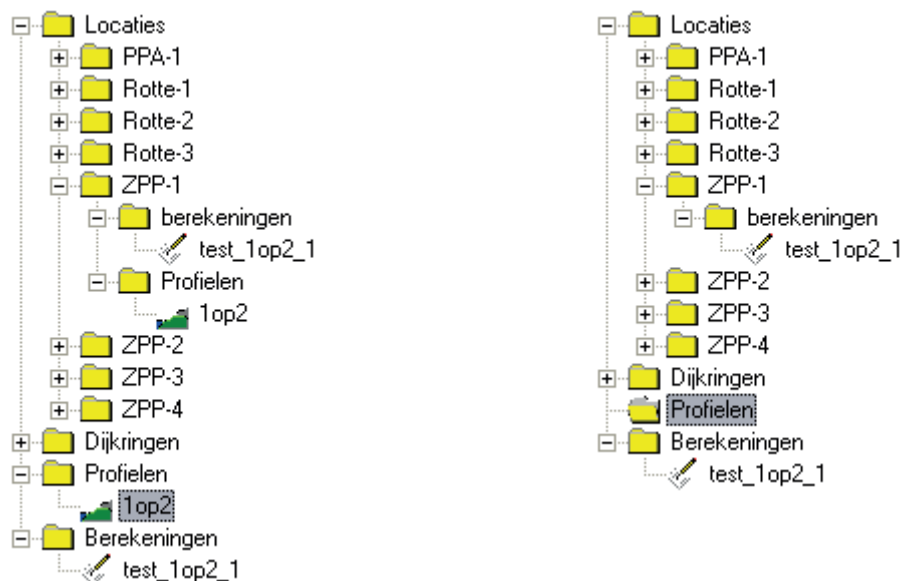
FIGUUR 6-17

SCHERM MET DE VRAAG OM VERWIJDEREN VAN EEN AAN LOCATIES TOEGEKEND PROFIEL TE BEVESTIGEN



FIGUUR 6-18

VERWIJDEREN VAN EEN PROFIEL: VÓÓR (LINKS) EN NA (RECHTS) VERWIJDEREN



### PROFIEL TOEKENNEN AAN GESELECTEERDE LOCATIE(S)

De optie *Profiel toekennen aan geselecteerde locatie(s)* is alleen aanwezig als u een profiel heeft geselecteerd in de hoofdmap *Profielen* en u bovendien één of meerdere locaties heeft geselecteerd (zie paragraaf 6.2.2). Met deze opdracht kent u het profiel toe aan de geselecteerde locaties. Het profiel wordt toegevoegd aan de map *Profielen* die onder elk van deze locaties hangt.

#### 6.4.6 DIJKRING

De opties in het menu *Dijkkring* dienen voor het beheren van dijkringen. Het aantal menuopties in het menu *Dijkkring* is afhankelijk van de selectie in de verkenner. In totaal zijn er 6 menuopties:

- Nieuw...
- Bewerken...
- Verwijderen
- Hernoemen
- Kopiëren
- Plakken

Onderstaand worden deze opties toegelicht en wordt ook gemeld wanneer deze aanwezig zijn.

#### NIEUW...

Als u kiest voor de optie *Nieuw...*, maakt u een nieuwe dijkkring aan. Het scherm van Figuur 6-19 wordt geopend. Alle locaties uit de geselecteerde database zijn zichtbaar. Aan de dijkkring moet u een naam toekennen. Deze naam wordt gebruikt als aparte folder onder de dijkringenfolder waarin de berekeningsresultaten van deze dijkkring geplaatst zullen worden. Om een locatie onderdeel te doen zijn van een dijkkring zijn voldoende gegevens (boezempeilstatistiek, scheefstand, bodemhoogtes, strijklengtes en overige eigenschappen) en een profiel nodig. Als één van deze bij een locatie (nog) niet aanwezig zijn, dan verschijnt hierover in het scherm voor het samenstellen van een dijkkring een melding (zie Figuur 6-19). Verder moet u altijd een waarde toekennen aan het kritieke overslagdebiet, zelfs als u niet rekent met het faalmechanisme golfoverslag. Voor berekeningen met de faalmechanismen overloop en 2%-golfoploop wordt dit kritieke overslagdebiet niet gebruikt.

FIGUUR 6-19

SCHEM VOOR HET AANMAKEN OF BEWERKEN VAN EEN DIJkring

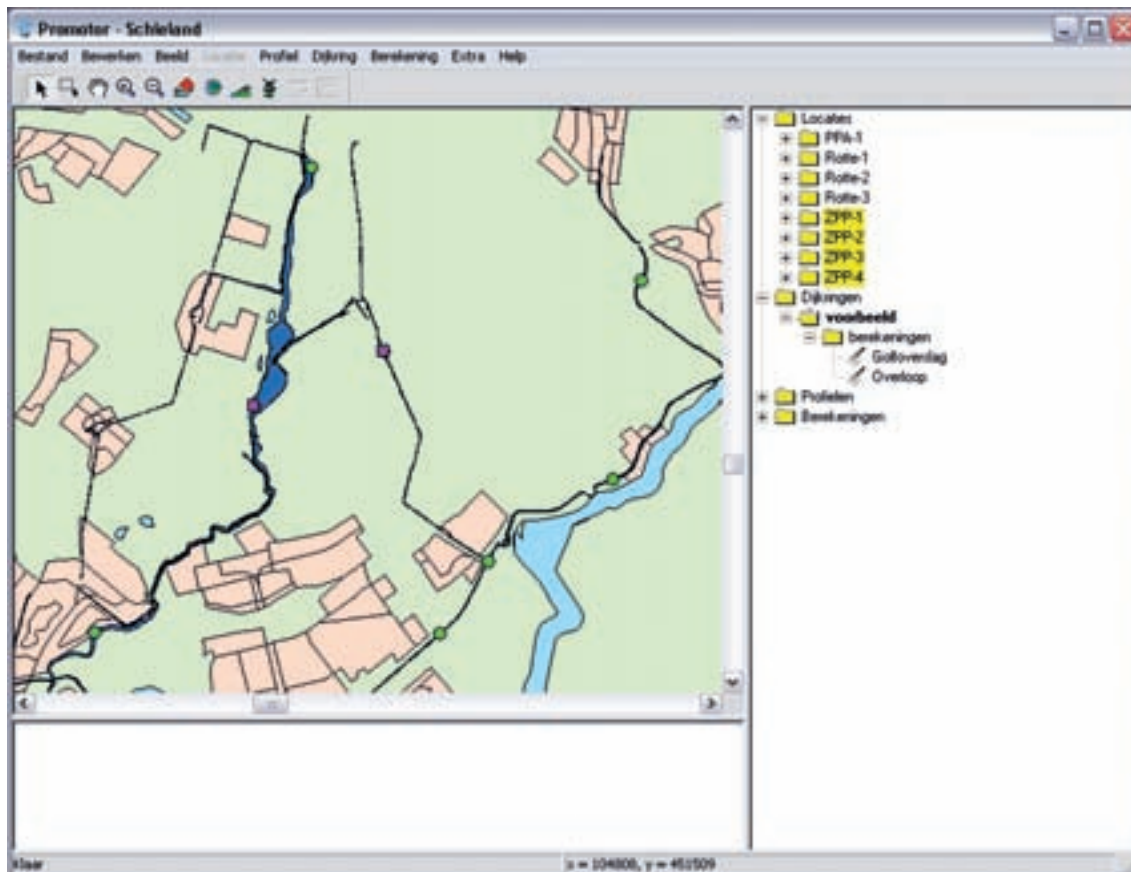
| Locatie | Profiel                               | Q overslag l/s/m | Geselecteerd                        |
|---------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| PPA-1   | 1op2                                  | 0.1              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rotte-1 | 1op2                                  | 0.1              | <input type="checkbox"/>            |
| Rotte-2 | Geen profiel(en) bij deze locatie     |                  | <input type="checkbox"/>            |
| Rotte-3 | 1op2                                  | 0.1              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ZPP-1   | 1op2                                  | 0.1              | <input type="checkbox"/>            |
| ZPP-2   | Onvoldoende gegevens bij deze locatie |                  | <input type="checkbox"/>            |
| ZPP-3   | 1op2                                  | 0.1              | <input type="checkbox"/>            |
| ZPP-4   | 1op2                                  | 0.1              | <input checked="" type="checkbox"/> |

Het scherm voor het samenstellen van een dijkkring bevat een menubalk. Deze menubalk bevat de menu's *Selecteren* en *Bewerken*. In het menu *Selecteren* zijn de menuopties *Alles selecteren* en *Alles vrijgeven* opgenomen. Hiermee selecteert u alle locaties met het zichtbare profiel of geeft u de volledige selectie vrij. De acties van het menu *Selecteren* zijn ook met sneltoetsen mogelijk: respectievelijk Ctrl+a en Ctrl+z.

Het menu *Bewerken* bevat alleen de optie *Plakken*. Hiermee plakt u overslagdebieten in de kolom Q overslag. Deze waarden kunnen uit een tekstverwerker (textpad, kladblok, Word) of uit Excel gekopieerd worden. Dit plakken kan alleen als de cursor geplaatst is in de kolom Q overslag. Het plakken is ook mogelijk met de rechtermuisknop en met de sneltoets Ctrl+v.

Wanneer u een aangemaakte dijkkring selecteert in de verkenner, worden de locaties binnen deze dijkkring met paarse blokjes aangegeven in het kaartvenster (zie Figuur 6-20). Mocht u op dat moment een aantal locaties geselecteerd hebben (zie paragraaf 6.2.2), dan is deze selectie niet meer zichtbaar in het kaartvenster, maar wel in de verkenner (de geel gekleurde locaties). Zodra u in de verkenner op iets anders gaat staan dan op een dijkkring, worden de geselecteerde locaties ook weer zichtbaar in het kaartvenster en verdwijnen de paarse blokjes uit dit venster. In het voorbeeld van Figuur 6-20 bestaat de dijkkring uit twee locaties en zijn er tegelijk vier locaties geselecteerd.

FIGUUR 6-20 VOORBEELD WEEGAVE DIJKRING IN KAARTVENSTER



### BEWERKEN...

Met de optie *Bewerken...* kunt u een bestaande dijkkring wijzigen. Met deze optie activeert u het scherm voor het samenstellen van een dijkkring (Figuur 6-19). Deze optie is alleen aanwezig als u een dijkkring in de map *Dijkkringen* heeft geselecteerd. Het bewerken van een bestaande dijkkring kunt u ook bewerkstellingen door de hieronder afgebeelde knop op de topografische werkbalk in te drukken:



Als u de naam van de dijkkring niet wijzigt en via de OK-knop het scherm wilt verlaten, dan wordt de bestaande dijkkring overschreven. Dit gebeurt zelfs als u geen wijzigingen heeft aangebracht aan de dijkkring. Vóór het overschrijven wordt nog om een bevestiging gevraagd.

### VERWIJDEREN

Met de optie *Verwijderen* verwijdert u een dijkkring. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: Ctrl+x of delete. De optie *Verwijderen* is alleen aanwezig als u een dijkkring heeft geselecteerd.

### HERNOEMEN

Met de optie *Hernoemen* kunt u de naam van een dijkkring veranderen. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: F2. Deze optie is alleen aanwezig als u een dijkkring heeft geselecteerd.

## KOPIËREN

Met de optie *Kopiëren* maakt u een kopie van een dijkkring, die u vervolgens weer kunt plakken. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: Ctrl+c. Deze optie is alleen aanwezig als u een dijkkring heeft geselecteerd.

## PLAKKEN

Met de optie *Plakken* plakt u een gekopieerde dijkkring. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: Ctrl+v. De geplakte dijkkring krijgt dezelfde naam als de gekopieerde dijkkring echter met de toevoeging ‘\_’ en een nummer (bijvoorbeeld ‘\_1’). Met de optie hernoemen kunt u deze dijkkring een andere naam geven. De optie *Plakken* is alleen actief als u reeds een dijkkring heeft gekopieerd. Anders is deze optie grijs.

### 6.4.7 BEREKENING

De opties in het menu *Berekening* dienen voor het maken of verwijderen van berekeningen en het bekijken van de uitvoer hiervan. Het aantal menuopties in het menu *Berekeningen* is afhankelijk van de selectie in de verkenner. In totaal zijn er 8 menuopties:

- Berekenen dijknormalen...;
- Berekenen strijklengtes...;
- Dijkvakberekening(en) starten...;
- Dijkkringberekening(en) starten...;
- Uitvoer...;
- Frequentielijn...;
- Verwijderen;
- Hernoemen.

Onderstaand worden deze opties toegelicht en wordt ook gemeld wanneer deze aanwezig zijn.

#### BEREKENEN DIJKNORMALEN...

Wanneer u de optie *Berekenen dijknormalen...* kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-21. Hierin is een lijst te zien met locaties uit de database en de bijbehorende dijknormalen. U kunt deze waarden dijknormalen laten berekenen. Hiertoe moet u eerst een geschikt shapebestand laden. Het is noodzakelijk dat de locaties waarvoor u de dijknormalen wilt berekenen binnen de gekozen shape liggen, anders kunnen er geen dijknormalen worden berekend. U kunt een shapebestand openen door te klikken op de knop:



Nadat u een geschikt shapebestand hebt geopend, kunt u dijknormalen laten berekenen door locaties aan te vinken waarvoor u dit wilt laten doen en te klikken op de knop *Bereken*. Met de knop *Alles selecteren* kunt u alle locaties tegelijk aanvinken. Locaties die, op het moment dat u het scherm opent, geselecteerd zijn (zie paragraaf 6.2.2), worden automatisch aangevinkt.

Door op *OK* of *Annuleren* te klikken sluit u het scherm weer. Als u op *OK* klikt, worden de dijknormalen weggeschreven naar de kopie van de geopende database. Als u op *Annuleren* klikt, sluit u het scherm zonder dat eventuele wijzigingen in dijknormalen worden opgeslagen.

FIGUUR 6-21

SCHERM VOOR HET BEREKENEN VAN DIJKNORMALEN

Shapebestand dijknormalen: htergrondshapes\boezem\_schieland.shp ...

| Locatie | Dijknormaal (graden) | Berekenen                           |
|---------|----------------------|-------------------------------------|
| PPA-1   | 139                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rotte-1 | 256                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rotte-2 | 70                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rotte-3 | 135                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ZPP-1   | 67                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ZPP-2   | 125                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ZPP-3   | 157                  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ZPP-4   | 323                  | <input checked="" type="checkbox"/> |

Alles selecteren    Bereken    OK    Annuleren

### BEREKENEN STRIJKLENGTES...

Wanneer u de optie *Berekenen strijklengtes...* kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-22. Hierin is een lijst te zien met locaties uit de database. U kunt voor deze locaties strijklengtes laten berekenen. Hiertoe moet u eerst een geschikt shapebestand laden. Het is noodzakelijk dat de locaties waarvoor u de strijklengtes wilt berekenen binnen de gekozen shape liggen, anders kunnen er geen strijklengtes worden berekend. U kunt een shapebestand openen door te klikken op de knop:

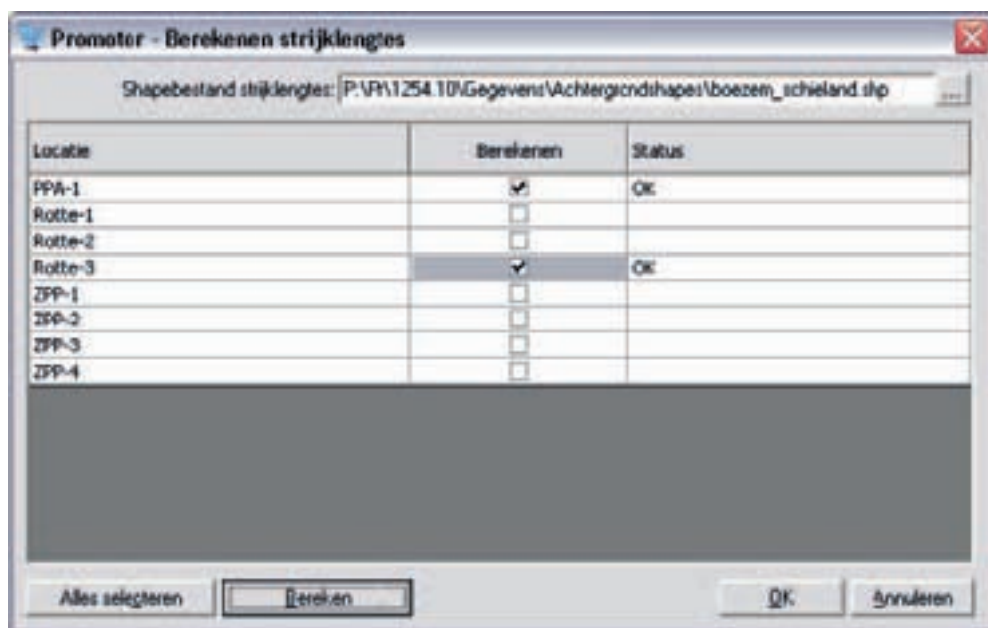


Nadat u een geschikt shapebestand hebt geopend, kunt u strijklengtes laten berekenen door locaties aan te vinken waarvoor u dit wilt laten doen en te klikken op de knop *Bereken*. Met de knop *Alles selecteren* kunt u alle locaties tegelijk aanvinken. Locaties die, op het moment dat u het scherm opent, geselecteerd zijn (zie paragraaf 6.2.2), worden automatisch aangevinkt. In de kolom *Status* wordt met de aanduiding *OK* aangegeven dat de berekening voor deze locatie afgerond is. Door onderaan op *OK* of *Annuleren* te klikken sluit u het scherm weer. Als u op *OK* klikt, worden de strijklengtes weggeschreven naar de kopie van de geopende database. Als u op *Annuleren* klikt, sluit u het scherm zonder dat eventuele wijzigingen in strijklengtes worden opgeslagen.



FIGUUR 6-22

SCHERM VOOR HET BEREKENEN VAN STRIJKLENGTES VOOR MEERDERE LOCATIES

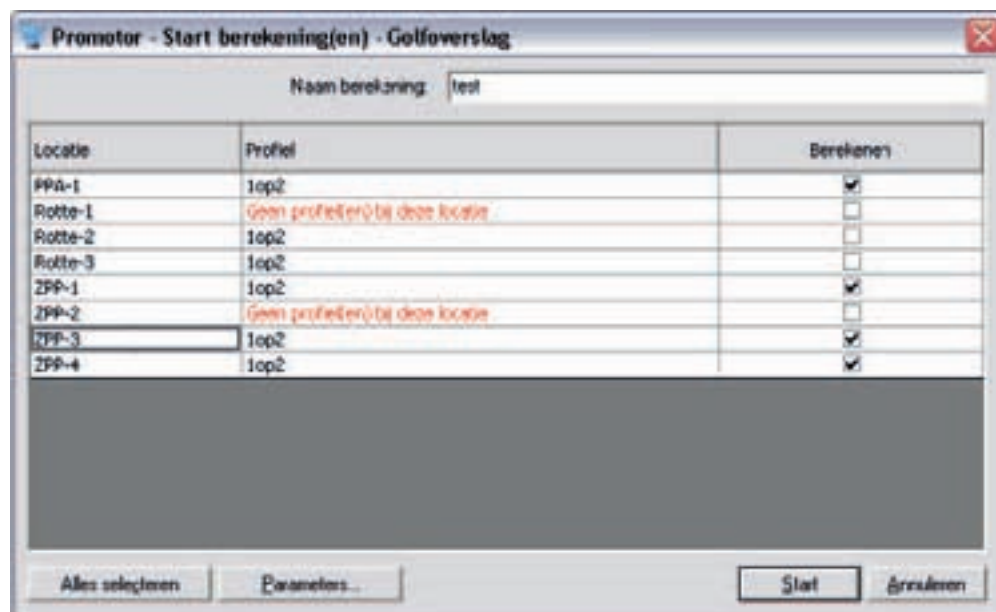
**DIJKVAKBEREKENING(EN) STARTEN...**

Met de optie *Dijkvakberekening(en) starten...* kunt u één of meerdere dijkvakberekeningen starten. Er verschijnt een scherm waarin u de gewenste berekeningen kunt aanvinken (zie voor een voorbeeld Figuur 6-23). Aan de berekening(en) moet u een naam toekennen. Deze naam wordt gebruikt als aparte folder onder de locatie voor de berekeningsresultaten. Twee verschillende berekeningen voor één locatie moeten een andere naam hebben. Als u bij een berekening voor een bepaalde locatie heeft gekozen voor een naam waaronder al een berekening is gemaakt voor deze locaties, wordt u (op het moment dat u de berekening daadwerkelijk start) gevraagd om een bevestiging dat u deze gegevens wilt overschrijven.

De berekeningen voor de locaties die, op het moment dat u het scherm opent, geselecteerd zijn (zie paragraaf 6.2.2), worden automatisch aangevinkt. Met de knop *Alles selecteren* kunt u alle berekeningen tegelijk aanvinken. Vervolgens kunt u desgewenst berekeningen schrappen door deze te ontvinken. Bij de faalmechanismen golfoploop en golfoverslag is het noodzakelijk dat u een profiel heeft toegekend aan de locatie waarvoor u wilt rekenen. Als dit (nog) niet gebeurd is, dan is dit in het scherm aangegeven met de tekst *Geen profiel(en) bij deze locatie*. In dat geval kunt u de berekening voor deze locatie niet aanvinken.

FIGUUR 6-23

SCHERM VOOR HET SELECTEREN VAN DIJKVAKBEREKENINGEN

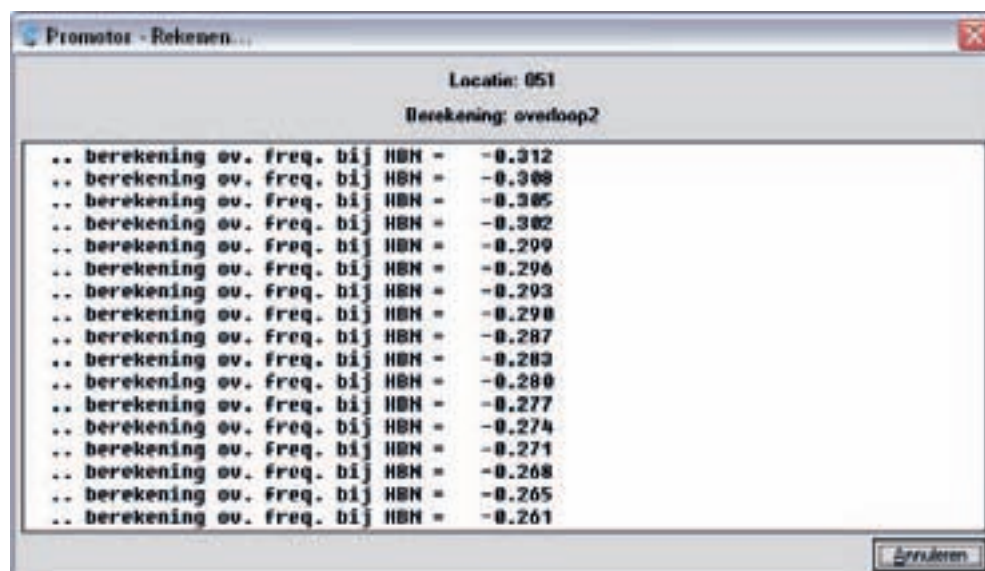


Onder de knop *Parameters...* bevindt zich het instellingenmenu voor de berekeningen. Dit onderdeel van PROMOTOR is uitgewerkt in Hoofdstuk 8. Door op de knop *Start* te klikken start u daadwerkelijk de berekening. De voortgang van een berekening (de log) wordt u vervolgens getoond in een nieuw scherm. In Figuur 6-24 is hier een voorbeeld van gegeven. Met de knop *Annuleren* of de *Esc*-toets kunt u de berekening stoppen. Er wordt u vervolgens om een bevestiging gevraagd. Van een geannuleerde berekening wordt niets bewaard.

Aan het einde van de berekening wordt de log van de berekening weggeschreven. Als u een berekening aanklikt in de verkenner, krijgt u de log van deze berekening te zien in het logscherm.

FIGUUR 6-24

SCHERM MET DE VOORTGANG VAN EEN DRAAIENDE BEREKENING



### DIJKRINGBEREKENING(EN) STARTEN...

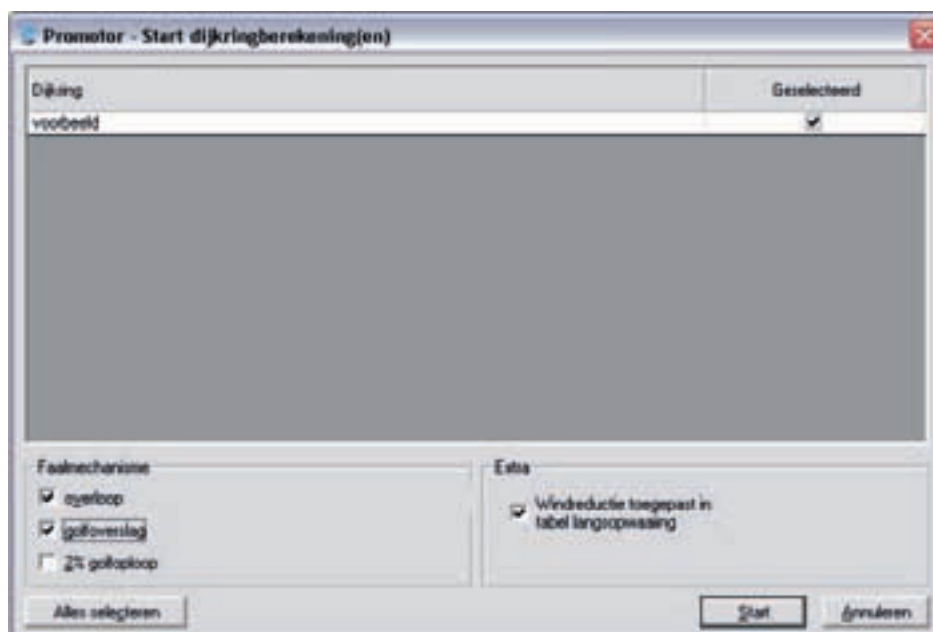
Met de optie *Dijkringberekening(en) starten...* kunt u één of meerdere dijkringberekeningen starten. Er verschijnt een scherm waarin u de gewenste berekeningen kunt aanvinken (zie voor een voorbeeld Figuur 6-25). U kunt drie soorten dijkringberekeningen starten: overloop, golfoverslag en 2%-golfoploop. Meer informatie over deze berekeningstypen vindt u in paragraaf 8.2. De berekeningsresultaten worden in de map *Berekeningen* onder de map van de dijkring onder dezelfde naam opgeslagen. Het startscherm van de berekeningen geeft u de mogelijkheid om alle dijkringen tegelijk te selecteren. Dit bereikt u door de knop *Alles selecteren* in te drukken. Vervolgens kunt u desgewenst dijkringen schrappen door deze te ontvinken.

In het scherm kunt u onder *Extra* aangeven of de windreductie al is toegepast in de tabel met scheefstanden in de database, door deze optie aan- of uit te vinken. Voor meer uitleg over deze optie wordt u verwezen naar paragraaf 8.3.2.

Door op *Start te klikken*, start u daadwerkelijk de berekening. Als u er voor kiest om een bestaande berekening te overschrijven, wordt u om een bevestiging gevraagd. De voortgang van de berekening wordt u vervolgens getoond; net zoals bij een dijkvakberekening. Met de knop *Annuleren* of met de *Esc*-toets kunt u de berekening stoppen. Er wordt u vervolgens om een bevestiging gevraagd. Voltooide berekeningen worden bewaard; van de geannuleerde lopende berekening wordt niets bewaard.

FIGUUR 6-25

SCHERM VOOR HET SELECTEREN VAN DIJKRINGBEREKENINGEN



### UITVOER...

Als u kiest voor de menuoptie *Uitvoer*, wordt het uitvoerbestand met de in- en uitvoer van de berekening getoond. De uitvoer bestaat uit een tabel met daarin hydraulische belastingniveaus bij door de gebruiker opgeven overschrijdingsfrequenties of, omgekeerd, overschrijdingsfrequenties bij door de gebruiker opgegeven belastingniveaus. Indien u hiervoor heeft gekozen, krijgt u ook nog extra uitvoer in de vorm van uitsplitsingen en illustratiepunten (zie paragraaf 9.2). Figuur 6-26 geeft een voorbeeld van het uitvoerbestand. Meer informatie over de uitvoer van een berekening vindt u in Hoofdstuk 9.

FIGUUR 6-26 UITVOERSCHERM VAN EEN BEREKENING

Promotor - Uitvoer berekening

---

**Probabilistische berekening dijkuak**

---

**Locatie**

ID-nummer in database = Rotte-1

X-coördinaat = 230

Y-coördinaat = 98539 (n)

Aanwezige kruinhoogte = 450390 (n)

Streefpeil = -0.30 (n+MAP)

Uitwendige dijknormaal = -1.00 (n+MAP)

Ruheidslengte landschap = 256.00 (n)

Veiligheidsklasse = 0.10 (n)

= 3

**Bodenhoogtes en strijklengtes:**

| Windrichting | Effectieve bodenhoogte (n+MAP) | Effectieve strijklengte (n) |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------|
| N            | 0.0°                           | -3.50                       |
| NNO          | 22.5°                          | 68.26                       |
| NO           | 45.0°                          | 28.94                       |
| ONO          | 67.5°                          | 13.79                       |
| O            | 90.0°                          | 11.77                       |
| OZO          | 112.5°                         | 11.80                       |
| ZO           | 135.0°                         | 13.83                       |
| ZNO          | 157.5°                         | 32.51                       |
| Z            | 180.0°                         | 110.77                      |
| ZZO          | 202.5°                         | 190.32                      |
| ZW           | 225.0°                         | 225.69                      |
| W            | 247.5°                         | 216.75                      |
| WNO          | 270.0°                         | 151.13                      |
| WZO          | 292.5°                         | 144.51                      |
| W            | 315.0°                         | 162.81                      |
| WNO          | 337.5°                         | 151.21                      |
| WZO          |                                | 116.88                      |

**Boezenpeilstatistiek:**

| Terugkeertijd (jaar) | Boezenpeil (n+MAP) |
|----------------------|--------------------|
| 10                   | -0.880             |
| 30                   | -0.830             |
| 100                  | -0.780             |
| 300                  | -0.750             |
| 1000                 | -0.720             |

---

**Resultaten berekening Promotor**

---

| Hydraulisch belastingniveau (n+MAP) | Frequentie (1/jaar) | Terugkeertijd (jaar) |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------|
| -0.78                               | 1.00E-02            | 100                  |

Openen... OK

U kunt het uitvoerbestand ook (als alleen-lezen bestand) openen in een andere tekstverwerker door op de knop *Openen...* te drukken in het uitvoerscherm. In de tekstverwerker kunnen geen wijzigingen aangebracht worden in het uitvoerbestand. Wel kunnen delen of het bestand als geheel geselecteerd en gekopieerd worden, zodat deze gegevens eventueel in een ander bestand bewerkt kunnen worden. Vanuit het scherm met de uitvoer van een berekening keert u terug naar het hoofdmenu door op *OK* te klikken. U krijgt het uitvoerbestand ook als u dubbel klikt op een berekening of op de hieronder afgebeelde knop uit de topografische werkbalk drukt:



### FREQUENTIELIJN...

Als u kiest voor de optie *Frequentielijn*, krijgt u een figuur met het hydraulisch belastingniveau uitgezet tegen de herhalingstijd. Een voorbeeld van een frequentielijn is weergegeven in Figuur 6-27. Merk op dat de x-as in de figuur logaritmisch is. De optie *Frequentielijn* is niet aanwezig wanneer het gaat om uitvoer van een dijkkringsberekening.

FIGUUR 6-27 VOORBEELD VAN DE FREQUENTIELIJN VOOR HET HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU



De frequentielijn kunt u ook verkrijgen door de hieronder afgebeelde knop van de topografische werkbalk in te drukken:



U keert terug naar het hoofdscherm van PROMOTOR door op *OK* te klikken. Ook is het mogelijk om de presentatie te printen door middel van het aanklikken van de knop *Afdrukken*. U kunt de figuur ook in het geheugen plaatsen c.q. kopiëren door de knop *Kopie* in te drukken. De figuur kunt u dan in een tekstverwerker plakken.

### VERWIJDEREN

De optie *Verwijderen* geeft u verschillende mogelijkheden, afhankelijk van de selectie in de verkenner. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: Ctrl+x of delete.

Als u een berekening heeft geselecteerd in de berekeningenfolder die onder een bepaalde locatie hangt, verwijdert u met de optie *Verwijderen* alleen de resultaten voor deze locatie. De resultaten behorend bij andere locaties die bij de betreffende berekening zijn doorgerekend, zijn nog wel aanwezig. Dit is zichtbaar doordat de berekening nog is terug te vinden in de berekeningenfolder onder deze locaties en in de hoofdmap *Berekeningen*. Bij het verwijderen van de berekeningsresultaten voor een bepaalde locatie, wordt u om een bevestiging gevraagd.

Als u een berekening heeft geselecteerd in de hoofdmap *Berekeningen*, verwijdert u met de optie *Verwijderen* alle resultaten van deze berekening. De berekening is niet langer zichtbaar in de hoofdmap *Berekeningen* en ook niet meer in de berekeningfolders onder de locaties waar



voor de berekening was gemaakt. Bij het verwijderen van alle berekeningsresultaten van een bepaalde berekening, wordt u ook om een bevestiging gevraagd.

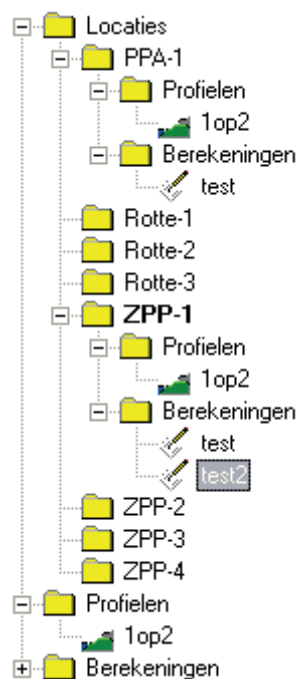
Als u een berekening heeft geselecteerd in de berekeningenfolder die onder een dijkkring hangt, verwijdert u met de optie *Verwijderen* de resultaten voor deze dijkkring. Bij het verwijderen van de berekeningsresultaten voor een dijkkring, wordt u om een bevestiging gevraagd.

## HERNOEMEN

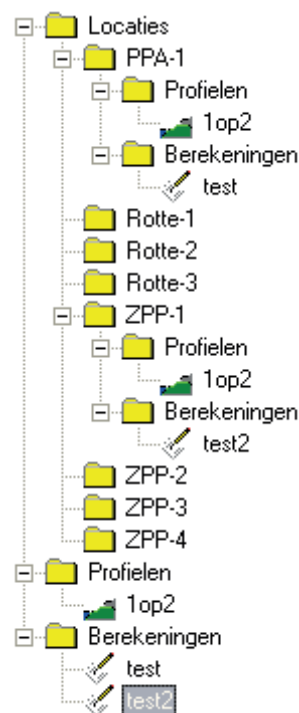
Met de optie *Hernoemen* kunt u de naam van een berekening veranderen. Deze opdracht kunt u ook met het toetsenbord geven: F2. Deze optie is alleen aanwezig als u een berekening heeft geselecteerd. Als u een berekening heeft geselecteerd in de berekeningenfolder die onder een bepaalde locatie hangt, hernoemt u met de optie *Hernoemen* alleen de resultaten voor deze locatie. Als u een berekening heeft geselecteerd in de hoofdmap *Berekeningen* hernoemt u met deze optie de resultaten voor alle locaties die bij deze berekening zijn doorgekend. In beide gevallen geldt de regel dat twee verschillende berekeningen voor één locatie een andere naam moeten hebben. Zie voor voorbeelden Figuur 6-28.

FIGUUR 6-28

VOORBEELDEN MOGELIJKHEDEN TOT HERNOEMEN VAN BEREKENINGEN



VB1: U KUNT HET RESULTAAT VAN BEREKENING TEST2 VOOR LOCATIE ZPP-1 NIET HERNOEMEN TOT TEST, OMDAT VOOR DEZE LOCATIE AL EEN BEREKENING TEST BESTAAT.



VB2: U KUNT DE RESULTATEN VAN BEREKENING TEST2 HERNOEMEN TOT TEST, AANGEZIEN GEEN ENKELE LOCATIE ZOWEL BEREKENING TEST ALS BEREKENING TEST2 HEEFT.

Als u een berekening heeft geselecteerd in de berekeningenfolder die onder een bepaalde dijkkring hangt, hernoemt u met de optie *Hernoemen* de resultaten voor deze dijkkring. Ook hier geldt de regel dat twee verschillende berekeningen voor één dijkkring een andere naam moeten hebben.

#### 6.4.8 WEERGAVE

De opties in het menu *Weergave* geven de mogelijkheid om de invoer en berekeningsresultaten op een ruimtelijke schaal te bekijken en analyseren. Deze worden weergegeven in het scherm *Gegevens in kaart* welke verder toegelicht wordt in hoofdstuk 10. In totaal zijn er 5 menuopties:

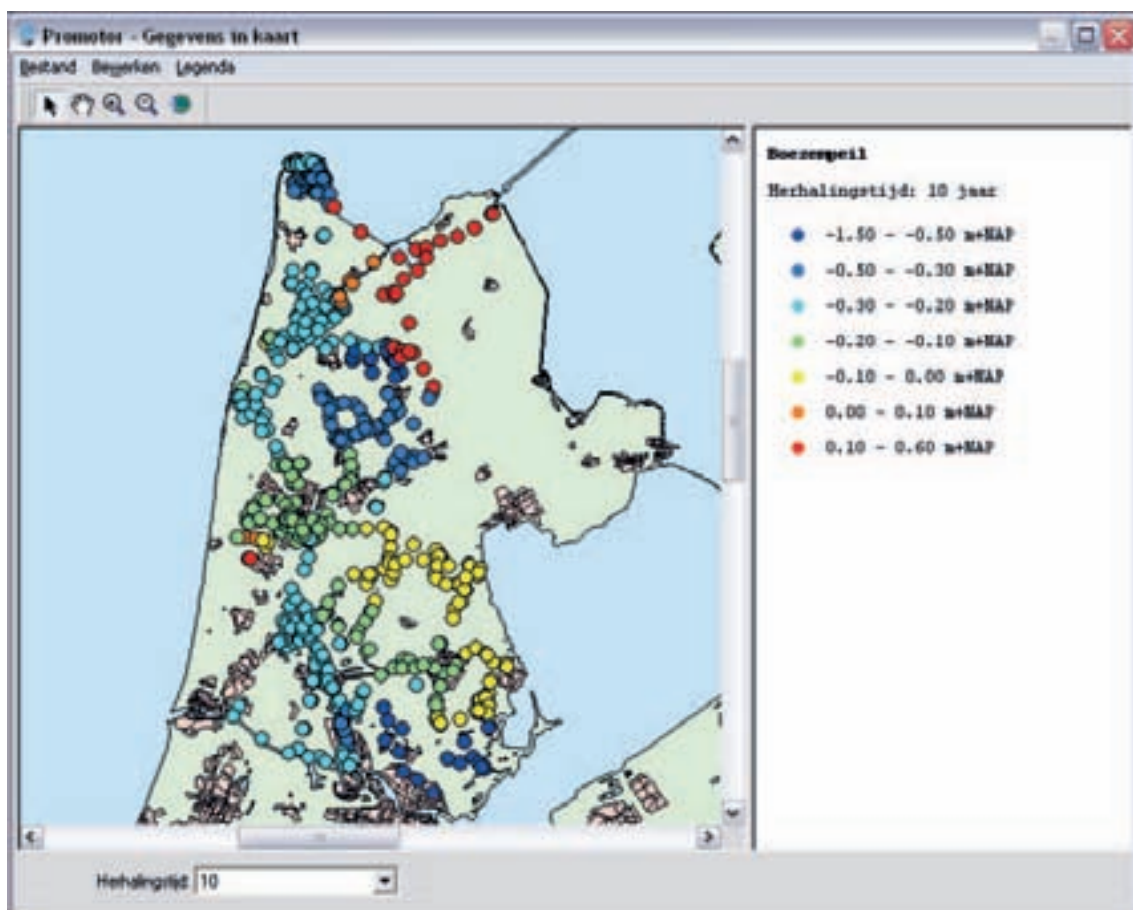
- Boezempeil
- Maximale scheefstand
- Hydraulisch belastingniveau
- Aandelen
- Berekeningen vergelijken

Onderstaand worden deze opties toegelicht en wordt ook gemeld wanneer deze aanwezig zijn.

#### BOEZEMPEIL

Met de optie *Boezempeil* kunt u het ruimtelijke beeld van de ingevoerde boezempeilstatistiek weergeven (zie voor een voorbeeld Figuur 6-29). Deze functie heeft een informatief karakter waarbij de gebruiker een overzicht krijgt van de ingevoerde boezempeilstatistiek.

FIGUUR 6-29 SCHERM MET DE RUIMTELIJKE WEERGAVE VAN BOEZEMPEIL (GESELECTEERD HERHALINGSTIJD 10 JAAR)

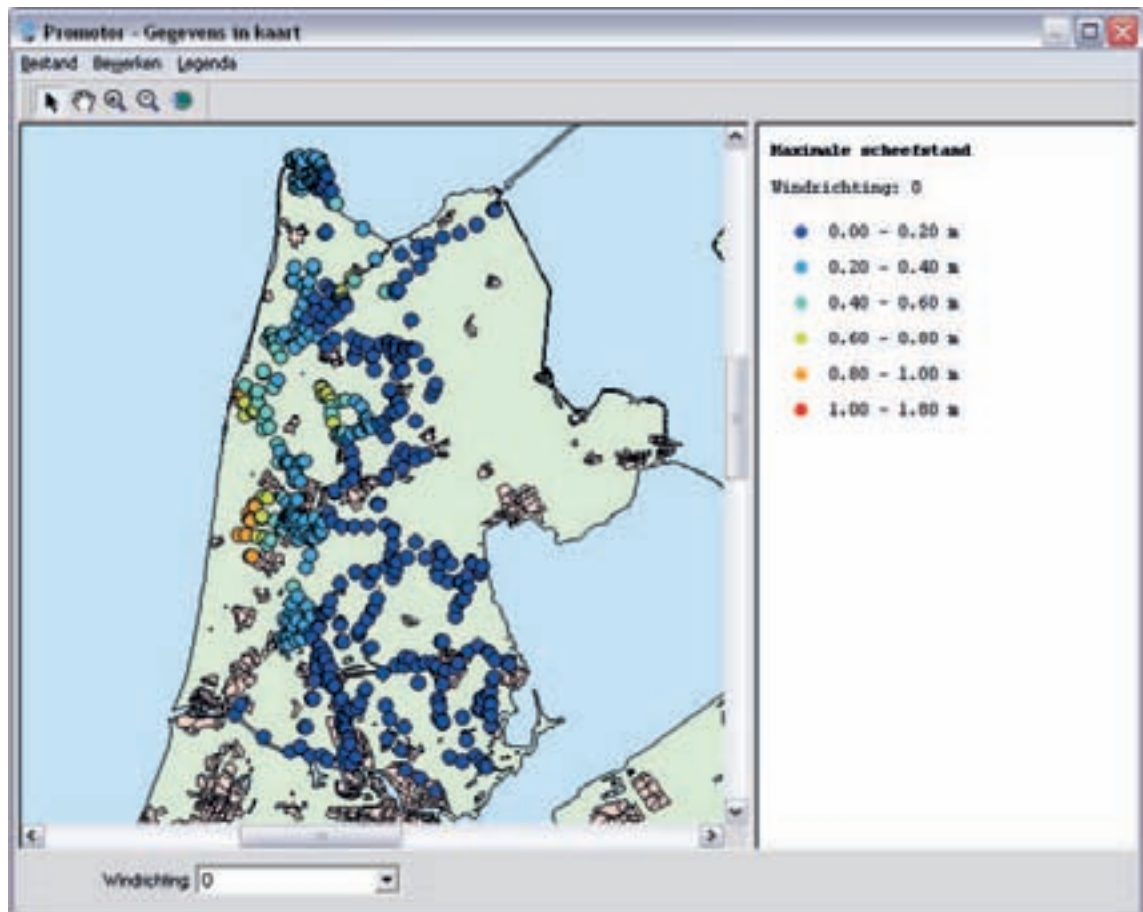


Onderin het scherm kunt u aanvinken voor welke herhalingsrijds u de waterstanden zichtbaar wil maken.

### MAXIMALE SCHEEFSTAND

Met de optie *Maximale scheefstand* kunt u het ruimtelijke beeld van de ingevoerde scheefstand weergeven (zie voor een voorbeeld Figuur 6-30). De maximale scheefstand geeft de meest extreme situatie weer, waardoor ruimtelijke verschillen duidelijk zichtbaar zijn<sup>3</sup>. Deze functie heeft een informatief karakter waarbij de gebruiker een overzicht krijgt van de ingevoerde scheefstand.

FIGUUR 6-30 SCHERM MET DE RUIMTELIJKE WEERGAVE VAN MAXIMALE SCHEEFSTAND (GESELECTEERD WINDRICHTING OOST)



Onderin het scherm kunt u aanvinken voor welke windrichting u de scheefstand zichtbaar wil maken.

### HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU

Met de optie *Hydraulisch belastingniveau* kunt u het ruimtelijke beeld van het berekende Hydraulisch Belastingniveau's weergeven (zie voor een voorbeeld Figuur 6-31). Deze optie is dan ook alleen beschikbaar indien er berekeningsresultaten beschikbaar zijn.

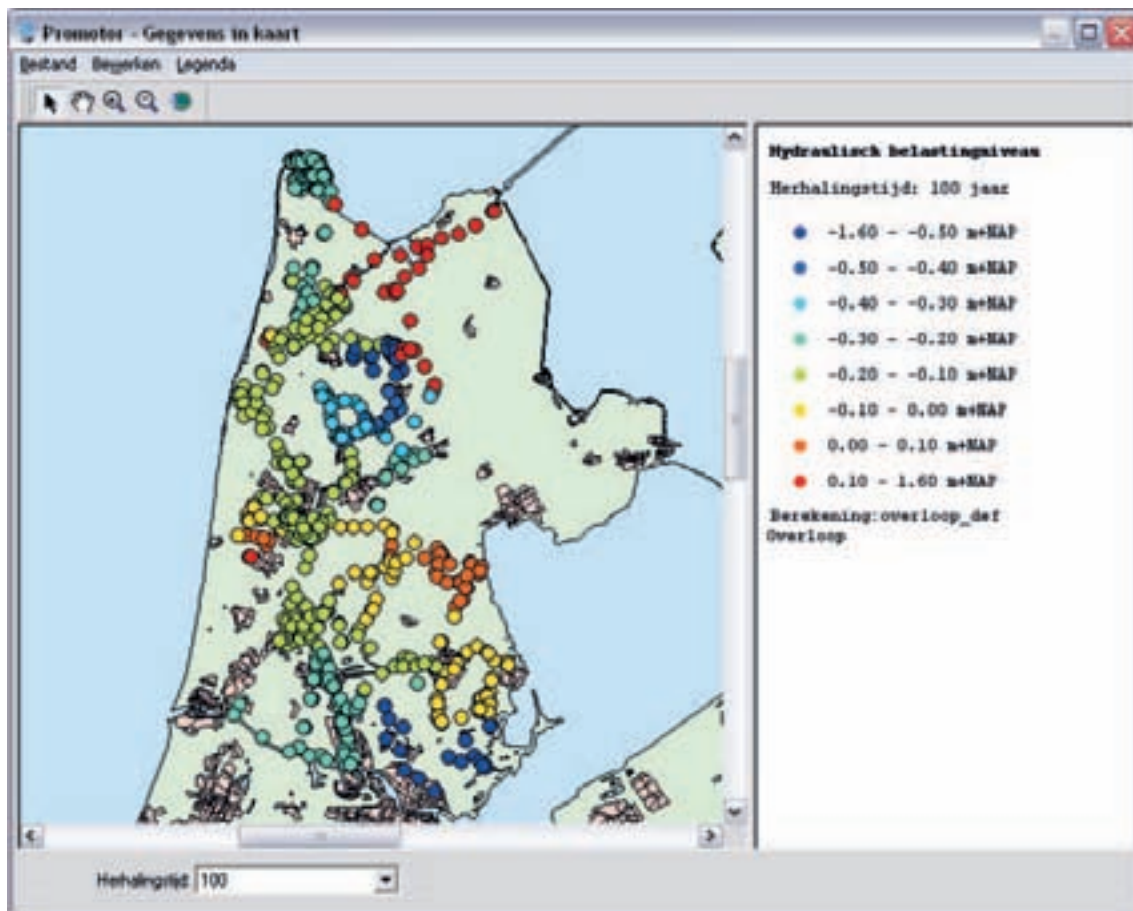
Indien er meerdere berekeningsresultaten beschikbaar zijn krijgt de gebruiker de optie om de gewenste berekening te selecteren. Bij berekeningen met het faalmechanisme overloop geldt dat alle locaties hetzelfde berekeningsnaam kunnen hebben. Bij berekeningen met 2% golfoploop en golfoverslag worden resultaten weggeschreven met de bijbehorende profielnamen. Bij het weergeven van de berekeningen met de optie *Hydraulisch belastingniveau* wordt geen reke-

<sup>3</sup> Geadviseerd wordt om scheefstand gegevens in te voeren t/m een potentiële wind van 42 m/s. Deze windsnelheid zal in de praktijk niet voorkomen waardoor de getoonde maximale scheefstandwaarden ook erg groot zullen zijn.



ning gehouden met de profielnaam. Er wordt verondersteld dat per locatie is gerekend met 1 profiel. Mochten er op 1 locatie berekeningen uitgevoerd zijn met dezelfde berekeningsnaam en een verschillend profiel dan zal in het scherm de waarschuwing verschijnen: “Er zijn meerdere berekeningsresultaten gevonden per toetslocatie!”.

FIGUUR 6-31 SCHERM MET DE RUIMTELIJKE WEERGAVE VAN HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU (GESELECTEERD HERHALINGSTIJD 100 JAAR)

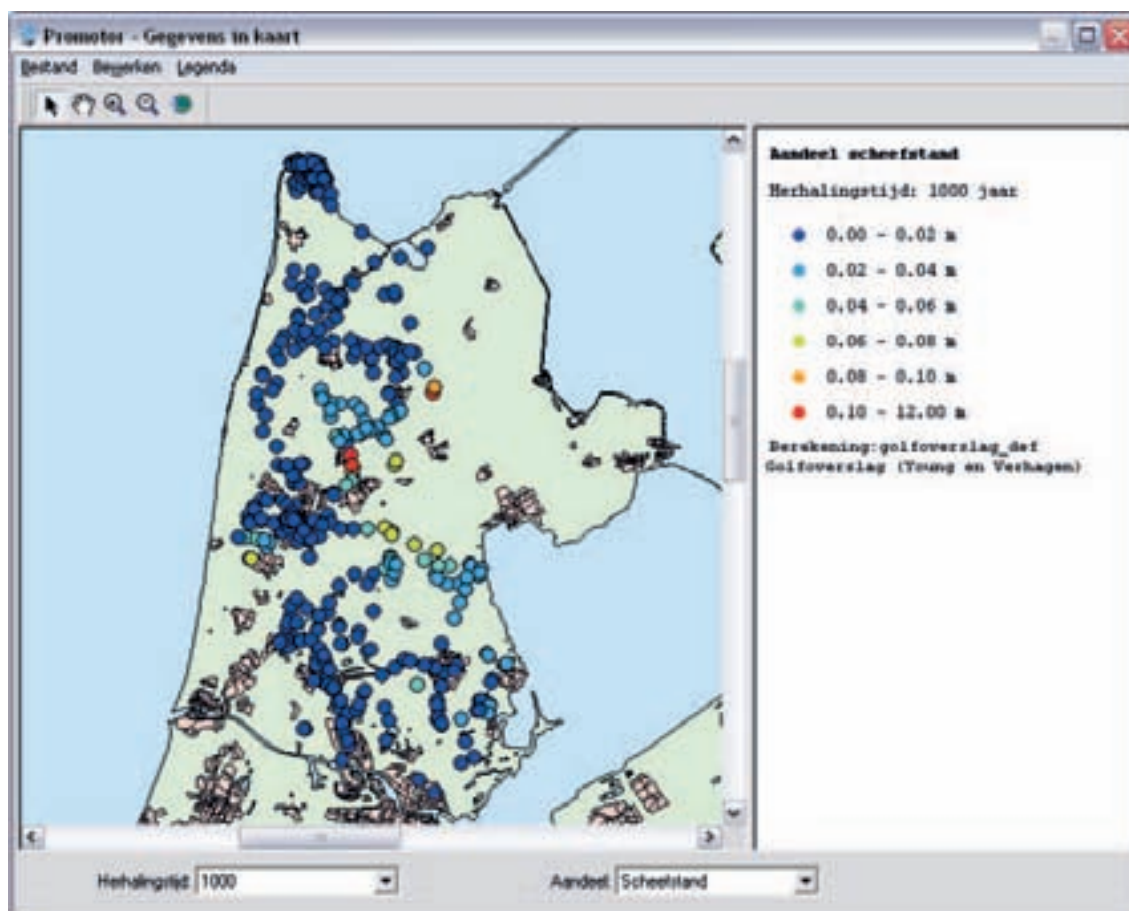


Onderin het scherm kunt u aanvinken voor welke herhalingsrijd u het Hydraulisch Belastingniveau zichtbaar wil maken.

### AANDELEN...

Met de optie *Aandelen* worden de resultaten uitgesplitst in de aandelen waterstand, scheefstand, dwarsopwaaiing, en golfbelasting. Deze optie is dan ook alleen beschikbaar indien er berekeningen gemaakt zijn met de optie *Uitsplitsen naar aandelen* geactiveerd (zie ook paragraaf 8.3.3). De weergave van de *Aandelen* biedt de gebruiker overzicht en inzicht in de resultaten en de wijze waarop deze opgebouwd zijn. Op deze wijze kan de gebruiker de resultaten controleren en interpreteren.

FIGUUR 6-32 SCHERM MET DE RUIMTELIJKE WEERGAVE VAN DE AANDELEN DIE HET HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU OPMAKEN (GESELECTEERD HERHALINGSTIJD 1000 JAAR, AANDEEL SCHEEFSTAND)

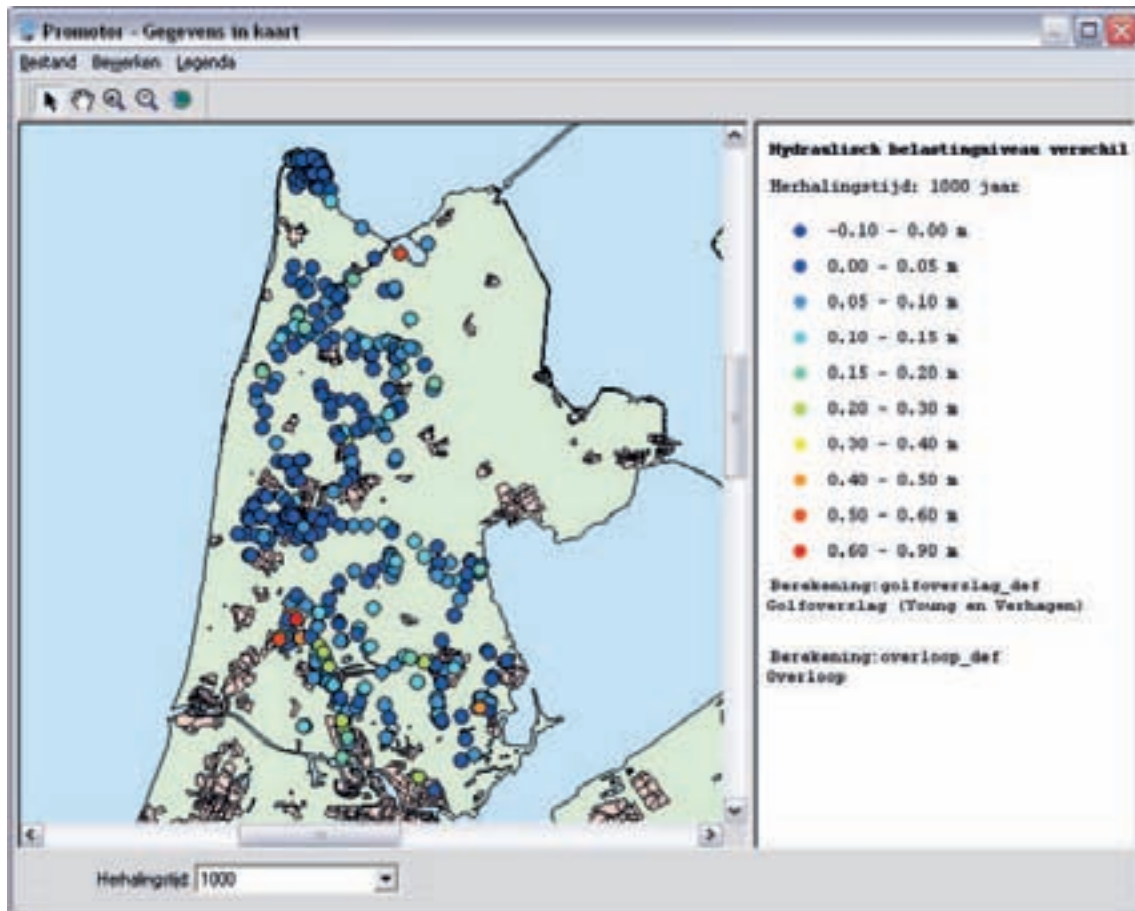


Onderin het scherm kunt u aanvinken voor welke herhalingsstijd en welk aandeel u de resultaten zichtbaar wil maken.

#### BEREKENINGEN VERGELIJKEN

Met de optie *Berekeningen vergelijken* kunt u de verschillen tussen twee berekeningen weergeven. Deze optie is dan ook alleen beschikbaar indien er 2 of meer berekeningen beschikbaar zijn. Het verschil wordt bepaald tussen het Hydraulisch Belastingniveau van eerste en tweede berekening. Met deze optie kan de gebruiker verschillende berekeningen vergelijken; overloop en golfoverslag, golfoverslag met Bretschneider en Young en Verhagen, golfoverslag met 0,1 l/m/s en 1 l/m/s etc.

FIGUUR 6-33 SCHERM MET DE RUIMTELIJKE WEERGAVE VAN HET VERSCHIL TUSSEN DE HYDRAULISCHE BELASTINGNIVEAUS VAN 2 BEREKENINGEN



Onderin het scherm kunt u aanvinken voor welke herhalingstijd u de resultaten zichtbaar wil maken.

#### 6.4.9 EXTRA

Het menu *Extra* bevat de opties Golfgroecalculator, Scheefstandtabel controleren en Deterministisch rekenen.

##### GOLFGROECALCULATOR

Als u de zogenoemde *Golfgroecalculator* aanroept, verschijnt een onafhankelijke rekentool, waarmee u de significante golfhoogte en de piekperiode kunt berekenen. In Figuur 6-34 is deze *Golfgroecalculator* weergegeven. De waterdiepte, effectieve strijklengte en open-waterwindsnelheid op 10 meter hoogte (met ruwheidslengte 2mm) moet u invullen en de significante golfhoogte en de piekperiode worden met de formules van Bretschneider en Young & Verhagen berekend.

FIGUUR 6-34

GOLFGROEICALCULATOR

| Golfgroeicalculator               |      |
|-----------------------------------|------|
| Bestand help                      |      |
| Invoer                            |      |
| watervlakte [m]                   | 2.1  |
| striklengte [m]                   | 63   |
| windsnelheid op 10 m hoogte [m/s] | 24   |
| Volgens Bretschneider             |      |
| significante golfhoogte [m]       | 0.21 |
| piekperiode [s]                   | 1.51 |
| Volgens Young & Verhagen          |      |
| significante golfhoogte [m]       | 0.10 |
| piekperiode [s]                   | 1.14 |

De formules van Bretschneider en Young & Verhagen worden ook door PROMOTOR zelf gebruikt bij het bepalen van de golfparameters gegeven een boezempeil, een windsnelheid en een windrichting. Met behulp van de Golfgroeicalculator kan de gebruiker zelf nagaan wat de invloed is van de afzonderlijke parameters op de berekende golfhoogte en piekperiode.

#### SCHEEFSTANDTABEL CONTROLEREN

Met de menuoptie *Scheefstand controleren* wordt de scheefstandtabel gecontroleerd of deze voldoet aan de invoervoorwaarden van PROMOTOR. Dit zijn:

- Scheefstand moet minimaal 0 zijn;
- Scheefstand moet oplopend zijn met windsnelheid;
- Voor alle windrichtingen moeten dezelfde windsnelheden opgegeven worden;
- Minimaal 5 windsnelheden dienen opgegeven te worden per locatie.

Indien de tabel hier niet aan voldoet wordt in het logscherm onder aan de kaart aangegeven voor welke toetslocatie en windrichting er onregelmatigheden gevonden zijn ().

FIGUUR 6-35

LOGSCHERM MET UITKOMST VAN SCHEEFSTANDTABEL CONTROLEREN

```

Controle locatie 001 {De windsnelheden zijn niet oplopend bij windsector 1}
Controle locatie 002 [OK]
Controle locatie 003 [OK]
Controle locatie 004 [OK]
Controle locatie 005 [OK]
Controle locatie 006 [OK]
Controle locatie 007 [OK]
  
```

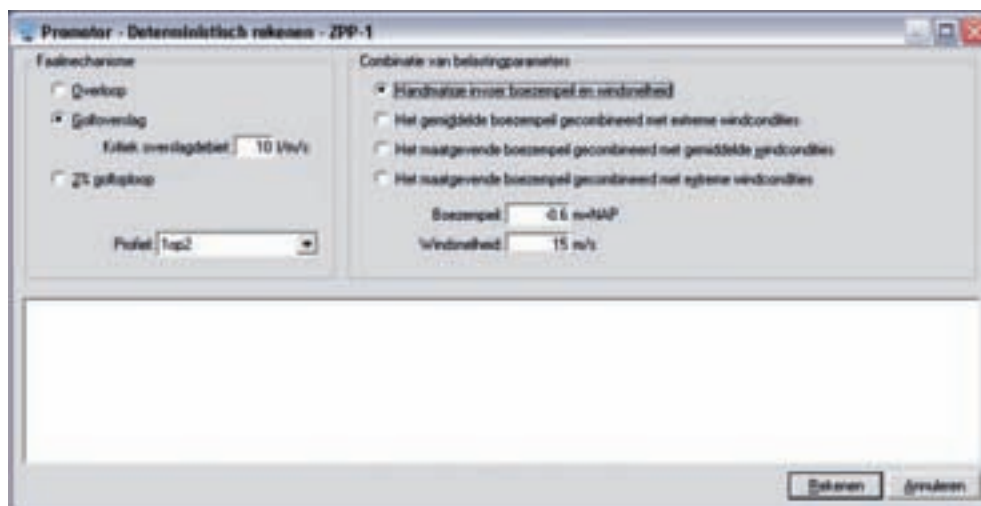
Klaar x = 93004, y = 487699

## DETERMINISTISCH REKENEN

De menuoptie *Deterministisch rekenen...* is alleen aanwezig als u een locatie heeft aangevinkt (zie paragraaf 6.2.2). Wanneer u deze optie kiest, verschijnt het scherm van Figuur 6-36. U kunt nu voor de gekozen locatie een deterministische berekening maken van het hydraulisch belastingniveau. U geeft dan zelf een boezempeil en een windsnelheid op, waarna het programma het hydraulisch belastingniveau uitrekent per windrichting.

FIGUUR 6-36

SCHERM VOOR OPTIE DETERMINISTISCH REKENEN



Om te rekenen moet u een faalmechanisme kiezen. De faalmechanismen 2%-golfoploop en golfoverslag zijn alleen aan te vinken wanneer aan de gekozen locatie één of meerdere profielen zijn toegekend. Door middel van een scroll-down-menu kunt u aangeven met welk profiel u in dat geval wilt rekenen. Indien u rekent met het faalmechanisme golfoverslag, moet u ook een kritiek golfoverslagdebiet opgeven.

Naast de optie om handmatig een boezempeil en windsnelheid in te voeren, is er ook de mogelijkheid om te kiezen uit drie standaardcombinaties van deze belastingparameters, namelijk:

- 1 Het gemiddelde boezempeil (streefpeil) gecombineerd met extreme windcondities.
- 2 Het maatgevende boezempeil gecombineerd met gemiddelde windcondities.
- 3 Het maatgevende boezempeil gecombineerd met extreme windcondities.

Het maatgevende boezempeil en de extreme windcondities (windsnelheid), worden daarbij bepaald door de normfrequentie van de locatie. Het maatgevend boezempeil is onafhankelijk van de windrichting, maar de extreme windsnelheid verschilt wel per windrichting.

De uitvoer van een deterministische berekening wordt niet weggeschreven naar een bestand, maar alleen naar het scherm. Deze uitvoer wordt besproken in paragraaf 9.3.

## ACHTERGROND DETERMINISTISCH REKENEN

Het programma PROMOTOR berekent de overschrijdingsfrequentie van een bepaald hydraulisch belastingniveau door voor een groot aantal combinaties van boezempeil, windrichting en windsnelheid uit te rekenen wat de hydraulische belasting is bij die combinatie van parameters. Bepaalde combinaties zullen daarbij een hogere hydraulische belasting opleveren dan het gezochte belastingniveau en andere combinaties een lagere hydraulische belasting. Op basis van de opgegeven statistiek wordt vervolgens bepaald wat de frequentie is waarmee



het boezempeil, de windrichting en de windsnelheid een combinatie vormen die een hogere hydraulische belasting geeft. Deze manier van rekenen wordt aangeduid als probabilistisch rekenen.

Bij een deterministische berekening wordt de hydraulische belasting berekend voor slechts één combinatie van parameters. Een dergelijke berekening kan de gebruiker nuttige informatie verschaffen over de manier waarop de parameters bijdragen aan de hydraulische belasting. Bij de optie *deterministisch rekenen* binnen het programma PROMOTOR hoeft de gebruiker alleen een boezempeil en een windsnelheid op te geven, en wordt de hydraulische belasting bepaald voor elk van de 16 windrichtingen. Zoals eerder is uitgelegd kunt u kiezen uit drie standaardcombinaties voor boezempeil en windsnelheid. Het gemiddeld boezempeil is daarbij gelijk aan het streefpeil voor de betreffende locatie. De gemiddelde windsnelheid is de vijfdaagse windsnelheid (de hoogste windsnelheid die elk boezempeilblok wordt overschreden), en de extreme windsnelheid is de windsnelheid met een overschrijdingsfrequentie gelijk aan de normfrequentie.

#### 6.4.10 HELP

In het menu *Help* kunt u kiezen uit twee opties:

- Handleiding...
- Over...

#### HANDLEIDING

Als u de optie *Handleiding...* aanklikt, verschijnt deze handleiding als pdf-bestand. U moet wel de Acrobat Reader geïnstalleerd hebben.

#### OVER

Als u de optie *Over...* aanklikt, verschijnt het scherm dat is weergegeven in Figuur 6-37. In dit scherm is informatie weergegeven over de versienummers en de eigenaar van PROMOTOR. Dit is handig voor een efficiënte afhandeling van eventuele problemen voor een helpdesk.

FIGUUR 6-37

INFORMATIESCHERM VAN PROMOTOR



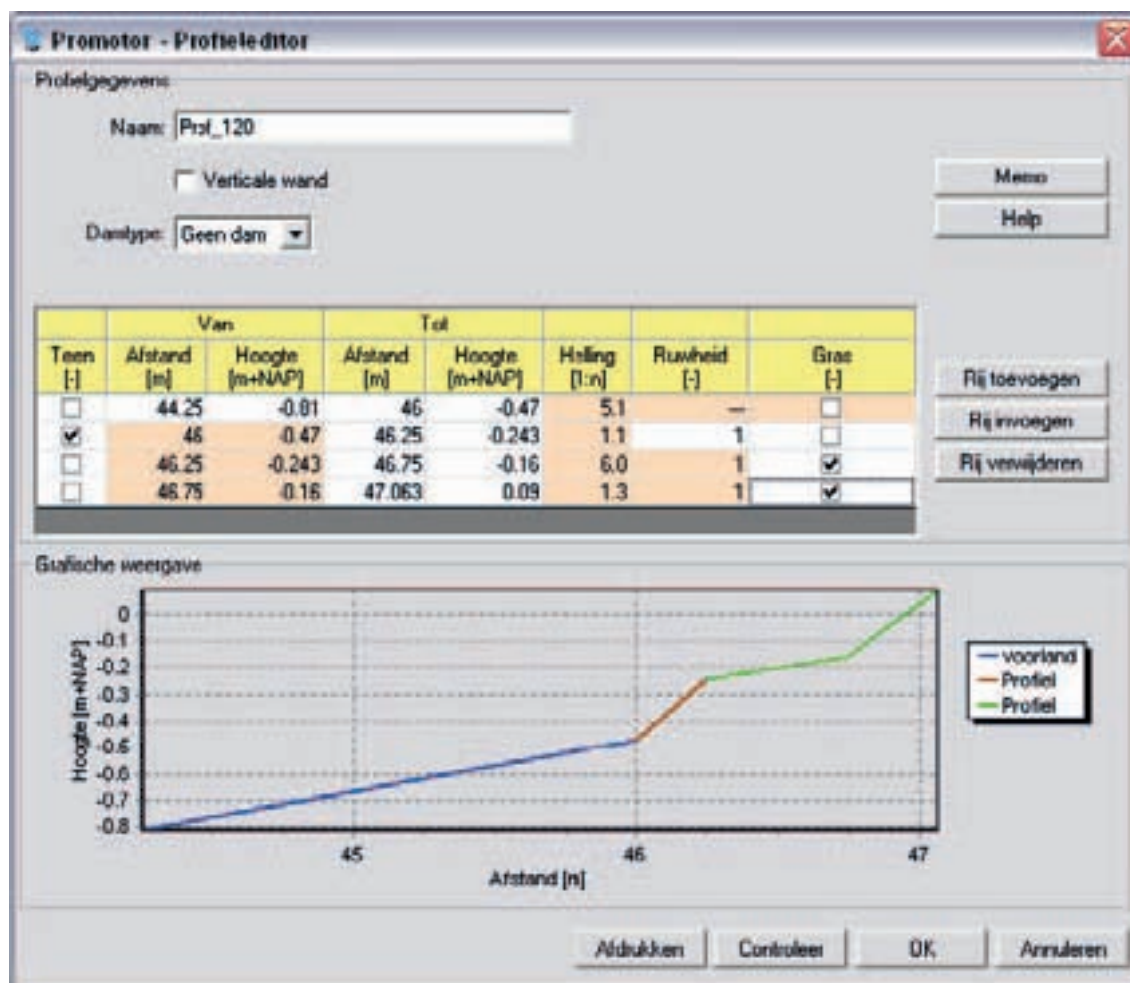
## 7

## PROFIELEDITOR

Om hydraulische belastingniveaus met het faalmechanisme 2%-golfoploop of golfoverslag uit te rekenen moet u een profiel (dijk en eventueel voorland) definiëren. PROMOTOR bevat hiervoor een profieleditor, die in Figuur 7-1 is afgebeeld. Deze profieleditor bestaat uit een blok profielgegevens en een grafische weergave van dit profiel. In paragraaf 7.1 wordt uitgelegd hoe u met behulp hiervan profielen kunt opgeven. In paragraaf 7.2 vindt u een overzicht van de voorwaarden waaraan een profiel moet voldoen en in paragraaf 7.3 staat een tabel met ruwheidswaarden voor verschillende bekledingstypen, die u kunt gebruiken bij het maken van het profiel.

FIGUUR 7-1

DE PROFIELEDITOR VAN PROMOTOR



## 7.1 OPSTELLEN PROFIEL

Een profiel bestaat uit (maximaal) drie elementen:

- een dam (optioneel)
- het voorland (optioneel)
- het eigenlijke dwarsprofiel (bestaande uit één of meerdere taluddelen) *of* een verticale wand

### DAM

Vóór het voorland en het eigenlijke dwarsprofiel kan eventueel een dam worden geplaatst. U heeft hiervoor de keuze uit 3 opties, namelijk een caisson, een steile wand of een havendam (1 op 1.5). Als u één van deze opties heeft gekozen, moet u ook een damhoogte opgeven. Indien u gekozen heeft voor *Geen dam*, is het invoerveld voor de damhoogte afwezig. De door u opgegeven dam wordt niet weergegeven in het plaatje van het profiel.

### VOORLAND EN DWARSPROFIEL

Het voorland en het dwarsprofiel van de dijk kunt u opgeven door per rij trajecten te definiëren. De helling van een traject verschijnt automatisch in de op één na laatste kolom. Na de eerste rij verschijnt het rechter profielpunt van een traject automatisch in het oranjeleuk linkerdeel van het volgende profieltraject. In de meest linkerkolom kunt u met een vinkje de teen van het profiel vastleggen. Alle trajecten in de rijen boven de teen behoren tot het voorland en alle overige trajecten behoren tot het dwarsprofiel van de dijk. In combinatie met een damconstructie geldt, dat het voorland altijd achter de dam ligt, dus tussen de dam en de dijk in. Het door u opgegeven voorland wordt in het plaatje van het profiel weergegeven met een blauwe lijn en het dwarsprofiel van de dijk met een bruine lijn.

Met de knoppen *Rij toevoegen*, *Rij invoegen* en *Rij verwijderen* kunt u eenvoudig respectievelijk onderaan een rij toevoegen, een rij toevoegen boven de geactiveerd zijnde rij en de geactiveerd zijnde rij verwijderen. De profielen moeten voldoen aan de profielvoorwaarden, die in paragraaf 7.2 zijn opgesomd. Op elk moment kunt u met de knop *Controleer* controleren of het door u gedefinieerde profiel aan deze voorwaarden voldoet. Als u met *OK* het profiel wilt accepteren, wordt het profiel ook gecontroleerd. U krijgt een melding of het profiel wel of niet voldoet. Met de knop *Annuleren* sluit de profieleditor zonder het profiel op te slaan.

In de meest rechtse kolom kunt u per traject de ruwheid opgeven. Deze ruwheden moeten tussen de 0.4 en 1.0 liggen. De knop *Help* geeft u een lijst met ruwheidwaarden per type materiaal. Deze lijst is een uittreksel van bijlage 1 van [Van der Meer, 2002] (zie ook paragraaf 7.3).

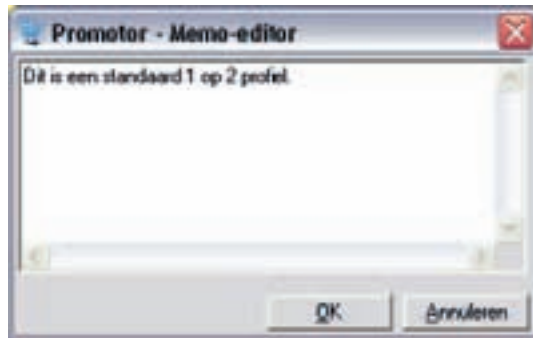
### VERTICALE WAND

Door de optie *Verticale wand* aan te vinken, plaatst u een verticale wand in het profiel. Deze komt in plaats van het dwarsprofiel. Alle opgegeven trajecten worden nu gezien als voorland. Wanneer de optie *Verticale wand* heeft aangevinkt, verschijnt een invoerveld, waarmee u kunt aangeven of er sprake is van een verticale wand met neusconstructie. De verticale wand wordt in het plaatje van het profiel aangegeven met een rode lijn. Zie voor een voorbeeld Figuur 7-3.

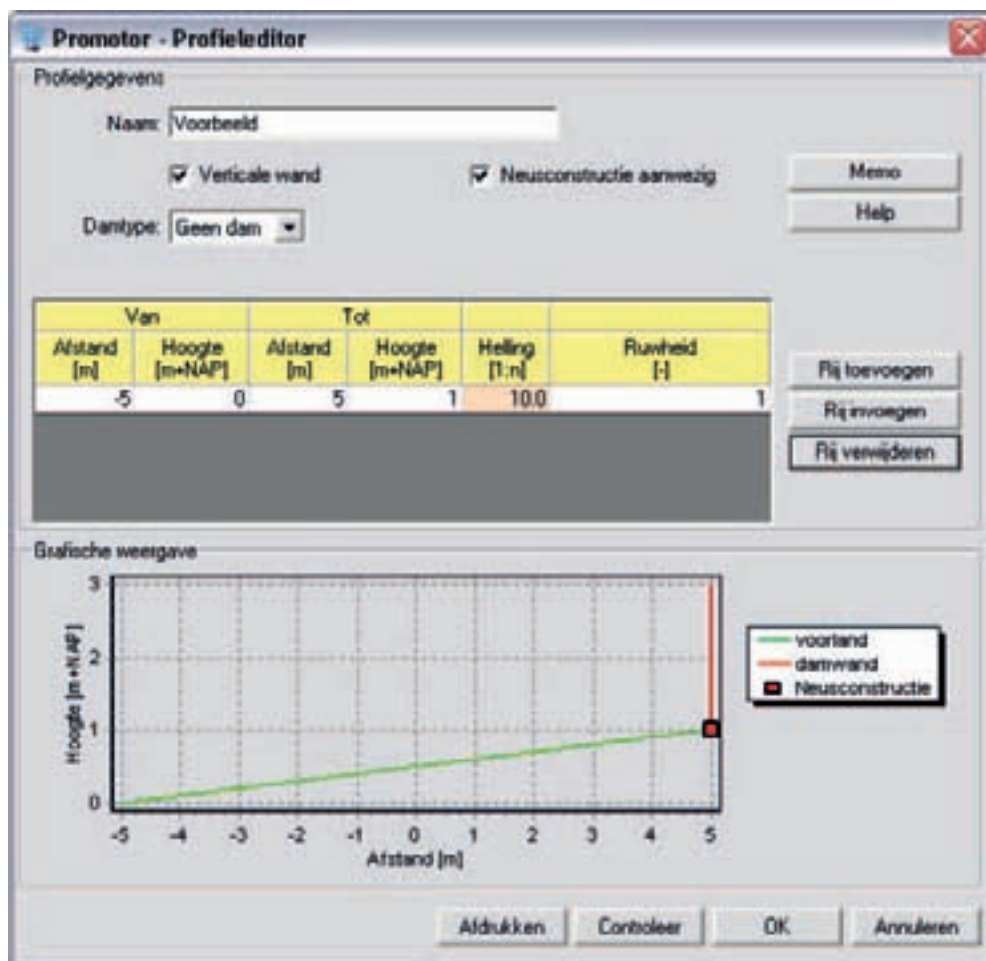
In het blok profielgegevens moet u ook een naam opgeven voor het profiel. Verder kunt u met de knop *Memo* commentaar toekennen aan het profiel (zie Figuur 7-2) en met de knop *Afdrukken* kunt het grafische gedeelte van het profiel printen.



FIGUUR 7-2 VOORBEELD VAN EEN OMSCHRIJVING BIJ EEN PROFIEL



FIGUUR 7-3 VOORBEELD VAN EEN VERTICALE WAND IN DE PROFIEEDITOR



## 7.2 RANDVOORWAARDEN PROFIEL

In deze paragraaf zijn voor een profiel de voorwaarden opgesomd waaraan het voorland en de dijk moeten voldoen.

### VOORLAND

De voorwaarden, die aan een voorland gesteld worden, zijn:

- De afstandcoördinaten moeten oplopen, gezien over het voorland richting de dijk.
- Hellingen steiler dan 1 op 10 zijn niet toegestaan (geldt zowel voor dalende als stijgende hellingen. Hellingen flauwer dan 1 op 10 of horizontaal zijn dus wel toegestaan).

- Voorlandpunten dienen minimaal 10 meter hemelsbreed uit elkaar te liggen (met andere woorden: te veel detail in het voorland is niet toegestaan).
- De hoogtes van de voorlandpunten mogen niet onder de hoogte van het eerste voorlandpunt uitkomen.

## DIJK

De voorwaarden, die aan een dijk gesteld worden, zijn:

- De afstandcoördinaten moeten oplopen, gezien vanaf de teen naar de kruin van de dijk.
- De hoogtecoördinaten moeten oplopen, gezien vanaf de teen naar de kruin van de dijk.
- Het eerste en het laatste taluddeel moet steiler zijn dan 1 op 8.
- Taluddelen mogen niet steiler zijn dan 1 op 1 (dus bijna verticale hellingen of verticale wanden zijn niet toegestaan).

## 7.3 BEKLEDINGSRUWHEDEN

In deze paragraaf zijn voor verschillende bekledingstypen de bekledingsruwheden opgesomd. Voor de bekledingsruwheden geldt hoe kleiner het getal in onderstaande tabel des te ruwer is het bekledingstype. Onderstaande lijst is een uittreksel van bijlage 1 van [Van der Meer, 2002].

Zoals blijkt uit Tabel 7-1 is de bekledingsruwheid van gras niet constant. Deze wordt bepaald door PROMOTOR aan de hand van de golfhoogte conform [Verheij, 1998]. Vandaar dat in het *Profieleditor* scherm per traject aangegeven kan worden of er sprake is van een gras bekleding. Indien dit aangegeven is wordt het geselecteerde traject groen weergegeven. De ruwheid in de tabel wordt tevens in oranje weergegeven wat betekent dat deze niet aangepast kan worden.

TABEL 7-1

RUWHEIDSWAARDEN VOOR VERSCHILLENDE BEKLEDINGSTYPES

| Code | Bekledingstype                              | Bekledingsruwheid |
|------|---------------------------------------------|-------------------|
| 1    | Asfaltbeton                                 | 1.00              |
| 2    | Mastiek                                     | 1.00              |
| 3    | Dicht steenasfalt                           | 1.00              |
| 4    | Open geprefabriceerde steenasfaltmatten     | 0.90              |
| 5    | Open steenasfalt                            | 0.90              |
| 6    | Zandasfalt                                  | 1.00              |
| 7    | Breuksteen gepenetreerd met asfalt          | 0.80              |
| 8    | Baksteen/betonsteen gepenetreerd met asfalt | 1.00              |
| 9    | Breuksteen met patroonpenetratie van asfalt | 0.70              |
| 10   | Betonblokken met gaten erin                 | 0.90              |
| 11   | Betonblokken zonder openingen               | 1.00              |
| 12   | Open blokkenmatten                          | 0.90              |
| 13   | Blokkenmatten zonder openingen              | 0.95              |
| 14   | Betonplaten van cementbeton                 | 1.00              |
| 15   | Colloidaal, beton                           | 1.00              |
| 16   | Betonplaten (prefab)                        | 1.00              |
| 17   | Doorgroeiende beton                         | 0.95              |
| 18   | Breuksteen gepenetreerd met cement          | 0.80              |
| 19   | Breuksteen met patroonpenetratie van cement | 0.70              |
| 20   | Gras, gezaaid                               | 0.50 - 1.00       |
| 21   | Gras, zoden of gezaaid in kunststofmatten   | 0.50 - 1.00       |
| 22   | Grof grind                                  | 0.80              |
| 23   | Grove granulaire materialen                 | 0.70              |
| 24   | Fijne granulaire materialen                 | 0.90              |
| 25   | Breuksteen                                  | 0.55              |
| 26   | Basalt, gezet                               | 0.90              |
| 27   | Betonzuilen, gezet                          | 0.95              |
| 28   | Natuursteen, gezet                          | 0.75              |

## 8

## PARAMETERS DIJKVAKBEREKENING

Het scherm voor het maken van dijkvakberekeningen (Figuur 6-23) bevat de knop *Parameters*. Het indrukken van deze knop doet het scherm van Figuur 8-1 verschijnen. In dit scherm geeft u de instellingen op voor een PROMOTOR-berekening. Bij het openen van het scherm worden de instellingen getoond van de laatste keer dat er met het programma gerekend is.

FIGUUR 8-1

SCHERM VOOR HET KIEZEN VAN DE BEREKENINGINSTELLINGEN

**Promotor - Instellingen dijkvakberekeningen**

**Frequenties**

- ☒ Vormfrequentie
- ☒ Extra frequentie(s)
- Aantal:

|   |    | Frequentie [1/jaar] |
|---|----|---------------------|
| 1 | 1/ | 10                  |
| 2 | 1/ | 30                  |
| 3 | 1/ | 100                 |
| 4 | 1/ | 300                 |

**Kruinhoogtes**

- ☐ Kruinhoogte profiel
- ☒ Extra kruinhoogte(s)
- Aantal:

|   | Kruinhoogte [m+NAP] |
|---|---------------------|
| 1 | -20                 |
| 2 | 20                  |

**Faalmechanisme**

- ☐ Overloop
- ☒ Golfoverslag
- Kritiek overslagdebiet:  l/m/s
- ☐ 2% golfoploop

**Golfgroeimodule**

- ☐ Betschneider
- ☒ Young en Verhagen

**Extra**

- ☒ Uitsplitsinger en illustratiepunten berekenen
- ☒ Windreductie toegepast in tabel langsopwaaiing
- ☒ Uitsplitsen naar aandelen

OK Annuleren

De berekeningsinstellingen bestaan uit de volgende elementen:

- Frequenties waarvoor het hydraulisch belastingniveau berekend moet worden
- Kruinhoogtes waarbij de overschrijdingsfrequentie berekend moet worden
- Faalmechanisme waarmee gerekend moet worden
- Golfgroeimodule waarmee gerekend moet worden
- Extra instellingen

Deze elementen worden in het vervolg verder uitgewerkt.

## 8.1 OPGEVEN FREQUENTIES EN KRUINHOOGTES

Wanneer PROMOTOR een berekening maakt voor een bepaalde locatie, wordt voor een groot aantal hydraulische belastingniveaus de bijbehorende overschrijdingsfrequentie berekend. Door deze punten wordt vervolgens 'een lijn getrokken': de zogeheten frequentielijn. Deze frequentielijn is onderdeel van de uitvoer van een berekening (zie paragraaf 6.4.6 en Figuur 6-27). Middels deze frequentielijn kan (door inter- of extrapolatie) voor elke willekeurige frequentie het bijbehorende hydraulische belastingniveau bepaald worden. Of omgekeerd: kan voor elke kruinhoogte de bijbehorende overschrijdingsfrequentie bepaald worden. De frequenties en kruinhoogtes waarvoor u dit wilt laten doen, kunt u opgeven in het instellingenscherf voor de berekening.

- Wanneer u de optie *Normfrequentie* aanvinkt, wordt het hydraulisch belastingniveau berekend bij de overschrijdingsfrequentie die volgt uit de veiligheidsklasse van de locatie.
- Wanneer u de optie *Extra frequentie(s)* aanvinkt, kunt u het hydraulisch belastingniveau laten berekenen voor zelf gekozen frequenties. U geeft dan eerst het aantal extra frequenties op waarvoor u het bijbehorende hydraulische belastingniveau wilt weten. Dit aantal is begrensd met 100. Vervolgens geeft u de frequenties zelf op door de herhalingstijd in te vullen. Dit is de reciproque van de frequentie. Alleen herhalingstijden tussen 0.5 en 20 000 jaar worden geaccepteerd.
- Wanneer u de optie *Kruinhoogte profiel* aanvinkt, wordt de overschrijdingsfrequentie berekend bij de kruinhoogte die u voor deze locatie heeft opgegeven (paragraaf 6.4.4).
- Wanneer u de optie *Extra kruinhoogte(s)* aanvinkt, kunt u de overschrijdingsfrequentie laten berekenen voor zelf gekozen kruinhoogtes. U gaat hierbij op dezelfde manier te werk als bij het opgeven van extra frequenties. De minimale en maximale kruinhoogte die u kunt opgeven zijn -20 en 20 m+NAP.

Van bovenstaande vier keuzemogelijkheden moet er altijd minstens één aangevinkt zijn. De door u opgegeven frequenties en kruinhoogtes bepalen ook de hydraulische belastingniveaus waarvoor extra uitvoer wordt gegenereerd, indien u dit wenst. Zie paragraaf 8.3.1.

## 8.2 KEUZE FAALMECHANISME EN GOLFGROEIMODULE

Bij de berekening van het hydraulisch belastingniveau kunt u kiezen tussen drie faalmechanismen: 2%-golfoploop, golfoverslag en overloop.

- Bij het faalmechanisme overloop wordt alleen gerekend met de lokale waterstand als gevolg van het boezempeil, de langsopwaaiing (scheefstand) en de dwarsopwaaiing, dus zonder golven.
- Wanneer u rekent met het faalmechanisme golfoverslag worden de golven wel meegenomen in de berekening. Door deze golven kan er ook water over de dijk slaan bij een lokale waterstand lager dan de kruinhoogte. Bij het faalmechanisme golfoverslag wordt u daarom gevraagd om het *kritieke overslagdebiet* op te geven. Dit is de hoeveelheid water die over de dijk slaat in liters per seconde per strekkende meter dijk, waarbij de dijk net niet faalt. U kunt hier hoeveelheden van 0.1 l/s/m tot en met 100 l/s/m invoeren.
- Wanneer u rekent met het faalmechanisme golfoploop worden de golven ook meegenomen in de berekening, maar op een andere manier. Nu wordt bij de lokale waterstand een golfoploophoogte opgeteld. Deze golfoploophoogte is het golfoploophoogteniveau, verticaal gemeten ten opzichte van de stilwaterlijn, waarbij het aantal oplopen dat dit niveau overschrijdt 2% is van het aantal inkomende golven.

De selectie van golfgroeimodules is beschikbaar bij golfoverslag en 2% golfoploop. De gebruiker kan kiezen tussen Bretschneider en Young en Verhagen. De formule van Bretschneider is afgeleid voor open water condities en wordt gehanteerd in eerdere PROMOTOR versies en de Hydra's, gebruikt bij de toetsing van primaire keringen. In vergelijking met metingen leidt deze echter, bij kortere strijklengtes zoals in het regionale systeem, tot hogere waarden van de golfgrootte dan Young en Verhagen. De formule van Young en Verhagen is afgeleid op een ondiep meer (Young en Verhagen, 1996). Deze lijkt beter in overeenstemming met de werkelijke golfgrootte ook al is het wenselijk om dit aan de hand van metingen te verifiëren. De formule van Young en Verhagen is default ingesteld in PROMOTOR (versie 3.0). In de bijlage E worden de formules van Bretschneider en Young en Verhagen vergeleken op basis van de wijze waarop de formules zijn afgeleid, het gebied waar de formules zijn toegepast en ervaringen met de formules. Ook is een toelichting gegeven hoe aan de hand van de bovengenoemde vergelijkingen bepaald kan worden welke formule het beste gehanteerd kan worden.

### 8.3 OVERIGE INSTELLINGEN

Onder het kopje extra in het scherm van Figuur 8-1 kunt u nog twee dingen instellen. U kunt er voor kiezen om extra uitvoer te laten berekenen in de vorm van uitsplitsingen en illustratiepunten en u kunt aangeven of u windreductie heeft toegepast in de scheefstandgegevens in de database. Deze instellingen worden in het vervolg verder uitgewerkt.

#### 8.3.1 UITSPLITSINGEN EN ILLUSTRATIEPUNTEN

Wanneer u *Uitsplitsingen en illustratiepunten berekenen* aanvinkt, wordt deze extra uitvoer gegeven voor alle frequenties en kruinhoogtes, die u heeft opgegeven (zie paragraaf 8.1). De uitsplitsingen en illustratiepunten geven inzicht in de omstandigheden tijdens falen. Er worden 3 uitsplitsingen gemaakt, namelijk voor het boezempeil, de windsnelheid en de windrichting. Voor elk van deze 3 stochasten geeft de uitsplitsing de bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie van verschillende waarden van de betreffende stochast in de zomer, winter en gedurende het hele jaar. Per windrichting wordt bovendien een illustratiepunt berekend. Het illustratiepunt behorend bij een bepaald hydraulisch belastingniveau is van alle combinaties van boezempeil en windsnelheid die het betreffende hydraulisch belastingniveau opleveren de combinatie met de grootste kans van voorkomen.<sup>4</sup>

De uitvoer die u krijgt wanneer u *Uitsplitsingen en illustratiepunten berekenen* aanvinkt wordt weggeschreven in een tekstbestand, beschreven in paragraaf 9.2. In de database worden enkele kenmerkende gegevens weggeschreven van het illustratiepunt behorend bij de maatgevende windrichting (11.1). Deze kunnen geëxporteerd worden via het scherm *Gegevens in kaart* (10.1).

#### 8.3.2 WINDREDUCTIE TOEGEPAST IN TABEL LANGSOPWAAIING

In de database geeft de gebruiker per locatie gegevens op over de langsopwaaiing, ook wel scheefstand genoemd. Het gaat om een tabel waarbij per windrichting en windsnelheid is aangegeven een waarde is gegeven voor de scheefstand. Bij een bepaalde combinatie van boezempeil, windsnelheid en windrichting wordt de waarde uit de scheefstandtabel opgeteld bij het boezempeil. Samen met de eventuele dwarsopwaaiing (die PROMOTOR zelf berekent) vormt dit de lokale waterstand.

<sup>4</sup> Wiskundig gezien zitten aan deze definitie allerlei haken en ogen. Voor een uitgebreide uitleg van het begrip illustratiepunt en het gebruik ervan wordt verwezen naar het rapport *Uitsplitsingen en illustratiepunten Hydra-B* [RIZA, 2004].

Bij het bepalen van de scheefstandgegevens kan wel of niet rekening gehouden zijn met de ruwheid van het landschap. Als dit niet het geval is, zal binnen PROMOTOR zelf de windsnelheid gereduceerd worden met een factor, die volgt uit de opgegeven ruwheidslengte voor de betreffende locatie (zie paragraaf 6.4.4). Vervolgens zal uit de scheefstandtabel de waarde worden gebruikt die hoort bij de gereduceerde windsnelheid.

Wanneer echter bij het bepalen van de scheefstandtabel al wel rekening is gehouden met de ruwheid van het landschap, hoeft het programma geen windreductie meer toe te passen bij het bepalen van de scheefstand uit de tabel. In dat geval zou de windreductie namelijk twee keer plaatsvinden, hetgeen tot een te lage windsnelheid en dus tot een te lage scheefstand zou leiden.

Door *Windreductie toegepast in tabel langsopwaaiing* aan te vinken, geeft u aan dat in de tabel voor de scheefstand in de database al rekening is gehouden met de ruwheid van het landschap. PROMOTOR zal dan geen windreductie meer toepassing bij het bepalen van de scheefstand uit deze tabel.<sup>5</sup>

Door *Windreductie toegepast in tabel langsopwaaiing* niet aan te vinken, geeft u aan dat in de tabel voor de scheefstand in de database nog geen rekening is gehouden met de ruwheid van het landschap. PROMOTOR zal dan wel windreductie toepassen bij het bepalen van de scheefstand uit deze tabel.

### 8.3.3 UITSPLITSEN NAAR AANDELEN

Wanneer u *Uitsplitsen naar aandelen* aanvinkt, worden extra berekeningen uitgevoerd voor de analyse van de resultaten (Figuur 8-1). Het resultaat van de uitsplitsing wordt inzichtelijk gemaakt onder de menuoptie *Weergave, Aandelen* (paragraaf 6.4.8).

De uitsplitsing naar aandelen vindt plaats aan de hand van een set berekeningen waarbij het hydraulisch belastingniveau opgebouwd wordt door bij elke berekening een variabele toe te voegen. De gebruikte berekeningen zijn:

- 1 Overloop; zonder scheefstand; zonder opwaaiing;
- 2 Overloop; met scheefstand; zonder opwaaiing;
- 3 Overloop; (met scheefstand; met opwaaiing);
- 4 2% Golfoploop / Golfoverslag; (met scheefstand; met opwaaiing; met golfbelasting).

Hieruit volgen de volgende aandelen:

- Aandeel waterstand = berekening 1 – streefpeil;
- Aandeel scheefstand = berekening 2 – boezempeil;
- Aandeel opwaaiing = berekening 3 – berekening 2;
- Aandeel golfbelasting = berekening 4 – berekening 3.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat streefpeil onafhankelijk is van herhalingstijd, terwijl alle overige onderdelen wel afhankelijk zijn van herhalingstijd. De som van het streefpeil en alle aandelen leidt tot het Hydraulisch belastingniveau.

<sup>5</sup> Overigens zal het programma de door u opgegeven ruwheidslengte nog wel gebruiken bij het bepalen van de dwars-opwaaiing en de golven.



# 9

## UITVOER

Dit hoofdstuk beschrijft het uitvoerbestand (\*.txt) van een PROMOTOR-berekening. In paragraaf 9.1 wordt de standaard uitvoer van een berekening beschreven. Deze bestaat uit de invoergegevens van de berekening en de berekende overschrijdingsfrequenties of kruinhoogtes. Paragraaf 9.2 beschrijft de extra uitvoer die u krijgt als u bij de instellingen *Uitsplitsingen en illustratiepunten berekenen* heeft aangevinkt (zie paragraaf 8.3.1). In paragraaf 9.3 wordt uitgelegd hoe de uitvoer van een deterministische berekening (paragraaf 6.4.8) er uit ziet, en in paragraaf 9.4 tenslotte vindt u de uitvoer van een dijkkringberekening.

Behalve de bestanden genoemd in dit hoofdstuk kunnen berekeningsresultaten ook opgeslagen en geraadpleegd worden via de database (11.1). Via het scherm *Gegevens in kaart* (10.1) kunnen gevisualiseerde geëxporteerd worden in Excel of GIS format.

### 9.1 STANDAARD UITVOER

Het uitvoerbestand bestaat uit een aantal gegevensblokken, die hieronder stuk voor stuk worden beschreven. De eerste paar blokken geven aan welke invoergegevens u als gebruiker heeft opgegeven bij het maken van de berekening. Het eerste deel (Figuur 9-1) geeft een aantal algemene invoergegevens, zoals de gebruikte database, de locatie waarvoor is gerekend (inclusief het ID-nummer in de database) en het faalmechanisme. Ook worden enkele gegevens getoond van de rekenlocatie. Voor de volledigheid staan ook de X- en Y-coördinaat afgedrukt, hoewel deze niet gebruikt zijn bij de berekening.

FIGUUR 9-1

EERSTE DEEL UITVOERBESTAND PROMOTOR

| Rekenhart Promotor                                  |                       | versie: 3.0   | januari 2010 |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|---------------|--------------|
| Naam gebruiker                                      | = rpcdanube           |               |              |
| Datum berekening                                    | = 25-02-2010 13:27:49 |               |              |
| Invoerdatabase                                      | = ROMK2010.ndb        |               |              |
| Faalmechanisme                                      | = golfoverslag        |               |              |
| Golfgroeimodule                                     | = Young & Verhagen    |               |              |
| Extra uitvoer (uitsplitsingen en illustratiepunten) | = ja                  |               |              |
| Windreductie toegepast in scheefstandtabel database | = ja                  |               |              |
| Probabilistische berekening dijkuak                 |                       |               |              |
| locatie                                             | =                     | 299           |              |
| ID-nummer in database                               | =                     | 537           |              |
| X-coördinaat                                        | =                     | 118091 (n)    |              |
| Y-coördinaat                                        | =                     | 522573 (n)    |              |
| Aanwezige kruinhoogte                               | =                     | 0.20 (n+HAP)  |              |
| Streefpeil                                          | =                     | -0.50 (n+HAP) |              |
| Kritiek overslagdebiet                              | =                     | 10.00 (l/s/n) |              |
| Uitwendige dijkprofiel                              | =                     | 36.00 (")     |              |
| Kruisingslengte landschap                           | =                     | 0.00 (n)      |              |
| Veiligheidsklasse                                   | =                     | 5             |              |



Na het eerste deel worden de door u opgegeven bodemhoogte en strijklengte per windrichting getoond, gevolgd door de gegevens voor de boezempeilstatistiek (Figuur 9-2). Gegevens over de windstatistiek worden niet weggeschreven in het uitvoerbestand. Ook de scheefstandtabel uit de database wordt vanwege de omvang hiervan niet getoond.

De strijklengtes en boezempeilstatistiek worden gevolgd door informatie over het opgegeven profiel. Deze informatie is alleen aanwezig als u met het faalmechanisme 2%-golfoploop of golfoverslag hebt gerekend. Voor een overloopberekening hoeft u namelijk geen profiel op te geven.

FIGUUR 9-2

TWEDE DEEL UITVOERBESTAND PROMOTOR

Promotor - Uitvoer berekening

**Bodemhoogtes en strijklengtes:**

| Windrichting | Effectieve bodemhoogte (n+HNP) | Effectieve strijklengte (n) |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------|
| N            | 0.0*                           | -2.40                       |
| NNO          | 22.5*                          | -2.40                       |
| NO           | 45.0*                          | -2.40                       |
| ONO          | 67.5*                          | -2.40                       |
| O            | 90.0*                          | -2.40                       |
| OZO          | 112.5*                         | -2.40                       |
| ZO           | 135.0*                         | -2.40                       |
| ZZO          | 157.5*                         | -2.40                       |
| Z            | 180.0*                         | -2.40                       |
| ZZW          | 202.5*                         | -2.40                       |
| ZW           | 225.0*                         | -2.40                       |
| WZW          | 247.5*                         | -2.40                       |
| W            | 270.0*                         | -2.40                       |
| WWO          | 292.5*                         | -2.40                       |
| WO           | 315.0*                         | -2.40                       |
| WNO          | 337.5*                         | -2.40                       |

**Boezempeilstatistiek:**

| Terugkeertijd (jaar) | Boezempeil (n+HNP) |
|----------------------|--------------------|
| 10                   | -0.196             |
| 30                   | -0.175             |
| 100                  | -0.160             |
| 300                  | -0.149             |
| 1000                 | -0.139             |

Profielnaam = Prof\_299  
 ID-nummer in database = 1134  
 Type dan = geen  
 Voorland = niet aanwezig  
 Type verticale wand = geen

**Coördinaten doorsprofiel:**

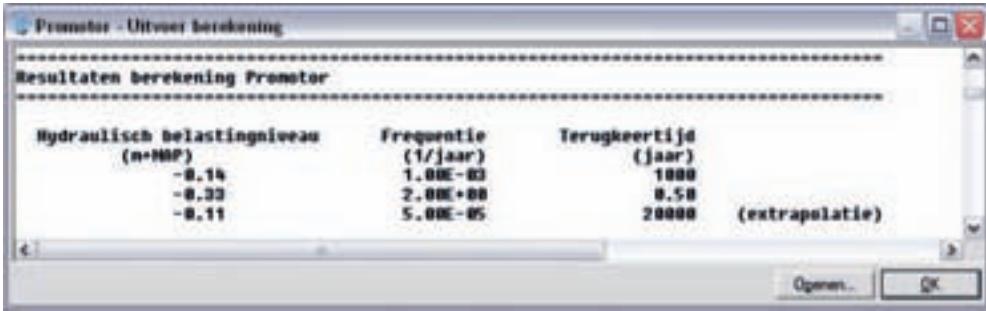
| Van         |                | Tot         |                | Helling (1:n) | Rauheid talusdeel (-) | Bekledingstype (-) |
|-------------|----------------|-------------|----------------|---------------|-----------------------|--------------------|
| Afstand (n) | Hoogte (n+HNP) | Afstand (n) | Hoogte (n+HNP) |               |                       |                    |
| 42.71       | -1.21          | 46.50       | -0.11          | 3.45          | 1.00                  | geen gras          |
| 46.50       | -0.11          | 47.81       | 0.06           | 7.88          | 1.00                  | geen gras          |

Oopen... OK

Het derde deel bestaat uit de eigenlijke uitvoer van de berekening. Dit is een tabel met hydraulische belastingniveaus met bijbehorende overschrijdingsfrequenties. Voor het gemak is ook de herhalingstijd (reciproque van de frequentie) weergegeven. De hydraulische belastingniveaus in deze tabel zijn de door u opgegeven kruinhoogtes waarvoor de overschrijdingsfrequentie is berekend, of de belastingniveaus die berekend zijn bij de door u opgegeven frequenties. Indien de frequentie d.m.v. extrapolatie is bepaald, is dit aangegeven. Het resultaat is in zo'n geval minder betrouwbaar dan wanneer de frequentie d.m.v. interpolatie is bepaald.

FIGUUR 9-3

DERDE DEEL UITVOERBESTAND PROMOTOR



Resultaten berekening Promotor

| Hydraulisch belastingniveau<br>(n-MNP) | Frequentie<br>(1/jaar) | Terugkeertijd<br>(jaar) |
|----------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| -0.14                                  | 1.00E+03               | 1000                    |
| -0.33                                  | 2.00E+00               | 0.50                    |
| -0.11                                  | 5.00E+05               | 20000 (extrapolatie)    |

## 9.2 EXTRA UITVOER

Als er extra uitvoer wordt gegenereerd, gebeurt dit altijd voor elk hydraulisch belastingniveau uit de tabel in Figuur 9-3. De extra uitvoer behorend bij een bepaald belastingniveau bestaat uit 4 delen, namelijk een uitsplitsingstabel voor het boezempeil, de windsnelheid en de windrichting en een tabel met de illustratiepunten per windrichting. Deze tabellen worden in het navolgende uitgebreid toegelicht.

### 9.2.1 UITSPLITSINGEN

Het eerste deel van de extra uitvoer geeft aan bij welk hydraulisch belastingniveau (met bijbehorende overschrijdingsfrequentie) deze uitsplitsingen en illustratiepunten horen. Hierna volgt de uitsplitsingstabel voor het boezempeil, in de zomer, winter en in totaal (zie Figuur 9-4). In de eerste twee kolommen van deze tabel staan telkens de onder- en bovengrens van een interval voor het boezempeil. In de derde kolom (*ovfreq*) staat de overschrijdingsfrequentie van het hydraulisch belastingniveau in de zomer, waarbij het boezempeil een waarde heeft in dit interval. In de vierde kolom (*cum. ovfreq*) staat de bijbehorende cumulatieve overschrijdingsfrequentie. De laatste waarde in deze kolom is dus gelijk aan de som van de overschrijdingsfrequenties in kolom 3 (*ovfreq*). Kolom 5 (*perc.*) geeft de overschrijdingsfrequentie in de zomer (kolom 3) als percentage van de totale frequentie (de laatste waarde in de *cum. ovfreq* van het totaal). Kolom 6 (*cum. perc.*) geeft het cumulatieve percentage. Dezelfde uitwerking is beschikbaar voor het boezempeil in de winter en het totale jaar.

FIGUUR 9-4

EERSTE DEEL EXTRA UITVOER PROMOTOR: UITSPLITSING NAAR BOEZEMPEIL (ZOMER, WINTER EN TOTAAL)

Promotor - Uitvoer berekening

Extra uitvoer (uitsplitsingen en illustratiepunten) per belastingniveau

Extra uitvoer bij hydraulisch belastingniveau nummer 1:

Hydraulisch belastingniveau: -0.10 (n-MNP)

Frequentie: 1.00E+03 (1/jaar)

Terugkeertijd: 1000 (jaar)

Berekening: interpolatie

uitsplitsing boezempeil:

| boezempeil    |               | zomer    |                |        |               | winter   |                |        |               | totaal   |                |        |               |
|---------------|---------------|----------|----------------|--------|---------------|----------|----------------|--------|---------------|----------|----------------|--------|---------------|
| h1<br>(n-MNP) | h2<br>(n-MNP) | ovfreq   | cum.<br>ovfreq | perc.  | cum.<br>perc. | ovfreq   | cum.<br>ovfreq | perc.  | cum.<br>perc. | ovfreq   | cum.<br>ovfreq | perc.  | cum.<br>perc. |
| -0.500        | -0.440        | 5.79E+10 | 5.79E+10       | 0.00%  | 0.00%         | 1.19E+10 | 1.19E+10       | 0.00%  | 0.00%         | 1.20E+10 | 1.20E+10       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.440        | -0.421        | 4.43E+10 | 1.02E+11       | 0.00%  | 0.00%         | 1.14E+10 | 2.33E+10       | 0.00%  | 0.00%         | 1.14E+10 | 2.34E+10       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.421        | -0.381        | 3.89E+10 | 1.41E+11       | 0.00%  | 0.00%         | 1.23E+10 | 3.56E+10       | 0.00%  | 0.00%         | 1.23E+10 | 3.58E+10       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.381        | -0.341        | 2.47E+10 | 1.65E+11       | 0.00%  | 0.00%         | 1.68E+10 | 5.24E+10       | 0.00%  | 0.00%         | 1.68E+10 | 5.26E+10       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.341        | -0.291        | 3.08E+10 | 1.96E+11       | 0.00%  | 0.00%         | 2.17E+09 | 2.39E+09       | 0.00%  | 0.00%         | 2.17E+09 | 2.39E+09       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.291        | -0.242        | 1.34E+10 | 1.30E+11       | 0.00%  | 0.00%         | 2.75E+07 | 2.75E+07       | 0.00%  | 0.00%         | 2.75E+07 | 2.75E+07       | 0.00%  | 0.00%         |
| -0.242        | -0.222        | 0.54E+09 | 0.54E+09       | 0.01%  | 0.01%         | 3.31E+06 | 3.31E+06       | 0.04%  | 0.04%         | 3.31E+06 | 3.31E+06       | 0.01%  | 0.01%         |
| -0.222        | -0.182        | 1.23E+05 | 1.24E+05       | 1.24%  | 1.27%         | 7.31E+05 | 7.47E+05       | 7.46%  | 7.83%         | 8.54E+05 | 8.91E+05       | 8.72%  | 9.18%         |
| -0.182        | -0.162        | 1.27E+04 | 1.39E+04       | 12.97% | 14.23%        | 4.32E+04 | 5.89E+04       | 44.14% | 51.67%        | 5.59E+04 | 6.40E+04       | 57.10% | 64.23%        |
| -0.162        | -0.142        | 1.23E+04 | 2.62E+04       | 12.54% | 36.83%        | 2.88E+04 | 7.17E+04       | 21.27% | 73.17%        | 3.31E+04 | 9.79E+04       | 33.88% | 100.00%       |

Opslaan

De cumulatieve percentages van de zomer en winter zijn gezamenlijk gelijk aan 100%, hetgeen in de totale uitsplitsing voorkomt. Over het totale jaar zou de som van de overschrijdingsfrequenties gelijk moeten zijn aan de frequentie behorend bij het hydraulisch belastingniveau waarbij de extra uitvoer hoort. Soms wijkt deze waarde daarvan af. Als deze afwijking groot is, zijn de resultaten van de uitsplitsing niet betrouwbaar. Dit kan vooral gebeuren bij hele hoge of lage overschrijdingsfrequenties.

In het voorbeeld van Figuur 9-4 dragen de boezempeilen in het interval  $[-0.182, -0.142]$  in de winter voor 44,14% bij aan de totale overschrijdingsfrequentie. De boezempeilen kleiner of gelijk aan  $-0.142$  m+NAP dragen in totaal voor 66,20% bij aan de totale overschrijdingsfrequentie (3<sup>e</sup> regel in laatste kolom). Over de omstandigheden tijdens falen kan nu geconcludeerd worden dat de kans groot is dat het boezempeil relatief hoog is. De windcondities zullen dus slechts een beperkte rol spelen bij het falen van de kade.

FIGUUR 9-5 TWEEDE DEEL EXTRA UITVOER PROMOTOR: UITSPLITSING NAAR WINDSNELHEID (ZOMER, WINTER EN TOTAAL)

| uitsplitsing windsnelheid: |             | zomer     |                 |               |           | winter          |               |           |                 | totaal        |           |                 |               |
|----------------------------|-------------|-----------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|---------------|
| w1<br>(m/s)                | w2<br>(m/s) | aanslag   | cum.<br>aanslag | cum.<br>pers. | aanslag   | cum.<br>aanslag | cum.<br>pers. | aanslag   | cum.<br>aanslag | cum.<br>pers. | aanslag   | cum.<br>aanslag | cum.<br>pers. |
| 8,000                      | 12,000      | 0,000E+00 | 0,000E+00       | 0,00%         | 0,000E+00 | 0,000E+00       | 0,00%         | 0,000E+00 | 0,000E+00       | 0,00%         | 0,000E+00 | 0,000E+00       | 0,00%         |
| 12,000                     | 16,000      | 3,94E-07  | 3,94E-07        | 0,00%         | 0,000E+00 | 3,94E-07        | 0,00%         | 0,000E+00 | 3,94E-07        | 0,00%         | 3,94E-07  | 3,94E-07        | 0,00%         |
| 16,000                     | 20,000      | 4,91E-06  | 5,22E-06        | 0,50%         | 0,000E+00 | 4,91E-06        | 0,50%         | 0,000E+00 | 4,91E-06        | 0,50%         | 4,91E-06  | 8,85E-06        | 0,90%         |
| 20,000                     | 24,000      | 2,91E-05  | 2,43E-05        | 2,54%         | 0,000E+00 | 2,91E-05        | 2,54%         | 0,000E+00 | 2,91E-05        | 2,54%         | 2,91E-05  | 5,34E-05        | 5,94%         |
| 24,000                     | 28,000      | 3,71E-05  | 6,14E-05        | 3,80%         | 0,000E+00 | 3,71E-05        | 3,80%         | 0,000E+00 | 3,71E-05        | 3,80%         | 3,71E-05  | 9,05E-05        | 10,53%        |
| 28,000                     | 32,000      | 4,51E-05  | 1,06E-04        | 4,65%         | 0,000E+00 | 4,51E-05        | 4,65%         | 0,000E+00 | 4,51E-05        | 4,65%         | 4,51E-05  | 1,35E-04        | 15,33%        |
| 32,000                     | 36,000      | 5,31E-05  | 1,59E-04        | 5,19%         | 0,000E+00 | 5,31E-05        | 5,19%         | 0,000E+00 | 5,31E-05        | 5,19%         | 5,31E-05  | 1,88E-04        | 21,34%        |
| 36,000                     | 40,000      | 6,11E-05  | 2,20E-04        | 5,73%         | 0,000E+00 | 6,11E-05        | 5,73%         | 0,000E+00 | 6,11E-05        | 5,73%         | 6,11E-05  | 2,49E-04        | 28,40%        |
| 40,000                     | 44,000      | 6,91E-05  | 2,89E-04        | 6,27%         | 0,000E+00 | 6,91E-05        | 6,27%         | 0,000E+00 | 6,91E-05        | 6,27%         | 6,91E-05  | 3,18E-04        | 36,13%        |
| 44,000                     | 48,000      | 7,71E-05  | 3,66E-04        | 6,78%         | 0,000E+00 | 7,71E-05        | 6,78%         | 0,000E+00 | 7,71E-05        | 6,78%         | 7,71E-05  | 3,95E-04        | 44,14%        |
| 48,000                     | 52,000      | 8,51E-05  | 4,51E-04        | 7,28%         | 0,000E+00 | 8,51E-05        | 7,28%         | 0,000E+00 | 8,51E-05        | 7,28%         | 8,51E-05  | 4,80E-04        | 52,65%        |
| 52,000                     | 56,000      | 9,31E-05  | 5,44E-04        | 7,76%         | 0,000E+00 | 9,31E-05        | 7,76%         | 0,000E+00 | 9,31E-05        | 7,76%         | 9,31E-05  | 5,73E-04        | 61,31%        |
| 56,000                     | 60,000      | 1,01E-04  | 6,45E-04        | 8,22%         | 0,000E+00 | 1,01E-04        | 8,22%         | 0,000E+00 | 1,01E-04        | 8,22%         | 1,01E-04  | 6,74E-04        | 70,33%        |
| 60,000                     | 64,000      | 1,09E-04  | 7,54E-04        | 8,67%         | 0,000E+00 | 1,09E-04        | 8,67%         | 0,000E+00 | 1,09E-04        | 8,67%         | 1,09E-04  | 7,83E-04        | 78,42%        |
| 64,000                     | 68,000      | 1,17E-04  | 8,71E-04        | 9,10%         | 0,000E+00 | 1,17E-04        | 9,10%         | 0,000E+00 | 1,17E-04        | 9,10%         | 1,17E-04  | 9,00E-04        | 86,92%        |
| 68,000                     | 72,000      | 1,25E-04  | 9,96E-04        | 9,51%         | 0,000E+00 | 1,25E-04        | 9,51%         | 0,000E+00 | 1,25E-04        | 9,51%         | 1,25E-04  | 1,02E-03        | 95,93%        |
| 72,000                     | 76,000      | 1,33E-04  | 1,13E-03        | 9,92%         | 0,000E+00 | 1,33E-04        | 9,92%         | 0,000E+00 | 1,33E-04        | 9,92%         | 1,33E-04  | 1,15E-03        | 100,00%       |
| 76,000                     | 80,000      | 1,41E-04  | 1,27E-03        | 10,33%        | 0,000E+00 | 1,41E-04        | 10,33%        | 0,000E+00 | 1,41E-04        | 10,33%        | 1,41E-04  | 1,29E-03        | 100,00%       |
| 80,000                     | 84,000      | 1,49E-04  | 1,42E-03        | 10,74%        | 0,000E+00 | 1,49E-04        | 10,74%        | 0,000E+00 | 1,49E-04        | 10,74%        | 1,49E-04  | 1,44E-03        | 100,00%       |
| 84,000                     | 88,000      | 1,57E-04  | 1,57E-03        | 11,15%        | 0,000E+00 | 1,57E-04        | 11,15%        | 0,000E+00 | 1,57E-04        | 11,15%        | 1,57E-04  | 1,59E-03        | 100,00%       |
| 88,000                     | 92,000      | 1,65E-04  | 1,73E-03        | 11,56%        | 0,000E+00 | 1,65E-04        | 11,56%        | 0,000E+00 | 1,65E-04        | 11,56%        | 1,65E-04  | 1,75E-03        | 100,00%       |
| 92,000                     | 96,000      | 1,73E-04  | 1,90E-03        | 11,97%        | 0,000E+00 | 1,73E-04        | 11,97%        | 0,000E+00 | 1,73E-04        | 11,97%        | 1,73E-04  | 1,92E-03        | 100,00%       |
| 96,000                     | 100,000     | 1,81E-04  | 2,08E-03        | 12,38%        | 0,000E+00 | 1,81E-04        | 12,38%        | 0,000E+00 | 1,81E-04        | 12,38%        | 1,81E-04  | 2,10E-03        | 100,00%       |
| 100,000                    | 107,000     | 2,01E-04  | 2,28E-03        | 12,89%        | 0,000E+00 | 2,01E-04        | 12,89%        | 0,000E+00 | 2,01E-04        | 12,89%        | 2,01E-04  | 2,30E-03        | 100,00%       |

Na de uitsplitsingstabel voor het boezempeil volgt de uitsplitsing naar de windsnelheid, in de zomer, winter en in totaal. Deze is op dezelfde manier opgebouwd als de tabel voor de uitsplitsing naar het boezempeil. Figuur 9-5 geeft hiervan een voorbeeld. Het gaat hier om extra uitvoer behorend bij dezelfde berekening als in het voorbeeld van Figuur 9-4. In de voorbeeldtabel is te zien dat lagere windsnelheden in dit geval relatief veel bijdragen.

De derde tabel bij de extra uitvoer voor een bepaald hydraulisch belastingniveau betreft de uitsplitsing naar de windrichting, in de zomer, winter en in totaal. Deze tabel is weergegeven in Figuur 9-6. De eerste kolom geeft de windrichting (omschrijving en graden). Daarna volgen de uitsplitsingsgegevens. De opbouw van de kolommen met uitsplitsingsgegevens per windrichting is gelijk aan die van de uitsplitsing naar boezempeil en naar windsnelheid. In het voorbeeld van Figuur 9-6 is te zien dat richting Noord Noord-West (NNW) de grootste bijdrage levert aan de overschrijdingsfrequentie (33,00%).

FIGUUR 9-6

DERDE DEEL EXTRA UITVOER PROMOTOR: TABEL UITSPLITSING NAAR WINDRICHTING EN ILLUSTRATIEPUNTEN (ZOMER, WINTER EN TOTAAL)

Promotor - Uitvoer berekening

uitsplitsing windrichting:

| windrichting |        | zomer    |          |       |          | winter   |          |        |          | totaal    |        |          |         |
|--------------|--------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|--------|----------|-----------|--------|----------|---------|
|              |        | oefening | oefening | perc. | oefening | oefening | oefening | perc.  | oefening | oefening  | perc.  | oefening | perc.   |
| 0            | 0.0°   | 2.21E+00 | 2.21E+00 | 2.21% | 2.21%    | 1.60E+00 | 1.60E+00 | 16.02% | 16.02%   | 2.22E+00  | 2.22%  | 22.00%   | 22.00%  |
| 000          | 22.5°  | 1.63E+00 | 1.63E+00 | 1.63% | 1.63%    | 2.24E+00 | 2.24E+00 | 22.40% | 22.40%   | 3.87E+00  | 3.87%  | 38.70%   | 38.70%  |
| 000          | 45.0°  | 1.31E+00 | 1.31E+00 | 1.31% | 1.31%    | 3.45E+00 | 3.45E+00 | 34.50% | 34.50%   | 4.76E+00  | 4.76%  | 47.60%   | 47.60%  |
| 000          | 67.5°  | 1.34E+00 | 1.34E+00 | 1.34% | 1.34%    | 3.45E+00 | 3.45E+00 | 34.50% | 34.50%   | 4.79E+00  | 4.79%  | 47.90%   | 47.90%  |
| 0            | 90.0°  | 2.62E+00 | 2.62E+00 | 2.62% | 2.62%    | 1.94E+00 | 1.94E+00 | 19.40% | 19.40%   | 4.56E+00  | 4.56%  | 45.60%   | 45.60%  |
| 000          | 112.5° | 2.79E+00 | 2.79E+00 | 2.79% | 2.79%    | 6.23E+00 | 6.23E+00 | 62.30% | 62.30%   | 9.02E+00  | 9.02%  | 90.20%   | 90.20%  |
| 20           | 135.0° | 6.23E+00 | 6.23E+00 | 6.23% | 6.23%    | 1.59E+00 | 1.59E+00 | 15.90% | 15.90%   | 7.82E+00  | 7.82%  | 78.20%   | 78.20%  |
| 20           | 157.5° | 2.29E+00 | 2.29E+00 | 2.29% | 2.29%    | 1.53E+00 | 1.53E+00 | 15.30% | 15.30%   | 3.82E+00  | 3.82%  | 38.20%   | 38.20%  |
| 2            | 180.0° | 6.95E+00 | 6.95E+00 | 6.95% | 6.95%    | 7.45E+00 | 7.45E+00 | 74.50% | 74.50%   | 14.40E+00 | 14.40% | 144.00%  | 144.00% |
| 200          | 202.5° | 2.72E+00 | 2.72E+00 | 2.72% | 2.72%    | 6.82E+00 | 6.82E+00 | 68.20% | 68.20%   | 9.54E+00  | 9.54%  | 95.40%   | 95.40%  |
| 200          | 225.0° | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 6.88% | 6.88%    | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 68.80% | 68.80%   | 13.76E+00 | 13.76% | 137.60%  | 137.60% |
| 200          | 247.5° | 2.33E+00 | 2.33E+00 | 2.33% | 2.33%    | 1.73E+00 | 1.73E+00 | 17.30% | 17.30%   | 4.06E+00  | 4.06%  | 40.60%   | 40.60%  |
| 200          | 270.0° | 3.58E+00 | 3.58E+00 | 3.58% | 3.58%    | 1.60E+00 | 1.60E+00 | 16.00% | 16.00%   | 5.18E+00  | 5.18%  | 51.80%   | 51.80%  |
| 200          | 292.5° | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 6.88% | 6.88%    | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 68.80% | 68.80%   | 13.76E+00 | 13.76% | 137.60%  | 137.60% |
| 200          | 315.0° | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 6.88% | 6.88%    | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 68.80% | 68.80%   | 13.76E+00 | 13.76% | 137.60%  | 137.60% |
| 200          | 337.5° | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 6.88% | 6.88%    | 6.88E+00 | 6.88E+00 | 68.80% | 68.80%   | 13.76E+00 | 13.76% | 137.60%  | 137.60% |

### 9.2.2 ILLUSTRATIEPUNTEN

De laatste tabellen bij de extra uitvoer voor een bepaald hydraulisch belastingniveau betreffen de illustratiepunten per windrichting. Deze tabel is weergegeven in Figuur 9-7 voor het totale jaar; tabellen voor de zomer en winter staan hieronder (niet zichtbaar). Het gaat per windrichting om een combinatie van boezempeil (B in m+NAP) en windsnelheid (U in m/s) die het hydraulisch belastingniveau oplevert waarbij de extra uitvoer hoort. Het boezempeil en de windsnelheid staan in kolom 3 en 4 in de tabel en het hydraulisch belastingniveau dat hierbij berekend wordt staat in de laatste kolom (Figuur 9-7).

FIGUUR 9-7

VERVOLG TABEL UITSPLITSING NAAR WINDRICHTING EN ILLUSTRATIEPUNTEN

Promotor - Uitvoer berekening

illustratiepunt per windrichting (totaal):

| windrichting | B (m+NAP) | U (m/s) | Boezempeil (m+NAP) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) | Windsnelheid (m/s) |
|--------------|-----------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0            | 0.0°      | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 000          | 22.5°     | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 000          | 45.0°     | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 000          | 67.5°     | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 0            | 90.0°     | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 000          | 112.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 20           | 135.0°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 20           | 157.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 2            | 180.0°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 202.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 225.0°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 247.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 270.0°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 292.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 315.0°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |
| 200          | 337.5°    | -0.10   | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              | 10.25              |

Voor sommige windrichtingen kan geen illustratiepunt berekend worden, aangezien de windrichting een te kleine bijdrage heeft aan de overschrijdingsfrequentie. Dit is weergegeven in de tabel. Ook kan het voorkomen dat wel een illustratiepunt berekend wordt, hoewel de richting slechts een kleine bijdrage (< 1%) heeft aan de overschrijdingsfrequentie. Die illustratiepunten zijn vaak sterk afwijkend en minder illustratief voor de omstandigheden tijdens falen. Het meest illustratief is het illustratiepunt behorend bij de maatgevende windrichting, dat is de richting met de grootste bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie (dit vindt u in de uitsplitsingstabel).

Naast het boezempeil en de windsnelheid zelf en het hydraulisch belastingniveau dat daaruit volgt, staan in de tabel ook nog waarden voor een aantal andere parameters. Deze zijn bedoeld om inzicht te geven in de manier waarop het gevonden hydraulisch belastingniveau tot stand komt. Ze worden hieronder kort besproken.



- Gereduceerde windsnelheid ( $U_{corr}$ ): de originele windsnelheid vermenigvuldigd met een factor, die afhangt van de door u opgegeven ruwheidslengte van het landschap.
- Getransformeerde windsnelheid ( $U_{trans}$ ): deze windsnelheid wordt gebruikt bij het bepalen van de golfparameters. Hiertoe wordt de gereduceerde windsnelheid getransformeerd naar de open-water-windsnelheid door middel van een transformatietabel, die u terugvindt in de invoerdatabase.
- Hoek van windinval ( $wind_{inval}$ ): De hoek van windinval ten opzichte van de dijknormaal. Aangenomen wordt dat de hoek van golfinval hieraan gelijk is.
- Langsopwaaiing (*scheef*).
- Dwarsopwaaiing (*dwars*).
- Lokale waterstand ( $WS$ ): Dit is de som van het boezempeil, de scheefstand en de dwarsopwaaiing. Dit is ook de waterstand die gebruikt wordt bij het berekenen van de golfparameters.
- Significante golfhoogte ( $H_s$ ): alleen als met golfoploop of golfoverslag gerekend wordt.
- Piekperiode ( $T_p$ ): alleen als met golfoploop of golfoverslag gerekend wordt.
- Golfoploophoogte ( $H_{opl}$ ): alleen als met golfoploop gerekend wordt.
- Golfoverslaghoogte ( $H_{ov}$ ): alleen als met golfoverslag gerekend wordt.

Het hydraulisch belastingniveau ( $HBN$ ) is bij het faalmechanisme overloop gelijk aan de lokale waterstand. Bij het faalmechanisme golfoploop of golfoverslag is deze gelijk aan de lokale waterstand plus de golfoploophoogte of de golfoverslaghoogte.

### 9.3 UITVOER DETERMINISTISCH REKENEN

De uitvoer bij een deterministische berekening bestaat uit twee delen. Het eerste deel betreft de invoergegevens van de berekening. Dit deel komt overeen met de uitvoergegevens bij een probabilistische berekening (zie paragraaf 9.1). Het tweede deel betreft het eigenlijke resultaat en bestaat uit een tabel met per windrichting het boezempeil en de windsnelheid en vervolgens de bijbehorende parameterwaarden en het hydraulisch belastingniveau. De opzet van deze tabel is gelijk aan die bij de illustratiepunten (paragraaf 9.2.2). Alle parameters in deze tabel zijn in die paragraaf al beschreven.

Als u handmatig een boezempeil en een windsnelheid heeft opgegeven, hebben deze voor elke windrichting dezelfde waarde. Als u echter één van de drie standaard belastinggevallen hebt gekozen, is het boezempeil wel gelijk voor elke windrichting, maar de windsnelheid verschillend.

Onder de tabel wordt tenslotte nog aangegeven wat de maximale hydraulische belasting is (over alle windrichtingen).

### 9.4 UITVOER DIJKRINGBEREKENING

De uitvoer bij een dijkringberekening is weergegeven in Figuur 9-8 en bestaat uit drie delen. Het eerste deel geeft een aantal algemene invoergegevens, zoals de gebruikte database en het faalmechanisme waarmee is gerekend. Daarna volgt een deel met gegevens van de dijkring. Eerst de naam van de dijkring en het aantal locaties en daarna per locatie achtereenvolgens de naam, het ID-nummer in de database, de opgegeven kruinhoogte, het profiel met bijbehorend ID-nummer in de database en tenslotte de waarde van het kritieke overslagdebiet. Indien niet met golfoverslag wordt gerekend wordt in plaats hiervan de melding *nvt* gegeven.

FIGUUR 9-8 UITVOERBESTAND DIJKRINGBEREKENING PROMOTOR

Promotor - Uitvoer berekening

Rekenhart Promotor

versie: 3.0

februari 2010

Naam gebruiker

= rpcorange

Datum berekening

= 10-03-2010 11:20:25

Invoerdatabase

= HNNK2010.ndb

Faalmechanisme

= golfoverslag

Windreductie toegepast in scheefstandtabel database

= ja

Probabilistische berekening dijkring

Dijkring

= Bergen

Aantal locaties

= 2

Locatie

ID

Kruinhoogte (n+MwP)

Profiel

ID

Qc (1/s/n)

291

529

0.20

Prof\_291

\*\*\*

0.10

292

530

0.20

Prof\_292

\*\*\*

0.10

Resultaten berekening Promotor

Faalfrequentie dijkring:

2.67E-02

(1/jaar)

Terugkeertijd:

37

(jaar)

Openen...

OK

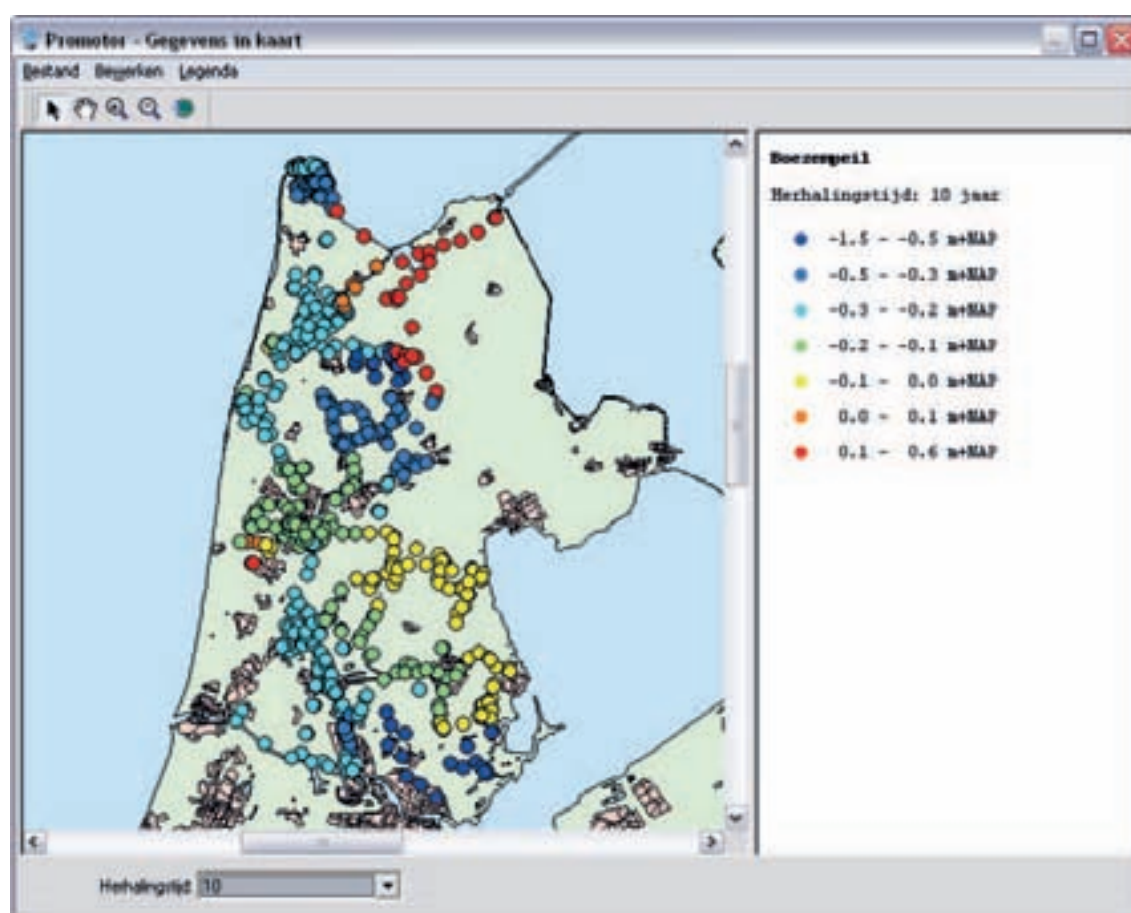
Het laatste blok betreft de uiteindelijke rekenresultaten voor de dijkring, namelijk een faalfrequentie en de bijbehorende herhalingstijd (reciproque van de frequentie).

# 10

## GEGEVENS IN KAART

De mogelijkheden onder de menuoptie *Weergave* (paragraaf 6.4.8) worden weergegeven in het scherm *Gegevens in kaart*. In dit scherm worden invoergegevens of berekeningsresultaten van meerdere toetslocaties ruimtelijk weergegeven. Zo kan de gebruiker de gegevens controleren en interpreteren.

FIGUUR 10-1 HET SCHERM VAN GEGEVENS IN KAART



### 10.1 BESTAND

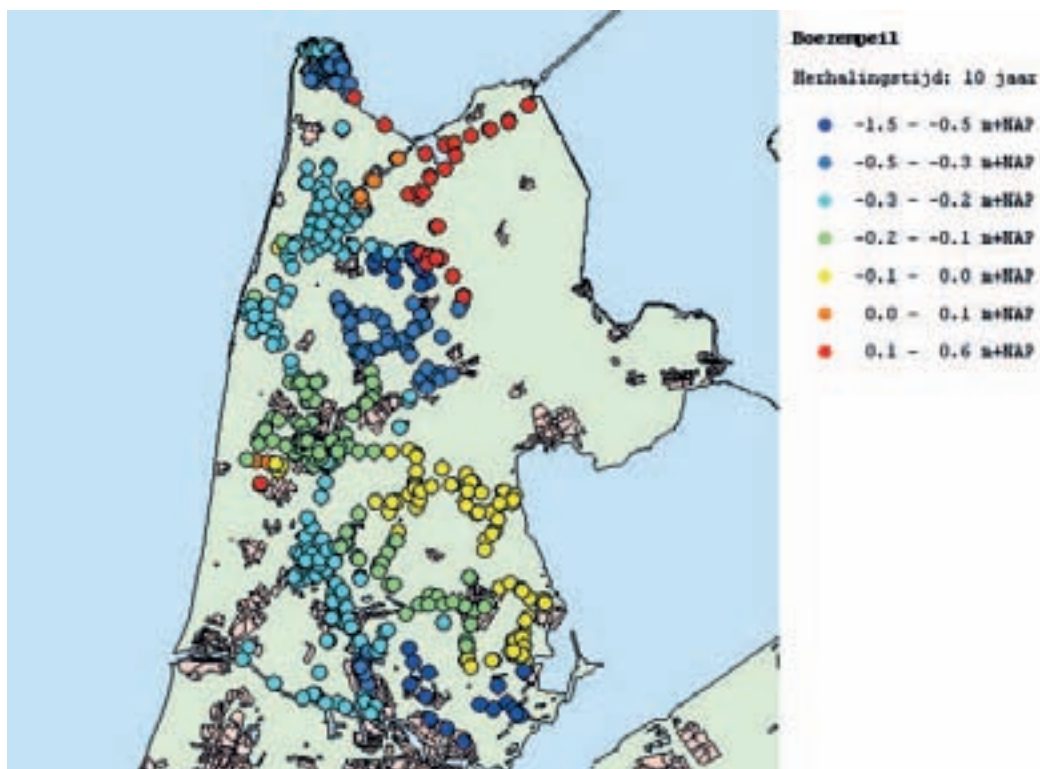
#### EXPORTEREN KAART NAAR...

Met de menuoptie *Exporteren kaart naar...* wordt de kaart, inclusief legenda weggeschreven als een bitmap figuur (\*.bmp). Deze kan vervolgens opgenomen worden in een rapportage zoals bijvoorbeeld Figuur 10-2.



FIGUUR 10-2

FIGUUR GEËXPORTEERD UIT PROMOTOR MET DE FUNCTIE EXPORTEREN KAAR NAAR...



### AFDRUKKEN

Met de menuoptie *Afdrukken* kan de gebruiker de weergegeven kaart, inclusief legenda afdrukken.

### EXPORTEREN SELECTIE

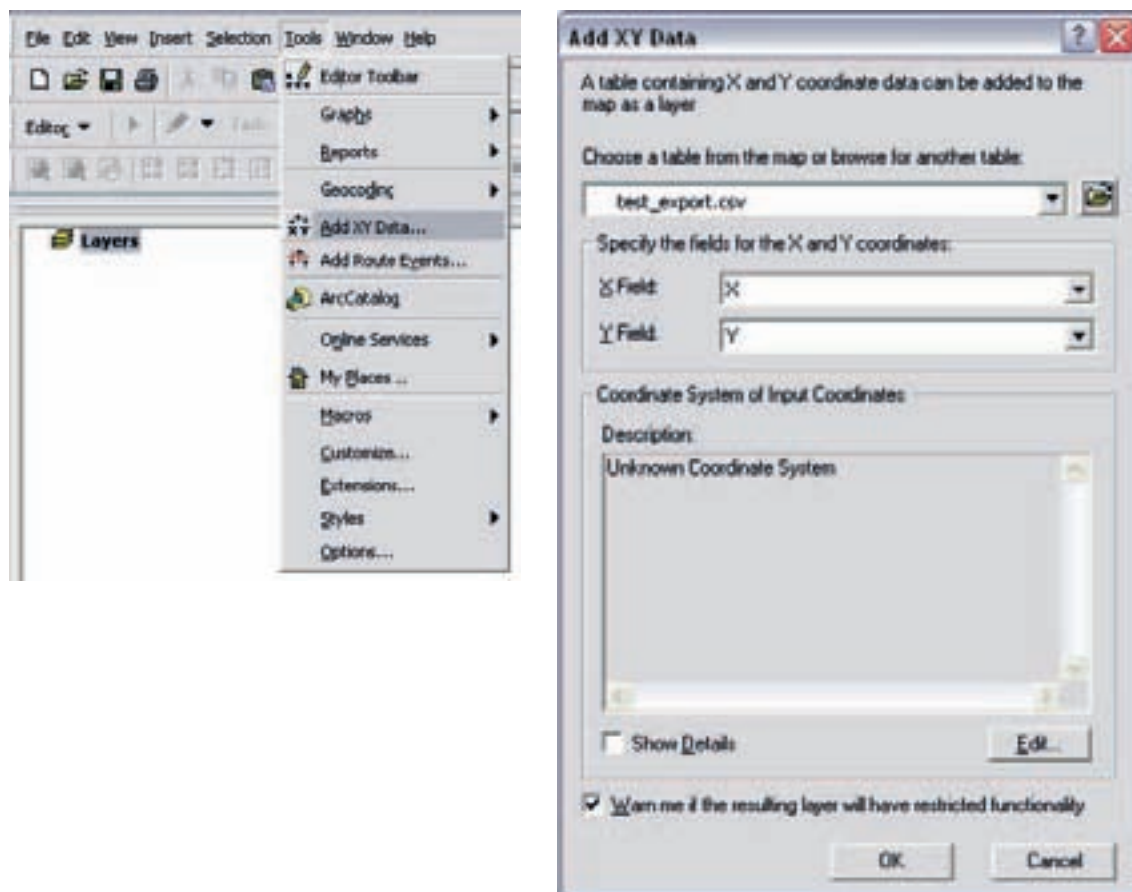
Met de optie *Exporteren selectie* wordt de selectie zichtbaar in het scherm weggeschreven als \*.csv of \*.xls bestand. De selectie in het scherm is bijvoorbeeld een herhalingsstijd, bij *Boezempeil* of *Hydraulisch belastingniveau*, of een windrichting bij *Maximale scheefstand*.

Het \*.csv export bestand is geschikt voor verdere ruimtelijke analyses uit te voeren in ArcGIS. In ArcGIS wordt het bestand ingeladen met de functie Add XY data onder de menuoptie tools (Figuur 10-3). Het geïmporteerde bestand kan als punten shape opgeslagen worden.

Het \*.xls export bestand kan geopend worden in Excel voor verdere analyses en berekeningen. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld statistische analyses, weergave in grafieken en berekeningen voor eventuele benodigde ophoging. Deze gegevens vormen ook de basis voor vervolgberekeningen naar dijksterkte.

Bij de optie *Exporteren selectie* worden bij resultaten, Hydraulisch Belastingniveau en Aandelen, ook gegevens van het illustratiepunt behorend bij de maatgevende windrichting weggeschreven. Het betreft de dominante windrichting, waterstand, golfhoogte en piekperiode, zoals beschreven in paragraaf 9.2.2. Dit gebeurt alleen deze optie is opgenomen in de berekeningsinstellingen (Figuur 8-1).

FIGUUR 10-3 IMPORTEREN VAN EEN \*.CSV TABEL IN ARCGIS



### EXPORTEREN ALLE...

Met de optie *Exporteren totaal* worden alle in het scherm selecteerbare gegevens weggeschreven als \*.csv of \*.xls bestand. Dit geldt bijvoorbeeld voor alle herhalingstijden, bij *Boezempeil* of *Hydraulisch belastingniveau*, of alle windrichtingen bij *Maximale scheefstand*. Tevens worden paramaters behorende bij het illustratiepunt weggeschreven indien deze in de berekening opgenomen waren (zie ook *Exporteren selectie*).

De export bestanden van *Exporteren totaal* kunnen op eenzelfde wijze toegepast worden als de export bestanden van *Exporteren selectie*. Bij het inladen in ArcGIS dient er echter wel rekening mee gehouden te worden dat er meerdere gegevens aanwezig zijn per XY locatie.

### AFSLUITEN

Met de optie *Afsluiten* wordt het *Gegevens in kaart* scherm afgesloten en komt de gebruiker weer in het hoofdscherm van de user-interface.

## 10.2 BEWERKEN

Binnen het scherm van *Gegevens in kaart* zijn dezelfde mogelijkheden onder de menuoptie *Bewerken* beschikbaar als in de user-interface (zie paragraaf 6.4.2).

### 10.3 LEGENDA

#### LEGENDA OPENEN...

Met de optie *Legenda openen* kan een eerder opgeslagen legenda toegepast worden.

#### LEGENDA OPSLAAN...

Met de optie *Legenda opslaan* worden de legenda instellingen, aantal klassen, klassengrenzen en kleurensamenstelling opgeslagen. Deze kunnen in het vervolg gebruikt worden bij het visualiseren van invoer of resultaten. Bij het gebruik van de onderstaande legenda namen worden deze direct ingeladen:

- Legenda\_Boezempeil
- Legenda\_HBN
- Legenda\_Verschil
- Legenda\_Aandeel
- Legenda\_MaxScheefstand

#### AANPASSEN KLASSEN

De klassengrenzen van de legenda kunnen aangepast worden met de menuoptie *Klassengrenzen*. Op deze wijze kan de gebruiker de gegevens nauwkeuriger visualiseren in een specifiek bereik, een beter onderscheid maken nabij kritische waarden (maalstoppeil bijvoorbeeld) etc.

FIGUUR 10-4

SCHERM VOOR HET AANPASSEN VAN KLASSENGRENZEN

| Kleur       | Ondergrens [m] | Bovengrens [m] |
|-------------|----------------|----------------|
| Blue        | 0.00           | 0.30           |
| Light Blue  | 0.30           | 0.60           |
| Teal        | 0.60           | 0.90           |
| Light Green | 0.90           | 1.20           |
| Yellow      | 1.20           | 1.50           |
| Red         | 1.50           | 1.80           |

Aantal klassen:

De standaard instelling voor de legenda is gebaseerd op een gelijkmatige verdeling in klassen tussen de hoogste en laagste waarde in de totale set gegevens. Mocht de legenda een exceptioneel groot bereik aan waarden bevatten wordt de gebruiker geadviseerd om de gegevens te controleren.

### **KLEURENPALET**

Onder de optie *Kleurenpalet* kan gekozen worden uit een 9-tal kleurencombinaties die weer-gegeven worden:

- Default
- Hot
- Cool
- Spring
- Summer
- Autumn
- Winter
- Grey
- Copper

# 11

## DATABASE

Het programma PROMOTOR maakt gebruik van een Microsoft Access database. Hierin staan de locaties met de bijbehorende invoergegevens en de door de gebruiker aangemaakte profielen. Tevens worden berekeningsresultaten, die zijn weergegeven met de optie *Weergave*, weggeschreven in de database. Alle invoergegevens in de database kunnen via de grafische user-interface worden gewijzigd (zoals besproken in Hoofdstuk 6), behalve de gegevens voor de scheefstand. Deze tabel is te groot om via de user-interface te vullen, daarom moet dit rechtstreeks in de database worden gedaan. Ook het aanmaken van nieuwe locaties (of het verwijderen van locaties) kan alleen rechtstreeks in de database. Hoe dit moet, staat in dit hoofdstuk beschreven.

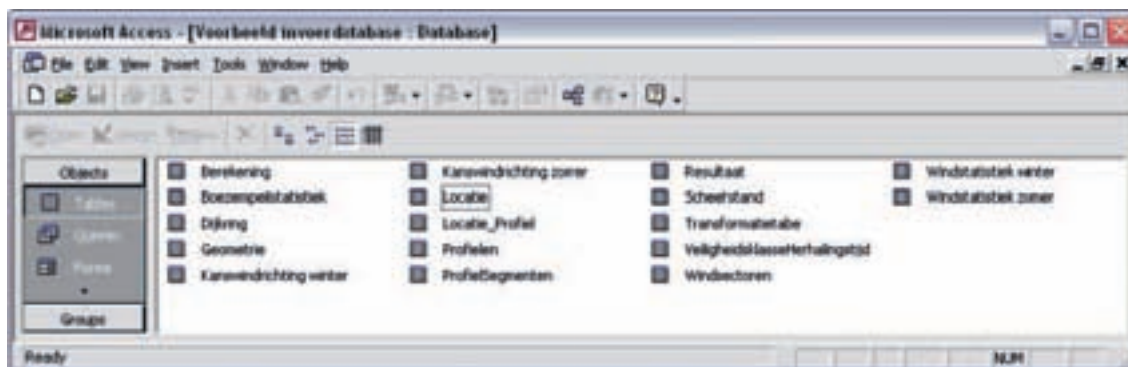
### 11.1 OPZET DATABASE

#### WINDSTATISTIEK

Wanneer u de database opent, ziet u dat deze bestaat uit een aantal tabellen met gegevens (Figuur 11-1). Een aantal tabellen bevatten invoergegevens voor de windstatistiek. Deze tabellen zijn standaard al gevuld. U wordt sterk afgeraden om de gegevens in deze tabellen te wijzigen, omdat het programma dan zou kunnen vastlopen. Het gaat om de tabellen:

- Kanswindrichting winter
- Kanswindrichting zomer
- Transformatietabel
- Windsectoren
- Windstatistiek winter
- Windstatistiek zomer

FIGUUR 11-1      TABELLEN IN DE INVOERDATABASE VAN PROMOTOR



In PROMOTOR versie 3.0 is de zomerwindstatistiek opgenomen. In eerdere versies was deze gelijk genomen aan de winterstatistiek. Bij het openen van databases afkomstig van eerdere versies van PROMOTOR wordt de zomerwindstatistiek automatisch aangepast.

## VEILIGHEIDSKLASSE - HERHALINGSTIJD

De tabel VeiligheidsklasseHerhalingstijd bevat de koppeling tussen de veiligheidsklasse en de bijbehorende herhalingstijd waaraan een kade uit de betreffende klasse moet voldoen. U wordt afgeraden om de gegevens in deze tabel te wijzigen.

## INVOERGEGEVENS

De overige vier tabellen bevatten door de gebruiker op te geven invoergegevens. Dit zijn:

- Locatie
- Boezempeilstatistiek
- Geometrie
- Scheefstand

Vrijwel al deze gegevens kunt u via de grafische-user-interface opgeven of zelfs laten berekenen, met als enige uitzondering de gegevens voor de scheefstand (langsopwaaiing). Het aanmaken van nieuwe locaties moet echter altijd rechtstreeks in de database. In dat geval moet u deze vier tabellen vullen met dummywaarden vóórdat u gegevens gaat invoeren via de user-interface. Dit wordt meer uitgebreid beschreven in paragraaf 11.2.

## PROFIELEN

Drie tabellen betreffen profielgegevens. Het gaat om de volgende tabellen:

- Profielen: hierin staan de aangemaakte profielen omschreven met enkele bijbehorende eigenschappen zoals bijvoorbeeld of er sprake is van een dam vóór het profiel.
- Profielsegmenten: hierin staan de verschillende trajecten van het dwarsprofiel van de dijk en het eventuele voorland.
- Locatie\_Profiel: hierin wordt bijgehouden welk profiel aan welke locatie is toegekend.

Er zijn verschillende mogelijkheden om deze tabellen in de database te vullen. Indien u enkele profielen wilt toevoegen wordt u geadviseerd dit via de profieleditor in de user-interface te doen. De bijbehorende tabellen in de database worden dan automatisch gevuld. U voorkomt hiermee dat u fouten maakt bij het vullen van de tabellen. Ook wordt in de profieleditor automatisch gecontroleerd of het door u aangemaakte profiel wel geschikt is voor PROMOTOR. Indien een groot aantal profielen wilt toevoegen is het mogelijk om de PROSnap tool te gebruiken (zie 0). Hiermee genereert u een groot aantal profielen op basis van hoogtegrids en worden deze automatisch weggeschreven in het benodigde tabellen format (Profielen en Profielsegmenten). Als deze in de database zijn opgenomen kunt u steekproefsgewijs de profielen controleren via de user-interface. Als laatste optie is het natuurlijk altijd mogelijk om de tabellen rechtstreeks in de database te vullen (zie paragraaf 11.2.5).

## DIJKRING

De tabel dijkkring bevat de gegevens van de dijkkringen. Het gaat om combinaties van locatie, profiel en kritiek overslagdebit. U wordt aangeraden om het maken, beheren en verwijderen van dijkkringen alleen via de grafische-user-interface uit te voeren.

## RESULTATEN

De resultaten worden weggeschreven in twee tabellen:

- Berekening: hierin wordt bijgehouden welk faalmechanisme en eventueel welk profiel is gehanteerd.
- Resultaat: hierin staan de berekeningsresultaten, aandelen en gegevens van het illustratiepunt behorend bij de maatgevende windrichting.

De berekeningsresultaten worden opgeslagen in de database en per locatie in de werkmap weggeschreven als tekstbestanden.

## 11.2 INVOER VAN GEGEVENS

In de volgende subparagrafen wordt uitgelegd hoe u gegevens rechtstreeks in de database kunt invoeren. Daarbij wordt vooral aandacht besteed aan het aanmaken van nieuwe locaties. Deze handleiding is niet bedoeld als Microsoft Access handleiding. De uit te voeren handelingen in de database worden daarom maar tot op een beperkt detailniveau behandeld.

### 11.2.1 LOCATIES EN EIGENSCHAPPEN

De tabel *Locaties* bevat alle locaties waarmee gerekend kan worden. Figuur 11-2 geeft een voorbeeld van gegevens voor één locatie. U kunt een locatie toevoegen door een regel toe te voegen aan de tabel. Er wordt dan in de kolom *Locatie\_ID* automatisch een nummer toegevoegd aan de nieuwe locatie. Dit nummer wordt in de andere tabellen gebruikt bij gegevens die horen bij deze locatie. Wanneer u rechtstreeks in de database gegevens voor een locatie wilt invoeren, moet u gebruik maken van dit ID-nummer om aan te geven bij welke locatie de gegevens horen.

FIGUUR 11-2 TABEL LOCATIE IN DE INVOERDATABASE

| Locatie : Table |        |         |              |                   |             |            |             |                |                   |
|-----------------|--------|---------|--------------|-------------------|-------------|------------|-------------|----------------|-------------------|
| Locatie ID      | x      | y       | omschrijving | kwaliteitskenmerk | kruinhoogte | streefpeil | dijknormaal | ruwheidslengte | veiligheidsklasse |
| 98539           | 450390 | Rotta I |              | 2                 | 0.3         | -1         | 258         | 0.1            | 3                 |

Record: 14 of 5

#### COÖRDINATEN

In de kolommen *x* en *y* geeft u de coördinaten op van de locatie. Deze gegevens kunt u niet via de user-interface wijzigen. De coördinaten van een locatie worden in de user-interface gebruikt wanneer u de dijknormaal of strijklengtes wilt berekenen (zie paragraaf 6.4.6).

#### OMSCHRIJVING

In de kolom *omschrijving* geeft u de naam van de locatie op. Deze locatienaam wordt ook gebruikt om mappen aan te maken waarin berekeningsresultaten worden geplaatst. De naam moet daarom aan dezelfde voorwaarden voldoen waaraan ook Windows padnamen moeten voldoen.

#### KWALITEITSKENMERK

Het kwaliteitskenmerk van een locatie geeft aan welke gegevens aanwezig zijn. Het programma PROMOTOR past deze waarde automatisch aan wanneer u een database opent en gebruikt deze vervolgens om de locaties een bepaalde kleurcode te geven (zie paragraaf 6.2.1). Bij het aanmaken van een nieuwe locatie wordt u geadviseerd hier een 0 te plaatsen.

#### OVERIG

De overige 5 kolommen (*kruinhoogte*, *streefpeil*, *dijknormaal*, *ruwheidslengte* en *veiligheidsklasse*) zijn locatie-eigenschappen die u stuk voor stuk rechtstreeks in de database dan wel via de user-interface kunt invoeren. Wanneer u een nieuwe locatie aanmaakt en de bijbehorende gegevens via de user-interface wilt opgeven, moet u hier dummywaarden plaatsen. Geadviseerd wordt bij de eerste drie een 0 te plaatsen en bij de ruwheidslengte en veiligheidsklasse een 1.

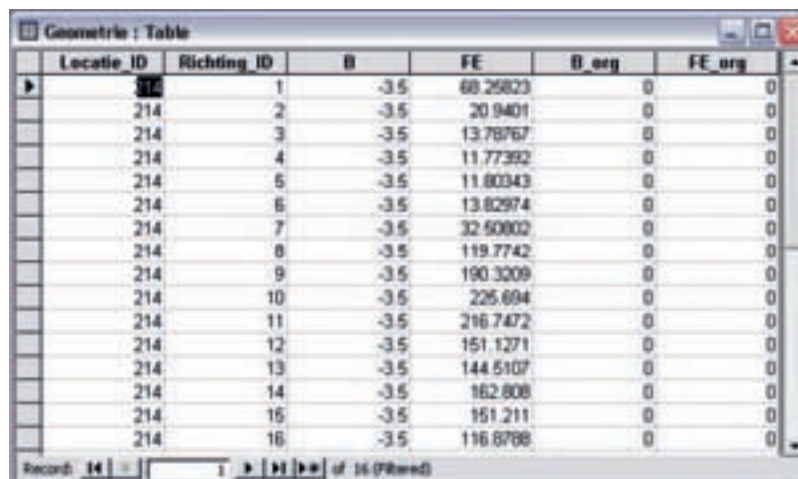


### 11.2.2 BODEMHOOGTES EN STRIJKLENGTES

De tabel met bodemhoogtes en strijklengtes (*Geometrie*) bevat 6 kolommen. De laatste twee kolommen (*B\_org* en *FE\_org*) doen voor het programma PROMOTOR niet ter zake.<sup>6</sup> In de eerste kolom wordt met behulp van het ID-nummer aangegeven om welke locatie het gaat (paragraaf 11.2.1). De tweede kolom geeft het nummer van de windrichting. De omschrijving en het aantal graden van deze windrichting vindt u in de tabel *Windsectoren*. De derde kolom en de vierde kolom geven de effectieve bodemhoogte (*B*) en strijklengte (*FE*) respectievelijk. Zie Figuur 11-3.

FIGUUR 11-3

TABEL GEOMETRIE IN DE INVOERDATABASE



| Locatie_ID | Richting_ID | B    | FE       | B_org | FE_org |
|------------|-------------|------|----------|-------|--------|
| 214        | 1           | -3.5 | 68.25823 | 0     | 0      |
| 214        | 2           | -3.5 | 20.9401  | 0     | 0      |
| 214        | 3           | -3.5 | 13.78767 | 0     | 0      |
| 214        | 4           | -3.5 | 11.77392 | 0     | 0      |
| 214        | 5           | -3.5 | 11.80343 | 0     | 0      |
| 214        | 6           | -3.5 | 13.82974 | 0     | 0      |
| 214        | 7           | -3.5 | 32.50802 | 0     | 0      |
| 214        | 8           | -3.5 | 119.7742 | 0     | 0      |
| 214        | 9           | -3.5 | 190.3209 | 0     | 0      |
| 214        | 10          | -3.5 | 225.694  | 0     | 0      |
| 214        | 11          | -3.5 | 216.7472 | 0     | 0      |
| 214        | 12          | -3.5 | 151.1271 | 0     | 0      |
| 214        | 13          | -3.5 | 144.5107 | 0     | 0      |
| 214        | 14          | -3.5 | 162.808  | 0     | 0      |
| 214        | 15          | -3.5 | 151.211  | 0     | 0      |
| 214        | 16          | -3.5 | 116.6788 | 0     | 0      |

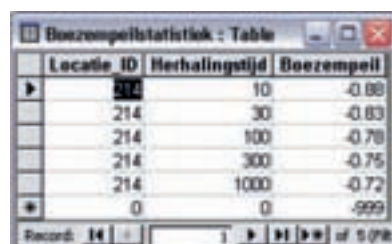
U kunt de bodemhoogtes en strijklengtes ook via de user-interface opgeven. De strijklengtes kunt u met behulp van een GIS-shape zelfs laten berekenen (zie paragraaf 6.4.4). Bij het aanmaken van een nieuwe locatie moet u echter eerst voor elk van de 16 richtingen een dummy-waarde plaatsen in deze tabel. Geadviseerd wordt om hiervoor de waarde 0 te nemen voor de bodemhoogte en de waarde 10 voor de strijklengte.

### 11.2.3 BOEZEMPEILSTATISTIEK

De tabel *Boezempeilstatistiek* bevat 3 kolommen. In de eerste kolom wordt met behulp van het ID-nummer aangegeven om welke locatie het gaat (paragraaf 11.2.1). De tweede kolom geeft een herhalingstijd en de derde kolom het bijbehorende boezempeil. Zie Figuur 11-4 voor een voorbeeld. Per locatie moeten de herhalingstijden en de boezempeilen uniek zijn. Verder moet het boezempeil oplopen bij toenemende herhalingstijd. De herhalingstijden 10, 30, 100, 300 en 1000 jaar moeten altijd aanwezig zijn. Extra herhalingstijden zijn optioneel. De boezempeilen in de tabel moeten tenslotte groter zijn dan het streefpeil voor de locatie.

FIGUUR 11-4

TABEL BOEZEMPEILSTATISTIEK IN DE INVOERDATABASE



| Locatie_ID | Herhalingstijd | Boezempeil |
|------------|----------------|------------|
| 214        | 10             | -0.88      |
| 214        | 30             | -0.83      |
| 214        | 100            | -0.78      |
| 214        | 300            | -0.75      |
| 214        | 1000           | -0.72      |
| 0          | 0              | -999       |

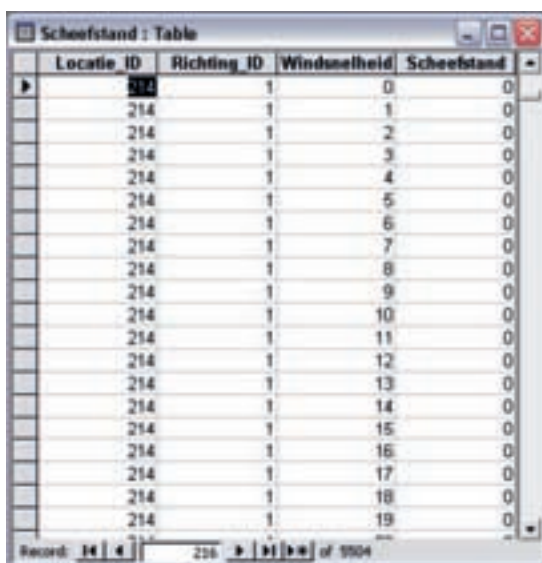
<sup>6</sup> Dit is een overblijfsel van de opzet van de invoerdatabase bij de HYDRA-modules, welke gebruikt is voor PROMOTOR.

U kunt deze gegevens ook via de user-interface opgeven. Bij het aanmaken van een nieuwe locatie moet u echter eerst voor elk van de 5 verplichte herhalingsstijden een dummy-waarde plaatsen in deze tabel. Geadviseerd wordt om hiervoor de boezempeilwaarden 1, 2, 3, 4 en 5 te (m+NAP) nemen.

#### 11.2.4 SCHEEFSTAND (LANGSOPWAAIING)

De tabel *Scheefstand* bevat 5 kolommen. In de eerste kolom wordt met behulp van het ID-nummer aangegeven om welke locatie het gaat (paragraaf 11.2.1). De tweede kolom geeft de windrichting aan. De derde kolom geeft de windsnelheid (m/s) en de laatste kolom geeft de waarde van de scheefstand voor deze locatie en bij deze windrichting en windsnelheid. Zie Figuur 11-5 voor een voorbeeld.

FIGUUR 11-5 TABEL SCHEEFSTAND IN DE INVOERDATABASE



| Locatie ID | Richting ID | Windsnelheid | Scheefstand |
|------------|-------------|--------------|-------------|
| 214        | 1           | 0            | 0           |
| 214        | 1           | 1            | 0           |
| 214        | 1           | 2            | 0           |
| 214        | 1           | 3            | 0           |
| 214        | 1           | 4            | 0           |
| 214        | 1           | 5            | 0           |
| 214        | 1           | 6            | 0           |
| 214        | 1           | 7            | 0           |
| 214        | 1           | 8            | 0           |
| 214        | 1           | 9            | 0           |
| 214        | 1           | 10           | 0           |
| 214        | 1           | 11           | 0           |
| 214        | 1           | 12           | 0           |
| 214        | 1           | 13           | 0           |
| 214        | 1           | 14           | 0           |
| 214        | 1           | 15           | 0           |
| 214        | 1           | 16           | 0           |
| 214        | 1           | 17           | 0           |
| 214        | 1           | 18           | 0           |
| 214        | 1           | 19           | 0           |

De gegevens voor de scheefstand kunt u alleen rechtstreeks in de database invoeren. U moet per locatie voor elk van de 16 windrichtingen en voor een aantal windsnelheden een waarde opgeven. Geadviseerd wordt om de windsnelheden 0 tot en met 42 m/s te gebruiken (dus 43 windsnelheden). In dat geval moet u per locatie  $16 \cdot 43 = 688$  waarden opgeven. U kunt de *Scheefstand-tool* gebruiken om per locatie en windrichting de waterstanden vanuit Sobek te vertalen naar scheefstand in PROMOTOR (zie 0).

De scheefstandwaarden in de tabel zijn relatief. Daarmee wordt bedoeld dat het gaat om de scheefstand ten opzicht van het normale boezempeil (zonder wind). De waarden die u in de tabel invult moeten positief (groter dan of gelijk aan nul) zijn.

#### 11.2.5 PROFIELEN

Voor het opgeven van een profiel in de database maakt u gebruik van twee tabellen, namelijk *Profiel* en *ProfielSegmenten*. De tabel *Profiel* bestaat uit 8 kolommen:

- **Profiel\_ID:** dit getal wordt automatisch aangemaakt bij het toevoegen van een nieuwe regel
- **Naam:** de eigenlijke naam van het profiel.
- **Kruinhoogte:** Dit veld doet niet terzake, aangezien u de kruinhoogte opgeeft bij een locatie.
- **Damtype:** 0 is *geen dam*, 1 is *caisson*, 2 is *steile wand* en 3 is *havendam (1 op 1.5)*.

- Damhoogte: de hoogte van de door u opgegeven dam (niet nodig indien *geen dam*).
- Damwandmodule: 0 is geen verticale wand, 1 is verticale wand zonder neusconstructie en 2 is verticale wand met neusconstructie.
- Voorland: aantal trajecten voorland plus 1 (dus indien geen voorland aanwezig waarde 1).

In de tabel *ProfielSegmenten* geeft u de trajecten van het voorland en het dwarsprofiel op. U doet dit door de begin- en eindpunten van de taluddelen op te geven. In kolom 1 geeft u eerst het ID-nummer van het profiel waar het punt bij hoort, in kolom 2 en 3 geeft u de afstand en de hoogte van het punt. In kolom 4 geeft u de ruwheidswaarde op waar het punt in kwestie het beginpunt van vormt. De ruwheidswaarde bij het laatste (hoogste) punt van een profiel is daarmee een dummy-waarde. In de laatste kolom geeft u op of er sprake is van een grasbekleding welke een golfhoogte-afhankelijke ruwheid oplevert.

#### 11.2.6 OVERZICHT TABELLEN DATABASE

In deze paragraaf geven we tenslotte nog een overzicht van inhoud van de tabellen in de invoerdatabase van PROMOTOR.

- Berekening
  - o Id : Intern verwijzingsnummer
  - o Naam : Naam berekening
  - o ProfielId : Intern verwijzingsnummer (tabel Profielen)
  - o Faalmechanisme : Type faalmechanisme
  - o QOverslag : Waarde kritiek overslagdebiet (l/s/m)
- Boezempeilstatistiek
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Locatie)
  - o Herhalingstijd : Herhalingstijd boezempeil (jaar)
  - o Boezempeil : Boezempeil (m+nap)
- Dijkkring
  - o Naam : Dijkkringnaam
  - o Locatie : Locatiennaam
  - o Profiel : Interne verwijzing naar het profiel (voor GUI)
  - o Profielnaam : Profielnaam
  - o QOverslag : Waarde kritiek overslagdebiet (l/s/m)
- Geometrie
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Locatie)
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o B : Bodemhoogte (m+ nap)
  - o FE : Strijklengte (m)
  - o B\_org : Nvt
  - o FE\_org : Nvt
- Kanswindrichting winter
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o Momentane kans : Momentane kans windrichting

- Kanswindrichting zomer
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o Momentane kans : Momentane kans windrichting
  
- Locatie
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer
  - o x : X-coördinaat locatie
  - o y : Y-coördinaat locatie
  - o omschrijving : Locatienaam
  - o kwaliteitskenmerk : Kleurcode (0 = rood, 1 = oranje, 2 = groen)
  - o kruinhoogte : Kruinhoogte (m+ nap)
  - o streefpeil : Streefpeil (m+ nap)
  - o dijknormaal : Uitwendige dijknormaal (° t.o.v Noord)
  - o ruwheidslengte : Ruwheidslengte landschap (m)
  - o veiligheidsklasse : Veiligheidsklasse (1-5)
  
- Locatie\_Profiel
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Locatie)
  - o Profiel\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Profielen)
  
- Profielen
  - o Profiel\_ID : Intern verwijzingsnummer
  - o Naam : Profielnaam
  - o Kruinhoogte : Nvt
  - o Damtype : Damtype (0 = geen dam, 1 = caisson, 2 = steile wand  
3 is havendam)
  - o DamHoogte : Damhoogte (m+NAP)
  - o Damwandmodule : Wandtype (0 = geen verticale wand, 1 = verticale  
wand zonder neusconstructie, 2 = verticale wand met  
neusconstructie)
  - o Voorland : Aantal trajecten voorland plus 1
  - o Memo : Commentaar
  
- ProfielSegmenten
  - o Profiel\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Profielen)
  - o X : Afstand (m)
  - o Y : Hoogte (m+nap)
  - o R : Ruwheid taluddeel boven (X,Y)-punt (-)
  - o Gras : Gras bekleding (0 = geen gras, -1 = gras)
  
- Resultaat
  - o Berekening\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Berekening?)
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Locatie)
  - o Herhalingstijd : Herhalingstijd boezempeil (jaar)
  - o HBN\_MS\_MO : Hydraulisch Belastingniveau; met scheefstand,  
met opwaaiing (m+nap)
  - o OVERLOOP\_MS\_MO : Overloop; met scheefstand, met opwaaiing (m+nap)
  - o OVERLOOP\_MS\_ZO : Overloop; met scheefstand, zonder opwaaiing (m+nap)
  - o BOEZEMPEIL : Boezemstatistiek (m+ nap)

- o STREEFPEIL : Streefpeil (m+ nap)
- o DOMINANTE WINDRICHTING: Dominante windrichting bij illustratiepunt (° t.o.v Noord)
- o WATERSTAND : Waterstand bij illustratiepunt (m+nap)
- o GOLFHOOGTE : Significante golfhoogte bij illustratiepunt (m)
- o PIEKPERIODE : Piekperiode van golf bij illustratiepunt (s)
  
- Scheefstand
  - o Locatie\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Locatie)
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o Windsnelheid : Windsnelheid (m/s) widely closely
  - o Scheefstand : Scheefstand (m)
  
- Transformatietabel
  - o Up : Potentiële windsnelheid (m/s)
  - o U10 : Open-water-windsnelheid (m/s)
  
- VeiligheidsklasseHerhalingstijd
  - o veiligheidsklasse : Veiligheidsklasse (1 –5)
  - o Herhalingstijd : Herhalingstijd boezempeil (jaar)
  
- Windsectoren
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer
  - o Naam : Omschrijving windrichting
  - o Graden : Windrichting in ° t.o.v. Noord
  
- Windstatistiek winter
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o Windsnelheid : Windsnelheid (m/s)
  - o Ovkans : Overschrijdingskans windsnelheid (-)
  
- Windstatistiek zomer
  - o Richting\_ID : Intern verwijzingsnummer (tabel Windsectoren)
  - o Windsnelheid : Windsnelheid (m/s)
  - o Ovkans : Overschrijdingskans windsnelheid (-)

## DEEL 3





# 12

## KOPPELING TOETS-/REKENLOCATIETOOL

### 12.1 INLEIDING

Voor de toetsing van regionale keringen met PROMOTOR wordt (onder andere) waterstandstatistiek en scheefstand als invoer opgegeven per toetslocatie. Deze gegevens worden gebruikelijk berekend met modellen van watersystemen in Sobek. De geografische ligging van toetslocaties en Sobekrekenpunten verschillen. De tool Koppeling toets-/rekenlocatie is een praktisch hulpmiddel om gedefinieerde toetslocaties in PROMOTOR te koppelen aan rekenpunten in Sobek. Door deze punten te koppelen is duidelijk welk rekenpunt in Sobek (en hiermee informatie over waterstandstatistiek en scheefstand) is gebruikt voor de betreffende toetslocatie.

Doel van de tool is om een koppeling te maken tussen toetslocaties en sobekrekenpunten, zodat duidelijk is welk rekenpunt aan welke toetslocatie is gekoppeld. De tool is met name praktisch bij veel toetslocaties in combinatie met veel sobekrekenpunten.

De methode waarop deze tool de koppeling maakt en een gebruikershandleiding zijn opgenomen in dit hoofdstuk in achtereenvolgens 12.2 en 12.3.

### 12.2 METHODE VAN KOPPELING

#### UITGANGSPUNTEN

De tool verzorgt een koppeling van de toetslocaties en rekenpunten op basis van de gebruikte modelschematisatie. In alle gevallen betreft het Sobek model een vereenvoudigde schematisatie van de werkelijkheid. De tool is een hulpmiddel. De gebruiker dient de juistheid van deze koppeling nog wel te controleren. Controleer altijd de resultaten aan de hand van de invoerbestanden. Berekeningsresultaten worden niet (direct) gekoppeld met de tool.

#### RUIMTELIJKE KOPPELING

Een ruimtelijke koppeling wordt gemaakt door toetslocaties uit PROMOTOR te koppelen aan de dichtstbijzijnde rekenpunten uit Sobek. Deze koppeling vindt plaats binnen het watervlakken bestand zoals deze gebruikt wordt in PROMOTOR. Hiermee wordt rekening gehouden dat:

- Toetslocatie en rekenpunt in de desbetreffende watergang liggen (niet in een nabijgelegen watergang);
- Toetslocatie en rekenpunt bepaald worden aan de hand van de korte weg langs de waterloop (en niet hemelsbreed);

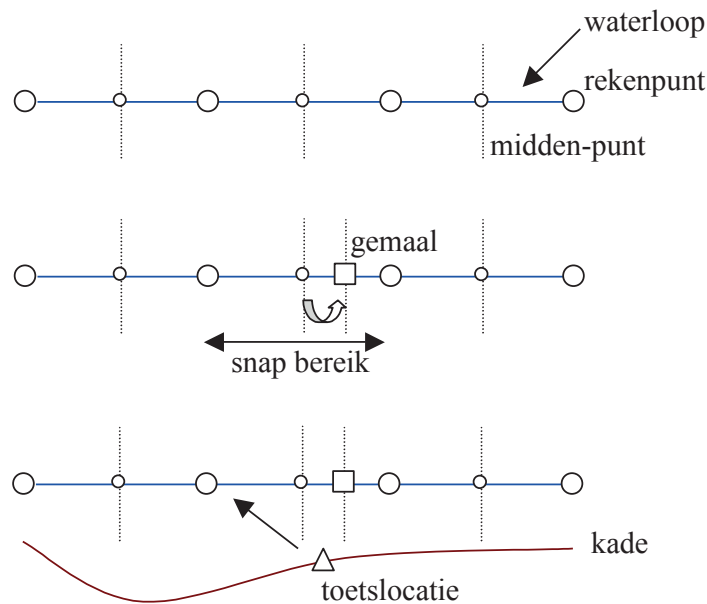
#### SYSTEEM KOPPELING

Bij het koppelen van toetslocaties aan rekenpunten wordt rekening gehouden met het voorkomen van peilscheidende kunstwerken in het systeem. Watergangen worden 'geknipt' ter hoogte van het kunstwerk en de toetslocatie wordt gekoppeld aan het dichtstbijzijnde reken-

punt binnen de geknipte waterloop (een rekenpunt in de aansluitende watergang kan dichterbij liggen). Dit wordt schematisch weergegeven in Figuur B1.

FIGUUR 12-1

SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN KOPPELING SOBEK REKENPUNT MET PROMOTOR TOETSLOCATIE



## 12.3 GEBRUIKERSHANDLEIDING

### INSTALLATIE

De *Koppeling toets-/rekenlocatie tool* maakt deel uit van HKV function tools. Deze tool werkt onder ArcGIS desktop versie 9.2, Service Pack 3, met Spatial Analyst licentie.

Instaleer de tools met het bestand Hkv.FunctionTools.Setup.msi. Open ArcMap en voeg de HKV function tools toe als nieuwe toolbox. De *Koppeling toets-/rekenlocatie tool* maakt staat onder Berekenen regionale keringen.

Voor meer informatie met betrekking tot installatie en systeemeisen zie ... Hkv.FunctionTools \HKV.FunctionTools.htm.

### INVOER

De benodigde invoerbestanden staan weergegeven in Figuur B-2. Hieronder staat per invoerbestand een toelichting:

- *Shape toetslocaties*: Laad de x en y coördinaten uit de PROMOTOR database als shapefile in GIS en sla deze op als punten shape.
- *Veldnaam Locatie ID*: Locatie ID zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Shape watervlakken*: Watervlakken zoals gebruikt in PROMOTOR voor het bepalen van strijklengtes.
- *Shape reach*: Exporteer vanuit Sobek Netter: File, Export, GIS File, Reaches. Deze worden weggeschreven als lijnen shape Reach.shp.
- *Veldnaam Reach ID*: ID zoals opgenomen in de Sobek schematisatie.
- *Shape rekenpunten*: Exporteer vanuit Sobek Netter: File, Export, GIS File, Network objects. Deze worden weggeschreven als punten shape Sbk\_GrPt\_n.shp.

- *Veldnaam rekenpunt ID*: ID zoals opgenomen in de Sobek schematisatie.
  - *Shape met verbindingspunten*: Exporteer connection nodes vanuit Sobek Netter: *File, Export, GIS File, Network objects*. Deze worden weggeschreven als punten shape Sbk\_Lconn\_n.shp.
  - *Veldnaam verbindingspunt ID*: ID zoals opgenomen in de Sobek schematisatie.
  - *Shape kunstwerken (optional)*: Exporteer peilscheidende kunstwerken (stuwen, gemalen, etc) vanuit Sobek Netter: *File, Export, GIS File, Network objects*. Voeg de bestanden samen in GIS. Indien hier geen gebruik van gemaakt wordt dient het veld leeg te zijn.
  - *Veldnaam kunstwerk ID (optional)*: ID zoals opgenomen in de Sobek schematisatie.
  - *Shape kunstwerken (optional)*: Exporteer peilscheidende kunstwerken (stuwen, gemalen, etc) vanuit Sobek Netter: *File, Export, GIS File, Network objects*. Voeg de bestanden samen in GIS.
- Voor informatie met betrekking tot het format van de invoergegevens (integer, string etc) zie het Help scherm naast te invoervelden.

FIGUUR 12-2

INVOERSCHERM KOPPELING TOETS-/REKENLOCATIE TOOL

**Koppeling toets-/rekenlocatie**

Voor de toetsing van regionale betongen met PROMOTOR dienen (onder andere) verspreidingsstatistiek en scheefheid als invoergegevens opgegeven te worden. Deze gegevens worden gebruikt bij het berekenen van de toetslocaties in PROMOTOR. Om de invoer voor toetslocaties in PROMOTOR mogelijk te maken worden deze gekoppeld aan resultaten van rekenpunten in Sobek.

OK Cancel Environments... Hide Help

## ENVIRONMENTS INSTELLEN

- General Settings, Extent: Selecteer Union of inputs of specificeer het onderzoeksgebied.
- Raster Analysis Settings, Cell size: Selecteer As Specified Below en geef een cellgrootte op. De benodigde cellgrootte is afhankelijk van de ruimtelijke detail van de invoergegevens. De cellgrootte is idealiter kleiner dan de helft van de kleinste afstand tussen opgegeven punten.

## UITVOER

- *Tabel koppeling reken- en toetslocatie*: Naam van een lookup tabel met voor elke toetslocatie een bijbehorend rekenpunt. Deze wordt aangemaakt binnen een (reeds) bestaande database.

# 13

## SCHEEFSTAND TOOL

### 13.1 INLEIDING

Waterstanden worden per toetslocatie voor 16 windrichtingen en een oplopende reeks windsnelheden (t/m 42 m/s) bepaald met Sobek. De resulterende relatieve waterstanden (ten opzichte van de situatie zonder wind) worden in een tabel ingevoerd in de database van PROMOTOR.

Doel van de scheefstandstool is om scheefstand uit 16 windrichtingen en een reeks windsnelheden (t/m 42 m/s) per toetslocatie te vertalen naar de vereisten van PROMOTOR.

In dit memo wordt beschreven:

- De aanleiding voor het gebruik van de Scheefstand-tool;
- De fit tussen windsnelheid en waterstand;
- Installatie en gebruik van de Scheefstand-tool.

De scheefstandstool is een hulpmiddel voor de gebruiker om op praktische wijze tot scheefstand volgens de vereisten van PROMOTOR te komen. De gebruiker dient de juistheid van de geschematiseerde scheefstand nog wel te controleren.

### 13.2 AANLEIDING VOOR HET GEBRUIK VAN DE SCHEEFSTAND-TOOL

Een functie is ontwikkeld om de waterstanden per windrichting te fitten. Hieraan liggen de volgende redenen ten grondslag:

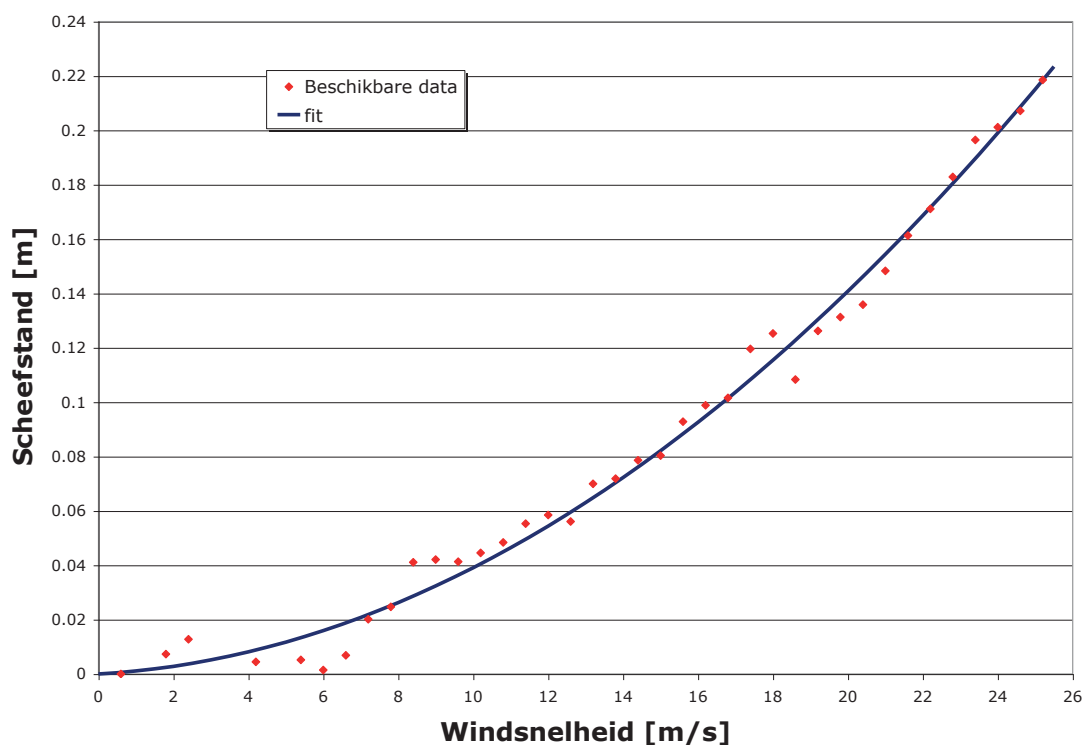
- Het gebruik van alle berekende waterstanden. Bij het invoeren van berekende resultaten interpoleert of extrapoleert PROMOTOR tussen de twee dichtstbijzijnde waarden. Bij het fitten van een functie wordt gebruik gemaakt van alle berekende waterstanden. Hierdoor wordt de resulterende scheefstand minder afhankelijk van afwijkende, individuele waarden.
- In PROMOTOR dient scheefstand op te lopen met toenemende windsnelheid. Fluctuaties die in berekende waterstanden kunnen voorkomen worden ondervangen door het gebruik van een kwadratische functie.
  - Systeemeigen fluctuaties worden veelal veroorzaakt door de aan- en afvoer van het systeem bij dynamische berekeningen. Met name boezemgemaal en -sluizen zorgen voor een periodieke afvoer, waardoor ook waterstanden fluctueren. Ook de aanvoer van water als gevolg van poldergemaal kan zorgen voor (beperkte) fluctuaties.
  - Modeleigen fluctuaties kunnen veroorzaakt worden door instabiliteiten in berekeningen. Wat hebben deze twee punten te maken met een kwadratische functie?

### 13.3 DE FIT TUSSEN WINDSNELHEID EN WATERSTAND

#### KWADRATISCHE FIT

In Figuur 13-1 zijn voor een fictieve locatie de windsnelheid en scheefstand grafisch weergegeven (puntjes). De gegevens hebben betrekking op één windrichting.

FIGUUR 13-1 SCHEEFSTAND ALS FUNCTIE VAN DE WINDSNELHEID VOOR ÉÉN LOCATIE EN ÉÉN WINDRICHTING



Voor PROMOTOR is het noodzakelijk dat bij toenemende windsnelheid de scheefstand niet afneemt. In Figuur 13-1 is dat nu bijvoorbeeld wel het geval als de windsnelheid toeneemt van 18 m/s naar 19 m/s. Dit kan te maken hebben met instabiliteiten in de berekeningsresultaten of met de werking van het systeem. Het aanslaan van een boezemgemaal kan er bijvoorbeeld toe leiden dat bij een hogere windsnelheid een lagere waterstand, en daarmee scheefstand, berekend wordt. In probabilistische berekeningen is dit niet wenselijk. De scheefstand moet niet beïnvloed worden door temporele fluctuaties. De scheefstand dient de algehele invloed van wind op het systeem te beschrijven.

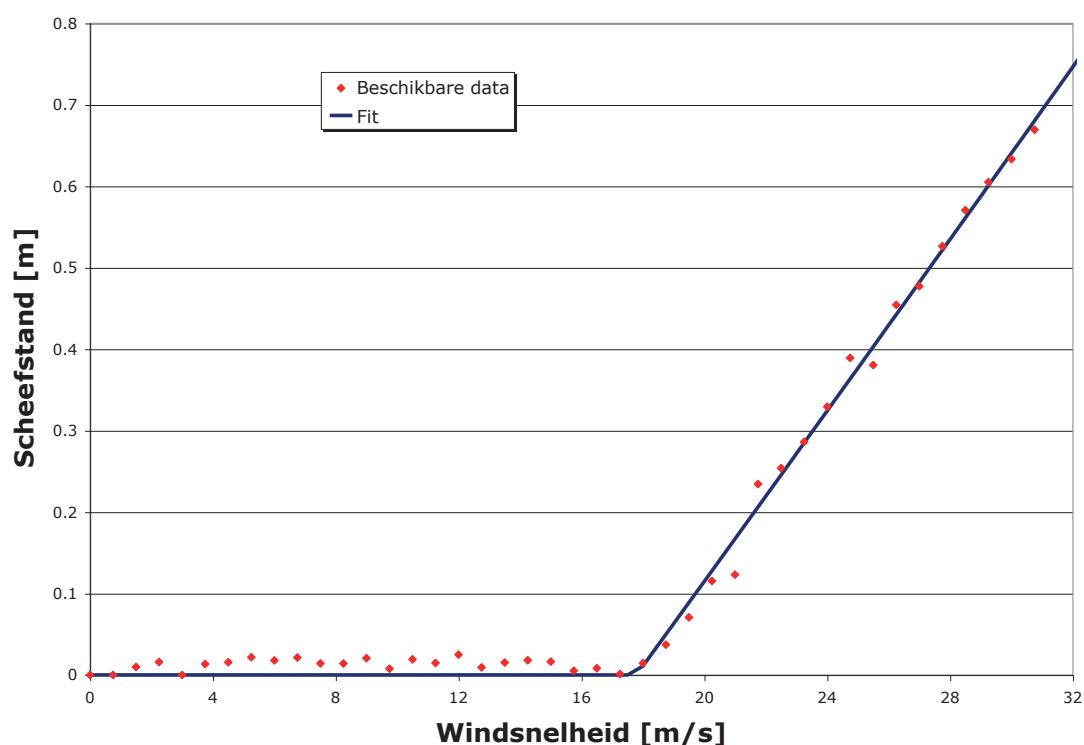
Figuur 13-1 laat, naast de data, ook het resultaat van deze kwadratische fit zien. De kwadratische functie wordt op zodanige wijze gefit dat er sprake is van een toename van de scheefstand als de windsnelheid toeneemt.

#### AANPASSINGEN VAN EEN KWADRATISCHE FIT

Bij dynamische modelberekeningen met Sobek kan de scheefstand bij lage windsnelheden lange tijd vrijwel gelijk aan nul zijn. Dit komt bijvoorbeeld doordat boezemgemalen in het systeem de capaciteit hebben om waterstandsverhoging, die de wind veroorzaakt, weg te pompen. Het streefpeil wordt daardoor lange tijd, d.w.z. tot relatief hoge windsnelheden, gehandhaafd. In Figuur 13-2 is hiervan een voorbeeld gegeven.

In een dergelijke situatie kan een kwadratische functie niet het gedrag van de scheefstand beschrijven. In deze situaties dient eerst de windsnelheid bepaald te worden waar de scheefstand niet langer gelijk is aan nul. Voor alle windsnelheden, lager dan deze grenswaarde is de scheefstand gelijk aan nul en boven deze grenswaarde is een kwadratische functie gefit zodanig dat de scheefstand gelijk is aan nul voor de windsnelheid, die als grenswaarde bepaald is. In Figuur 13-2 is ook de resulterende fit weergegeven. Het kwadratische deel wordt zo gefit dat er altijd sprake zal zijn van een toename in de scheefstand als de windsnelheid toeneemt.

FIGUUR 13-2 VOORBEELD VAN DE SCHEEFSTAND ALS FUNCTIE VAN DE WINDSNELHEID VOOR ÉÉN LOCATIE EN ÉÉN WINDRICHTING



Op basis van de bovenstaande bevindingen is de *Scheefstand-tool* ontwikkeld.

#### 13.4 INSTALLATIE EN GEBRUIK SCHEEFSTAND-TOOL

##### INSTALLEREN

De Scheefstand-tool is ontwikkeld als een onafhankelijke executable. Deze wordt geïnstalleerd door Setup.exe te activeren. De tool kan vervolgens in de gewenste map geïnstalleerd worden.

##### INVOER

Een \*.csv bestand met de volgende kenmerken:

rij 1: omschrijving, kolom1: windrichting, kolom 2, windsnelheid, kolom 3-n waterstand

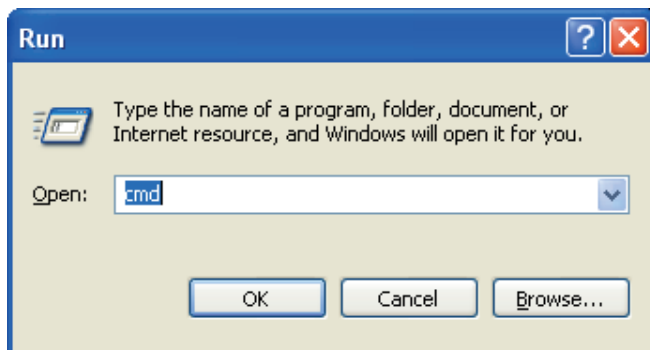
Er worden door de scheefstand-tool geen eisen gesteld aan het aantal windrichtingen of windsnelheden per locatie. Voor PROMOTOR berekeningen wordt geadviseerd om met 16 windrichtingen en 42 windsnelheden per locatie te rekenen.

### BEPALEN SCHEEFSTAND

De tool wordt benaderd via command prompt. Deze wordt geactiveerd door via het Start menu van Windows de Run functie te selecteren (Figuur 13-3).

FIGUUR 13-3

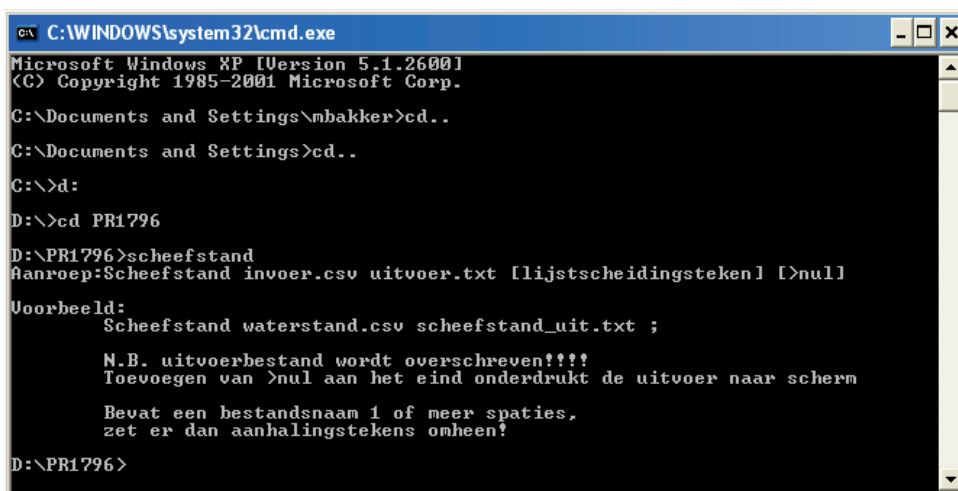
ACTIVEREN COMMAND PROMPT IN WINDOWS



In het geopende scherm navigeert de gebruiker naar de map met de scheefstand tool (Figuur 13-4).

FIGUUR 13-4

SCHEEFSTAND TOOL IN COMMAND PROMPT



Indien u schiefstand invoert wordt het format van de benodigde invoergegevens weer gegeven. Deze is als volgt:

“Schiefstand” spatie “naam invoer bestand.csv” spatie “naam invoer bestand.csv” spatie “scheidingsteken (=”,)” spatie “>nul”

De namen van de invoerbestanden kunnen door de gebruiker gespecificeerd worden alsmede het scheidingsteken: in het geval van \*.csv bestanden een komma. De text “>nul” voorkomt dat tussenresultaten op het scherm getoond worden (welke slechts de rekenduur verlengen).

### UITVOER

Een \*.csv bestand met de volgende kenmerken:

kolom1: omschrijving, kolom 2 windrichting, kolom 3, windsnelheid, kolom 4 scheefstand (gefit).

De Scheefstand-tool genereert scheefstand waarden voor alle windsnelheden.



# 14

## PROSNAP

### 14.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk wordt het gebruik van Prosnap beschreven. Met deze tool worden kadeprofielen gegenereerd op basis van hoogtedata (laseraltimetrie). De resulterende kadeprofielen worden geschematiseerd zodat deze voldoen aan invoereisen van PROMOTOR (zie hoofdstuk Figuur 7-2), voor de toetsing van regionale keringen.

Prosnap is een hulpmiddel bij het genereren en vervolgens schematiseren van profielen die gebruikt kunnen worden in PROMOTOR.

De tool bestaat uit 2 delen

- 1 Genereren van profielen uit hoogtedata. Uit hoogtedata kunnen meerdere profiel en worden gegenereerd. Deze worden opgeslagen in een databas
- 2 Schematiseren van profielen conform eisen PROMOTOR. Dit deel schematiseert het gegenereerde profiel volgens de invoervereisten van PROMOTOR en levert als uitvoer een bestand die direct in de PROMOTOR database kan worden ingevoerd

Prosnap is een praktisch hulpmiddel bij het genereren en schematiseren van profielen. De gebruiker dient de juistheid van de geschematiseerde profielen nog wel te controleren. Controleer altijd het geschematiseerde profiel met het gegenereerde profiel uit de hoogtedata.

In onderstaande paragraaf volgt de installatie en het gebruik van de tool.

### 14.2 GEBRUIKERSHANDLEIDING

#### 14.2.1 INSTALLATIE

De applicaties die gebruikt worden om PROMOTOR profielen te genereren vallen onder HKV function tools. Deze werkt onder ArcGIS desktop versie 9.2, Service Pack 3, met Spatial Analyst licentie.

Instaleer de tools met het bestand Hkv.FunctionTools.Setup.msi. Open ArcMap en voeg de HKV funtion tools toe als nieuwe toolbox. De tools *Dijkprofielen uit hoogtegrid* en *Profielen PROMOTOR* staan onder Berekenen regionale keringen.

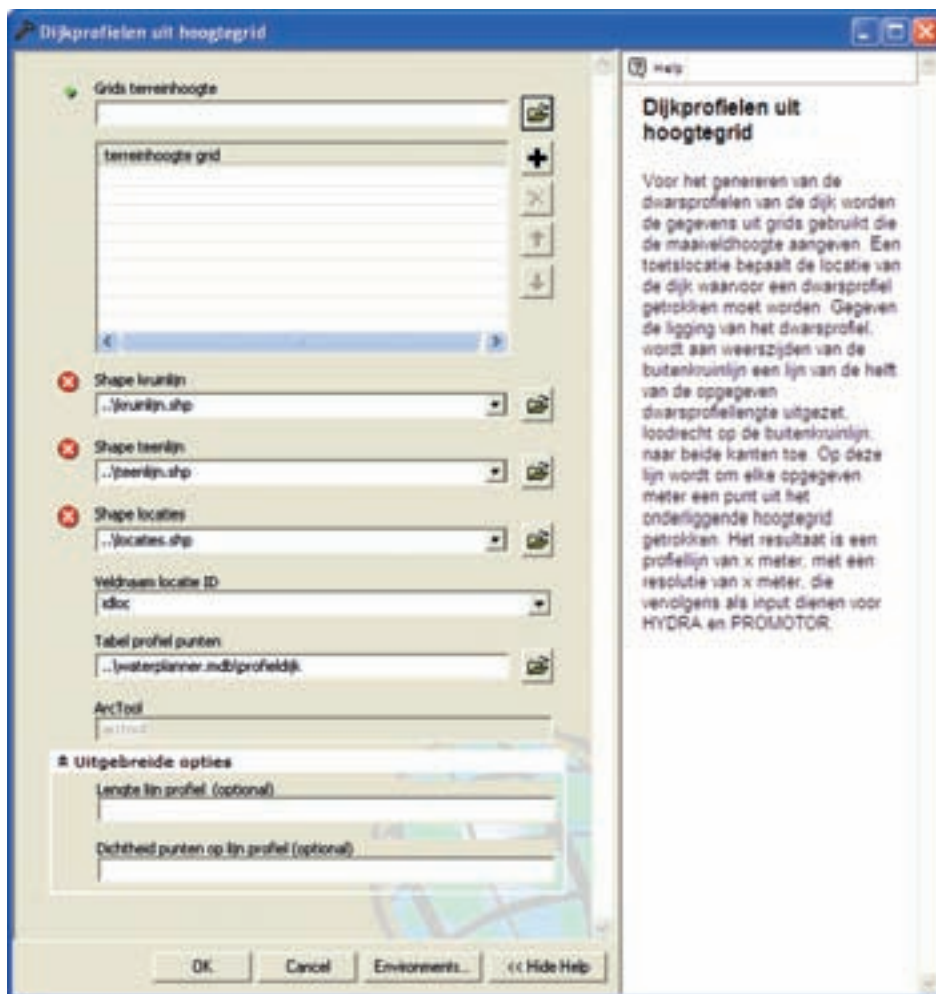
Voor meer informatie met betrekking tot installatie en systeemeisen zie ... Hkv.FunctionTools \HKV.FunctionTools.htm.

#### 14.2.2 DIJKPROFIELEN UIT HOOGTEGRID

Met de *Dijkprofielen uit hoogtegrid tool* worden profielen ingelezen van hoogtegrids en weggeschreven in een database.

FIGUUR 14-1

INVOERSCHERM VAN DE DIJKPROFIELEN UIT HOOGTEGRID



## INVOER

De benodigde invoerbestanden staan weergegeven in Figuur 14-1. Hieronder staat per invoerbestand een toelichting:

- *Grids terreinhoogte*: Een reeks grids kan worden opgegeven.
  - Raster namen mogen maximaal 8 karakters hebben.
  - In de map-structuur met rasters mogen geen spaties voorkomen.
  - De module bepaalt per grid welke toetslocaties binnen het grid vallen (een waarde hebben). Als een toetslocatie binnen een grid valt en een profiel aangemaakt is, wordt deze locatie niet meer overschreven bij volgende grids. Er is dus sprake van een prioritering binnen de grids.
- *Shape kruinlijn*: Lijnen shape van het kadevakken bestand.
- *Shape teenlijn*: Lijnen shape van de teenlijn. Hiervoor kan de omtrek van het watervlakken bestand gebruikt worden.
- *Shape locaties*: Toetslocaties dienen op de opgegeven kade te liggen. Indien de locaties van x en y coördinaten uit de PROMOTOR database gebruikt worden, dienen deze op de kade 'gesnapt' te worden (toetslocaties in PROMOTOR liggen immers binnen het watervlak).
- *Veldnaam Locatie ID*: Locatie ID zoals opgenomen in de PROMOTOR database.

Voor informatie met betrekking tot het format van de invoergegevens (integer, string etc) zie het Help scherm naast te invoervelden.

#### UITGEBREIDE OPTIES

- *Lengte lijn profiel (optional)*: Met deze optie kan de lengte van het profiel bepaald worden bij een grote afstand tussen kruin- en teenlijn (voorland). Default worden profielen van 100 meter gemaakt.
- *Dichtheid punten op lijn profiel (optional)*: Met deze optie kan de interval van de hoogtepunten in het profiel aangepast worden. Default wordt deze waarde afgelezen van de ingevoerde hoogtegrids. Geadviseerd wordt de waarde niet kleiner te kiezen dan de ingevoerde hoogtegrids; dit leidt tot een 'trapvormig' profiel.

#### ENVIRONMENTS INSTELLEN

- General Settings, Extent: Selecteer Union of inputs of specificeer het onderzoeksgebied.
- Raster Analysis Settings, Cell size: Selecteer As Specified Below en geef de cellgrootte op van de ingevoerde hoogtegrids.

#### UITVOER

- *Tabel profiel punten*: Naam van een tabel met profielgegevens. Deze wordt aangemaakt binnen een (reeds) bestaande database.

### 14.2.3 GESCHEMATISEERDE PROFIELEN IN PROMOTOR FORMAT

De 'Genereren PROMOTOR profielen' tool heeft als uitgangspunt een database met daarin profielkenmerken zoals deze bepaald zijn met de 'Dijkprofielen uit hoogtegrid tool' (paragraaf 14.2.2). De tool bewerkt de profielen zodat ze voldoen aan de eisen die PROMOTOR stelt en schrijft de gegevens weg in een tabelstructuur die direct in de PROMOTOR database gezet kan worden.

#### INVOER

De benodigde invoerbestanden staan weergegeven in Figuur 14-2. Hieronder staat per invoerbestand een toelichting:

- *Shape locaties*: Toetslocaties dienen op de opgegeven kade te liggen. Indien de locaties van x en y coördinaten uit de PROMOTOR database gebruikt worden, dienen deze op de kade 'gesnapt' te worden (toetslocaties in PROMOTOR liggen immers binnen het watervlak).
- *Veldnaam Locatie ID*: Locatie ID zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Veldnaam Locatie (optional)*: Locatie omschrijving zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Tabel ruwe profielen*: Tabel zoals bepaald met *Dijkprofielen uit hoogtegrid*.
- *Veld profiel ID*: zoals opgenomen in Tabel ruwe profielen.
- *Veld x-coördinaat*: zoals opgenomen in Tabel ruwe profielen.
- *Veld y-coördinaat*: zoals opgenomen in Tabel ruwe profielen.
- *Veld profiel afstand*: zoals opgenomen in Tabel ruwe profielen.
- *Veld profiel hoogte*: zoals opgenomen in Tabel ruwe profielen.

## UITVOER

- *Tabel locaties*: Locaties is de naam van een tabel met profielgegevens zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Tabel link*: Locatie\_profiel is de naam van een tabel met profielgegevens zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Tabel profiel*: Profielen is de naam van een tabel met profielgegevens zoals opgenomen in de PROMOTOR database.
- *Tabel profiel segmenten*: Profielsegmenten is de naam van een tabel met profielgegevens zoals opgenomen in de PROMOTOR database.

## ENVIRONMENTS INSTELLEN

- General Settings, Extent: Selecteer Union of inputs of specificceer het onderzoeksgebied.

FIGUUR 14-2

INVOERSCHERM VAN DE PROFIELN PROMOTOR

**Profielen promotor**

Shape locaties  
 ..\locaties.shp

Veldnaam locatie ID  
 idloc

Veldnaam locatie naam (optional)

Tabel nieuwe profielen  
 ..\waterplanner\ndb\proshap

Veld profiel ID  
 idpro

Veld x-coördinaat  
 x

Veld y-coördinaat  
 y

Veld profiel afstand  
 afstand

Veld profiel referentie  
 ref

Veld profiel hoogte  
 hoogte

Tabel locaties  
 ..\waterplanner\ndb\locaties

Tabel link  
 ..\waterplanner\ndb\locatie\_profiel

Tabel profiel  
 ..\waterplanner\ndb\profielen

Tabel profiel segmenten  
 ..\waterplanner\ndb\profielsegmenten

ArcTool

OK Cancel Environments... << Hide Help

**Profielen promotor**

Om een uitspraak over de veiligheid van de regionale keningen te doen is noodzakelijk nauwkeurige toetshoogtes te bepalen. PROMOTOR (PRObabilistisch Model Toetsen Regionale waterkeringen) is een softwarepakket waarmee voor regionale keningen op probabilistisch wijze toetshoogtes worden afgeleid. Het startpunt zijn de dijkprofielen die met de tool Dijkprofielen gegenereerd zijn. Vervolgens zijn de profielen geschematiseerd zodat ze voldoen aan de voorwaarden die in de PROMOTOR worden gesteld. Deze profielschematisatie wordt automatisch uitgevoerd met deze tool.

# REFERENTIES

[HKV, 2006]

Stijnen, J.W., Geerse, C.P.M. en Kolen, B., *Toetshoogte regionale keringen West Nederland; Hydra-Regionaal*, Rapport PR1140. HKV [LIJN IN WATER](#), Lelystad, 2006.

[KNMI, 1983]

*Windklimaat van Nederland*, De Bilt, 1983.

[Van der Meer, 2002]

Van der Meer, J.W., *Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen. Delft, mei 2002.

[RIZA, 2004]

Geerse, C.P.M., *Uitsplitsingen en illustratiepunten Hydra-B*, werkdocument 2004.209x. RIZA, afdeling WSH, december 2004.

[RIZA, 2005]

Geerse, C.P.M., *Aanvulling probabilistische modellen Hydra-B en Hydra-VIJ; invloedrijkste dijkvakken van een dijkkring en uitbreiding theorie uitsplitsingen*, werkdocument 2005.088x. RIZA, afdeling WRV, Lelystad, juni 2005.

[TAW, 1989]

*Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken. Deel 2 – benedenrivierengebied*. Waltman, 's Gravenhage, 1989.

[Verheij, 1998]

H.J. Verheij., *Technisch Rapport Erosiebestendigheid van grasland als dijkbekleding*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, Delft, augustus 1998.

[Young en Verhagen, 1996]

Young, I.R. en Verhagen, L.A., *The growth of fetch limited waves in water of finite depth – Part I: Total energy and peak frequency*. Coastal Engineering 29, 47-78, 1996.

[Breugem, 2003]

Breugem, A., *A Reanalysis of the wave observations in Lake George*. Mei 2003.

## BIJLAGEN

## BIJLAGE A

# ACHTERGROND

Dit hoofdstuk dient als achtergrondinformatie bij het gebruik van het programma PROMOTOR. 0 t/m 0 geven de formules die gebruikt zijn bij de implementatie. Ter verduidelijking wordt in 0 eerst nog apart aandacht besteed aan de term *hydraulisch belastingniveau*. De informatie in deze paragraaf is erg nuttig bij het gebruik van het programma PROMOTOR. De formules in de overige paragrafen zijn voor de gebruiker van het programma minder relevant.

## BIJLAGE A.1

## HET HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU

Voor het begrip van het concept *hydraulisch belastingniveau* (HBN) is het nuttig om onderscheid te maken tussen enerzijds het HBN bij een vaste combinatie van belastingparameters (hier: boezempeil, windsnelheid en windrichting) en anderzijds het HBN behorend bij een bepaalde overschrijdingsfrequentie. In deze en navolgende paragrafen wordt de eerste vaak aangeduid als *de hydraulische belasting*.

### Hydraulische belasting bij vaste combinatie van belastingparameters

De hydraulische belasting is afhankelijk van het faalmechanisme waarmee men rekent. Indien dit het faalmechanisme overloop is, bestaat de hydraulische belasting simpelweg uit de lokale waterstand. Binnen het programma PROMOTOR is de lokale waterstand gelijk aan de som van:

- 1 het boezempeil
- 2 de langsopwaaiing (scheefstand)
- 3 de dwarsopwaaiing

Wanneer met één van de faalmechanismen 2%-golfoploop of golfoverslag wordt gerekend, is de hydraulische belasting gelijk aan de lokale waterstand (zoals hierboven beschreven) *plus* een golfoploop- of een golfoverslaghoogte (afhankelijk van het faalmechanisme). Om deze extra hoogte te bepalen, worden eerst de golfparameters berekend (golfhoogte en -periode). Aan de hand hiervan wordt dan de golfoploop- of golfoverslaghoogte bepaald. De golfoploophoogte is het golfoplooppniveau, verticaal gemeten ten opzichte van de stilwaterlijn (lokale waterstand), waarbij het aantal oplopen dat dit niveau overschrijdt 2% is van het aantal inkomende golven.

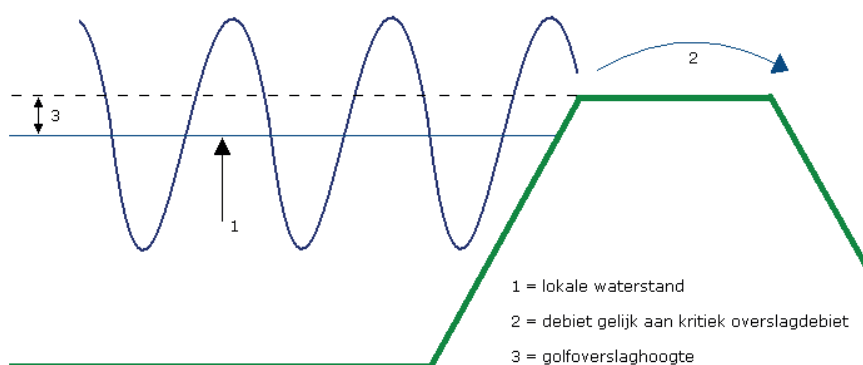
De definitie van de golfoverslaghoogte is iets lastiger. Deze is namelijk nog afhankelijk van het kritieke overslagdebiet (in l/s/m) waarmee men rekent. Bij een gegeven combinatie van belastingparameters kan voor elke kruinhoogte berekend worden hoe groot de hoeveelheid water is die als gevolg van golven over de dijk slaat. Bij een bepaalde kruinhoogte is deze hoeveelheid precies gelijk aan het opgegeven kritieke overslagdebiet. Dit is dan de kruinhoogte waarbij de dijk net niet faalt. Het verschil tussen deze kruinhoogte en de lokale waterstand wordt de golfoverslaghoogte genoemd. Dit is ook schematisch weergegeven in Figuur A-1.

Intuïtief kan de hydraulische belasting bij een vaste combinatie van belastingparameters gezien worden als de kruinhoogte waarbij de dijk net niet faalt (gelet op het faalmechanisme waarmee men rekent).



FIGUUR A-1

SCHEMATISCHE WEERGAVE BEPALING GOLFOVERSLAGHOOGTE BIJ GEGEVEN KRITIEK OVERSLAGDEBIET



### HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU BIJ GEGEVEN OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE

Voor een willekeurige waarde van de hydraulische belasting kan men nu de vraag stellen hoe groot de kans is dat de hydraulische belasting een grotere waarde aanneemt dan dit niveau. In feite is men dan op zoek naar de overschrijdingsfrequentie van een zekere hydraulische belasting, ofwel het gemiddeld aantal keer per jaar dat de hydraulische belasting dit niveau overschrijdt. Om dit te bepalen moet gebruik gemaakt worden van de statistiek van de belastingparameters. Dit is precies wat het programma PROMOTOR doet. Populair gezegd wordt dan gekeken naar alle combinaties van boezempeil, windsnelheid en windrichting waarbij de hydraulische belasting groter is dan het opgegeven niveau (de opgegeven kruinhoogte). Met behulp van kansrekening wordt dan bepaald hoe vaak een dergelijke combinatie van belastingparameters zich zal voordoen. Op deze manier kan dus voor elk hydraulisch belastingniveau berekend worden wat daarvan de overschrijdingsfrequentie is. Wanneer we het HBN weer beschouwen als de kruinhoogte waarbij de dijk net niet faalt, kan dus voor elke kruinhoogte bepaald worden hoe vaak per jaar de dijk gemiddeld zal falen.

Tenslotte kan de vraag ook nog andersom worden gesteld: welk hydraulisch belastingniveau hoort bij een bepaalde overschrijdingsfrequentie? In dat geval zoekt men dus naar het HBN waarvoor geldt dat de frequentie waarmee de hydraulische belasting dit niveau overschrijdt gelijk is aan een bepaalde opgegeven frequentie. Binnen het programma PROMOTOR wordt een dergelijk HBN berekend door eerst voor een groot aantal belastingniveaus de bijbehorende overschrijdingsfrequentie te berekenen (zoals uitgelegd hierboven). Dit geeft een frequentielijn van het hydraulisch belastingniveau, waarin het verband is weergegeven tussen het HBN en de bijbehorende overschrijdingsfrequentie. Zie Figuur 6-27 voor een voorbeeld. Door middel van inter- of extrapolatie kan vervolgens voor een willekeurige frequentie bepaald worden wat het hydraulisch belastingniveau is. Ook dit kan verduidelijkt worden door het HBN te zien als de kruinhoogte waarbij de dijk net niet faalt. Wanneer we het HBN berekenen bij een gegeven overschrijdingsfrequentie, wordt die kruinhoogte berekend waarbij het gemiddeld aantal keer per jaar dat de dijk zal falen gelijk is aan de opgegeven frequentie.

## BIJLAGE A.2

### JAARLIJKSE OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE HYDRAULISCH BELASTINGNIVEAU

#### OPDELING IN BOEZEMPEILBLOKKEN

De hydraulische belasting  $H$  is in dit model een functie van drie stochastische variabelen, namelijk het boezempeil, de windsnelheid en de windrichting. Aangenomen wordt dat de wind onafhankelijk is van het boezempeil. De afhankelijkheid tussen windrichting en windsnelheid wordt wel meegenomen. We zijn geïnteresseerd in de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van een bepaald hydraulisch belastingniveau  $h$ , d.w.z. het gemiddeld aantal keer per jaar dat de hydraulische belasting  $H$  de betreffende waarde  $h$  overschrijdt.

Om deze jaarlijkse overschrijdingsfrequentie te berekenen wordt aangenomen dat het jaar opgedeeld kan worden in blokken van gelijke duur waarbinnen het boezempeil constant is. De boezempeilen in verschillende blokken worden onafhankelijk verondersteld. Wanneer het hydraulisch belastingniveau  $h$  binnen een boezempeilblok één of meerdere keren wordt overschreden wordt dit als slechts één overschrijding geteld. Het gemiddeld aantal keer per jaar dat het hydraulisch belastingniveau  $h$  wordt overschreden is daarom nooit groter dan het aantal boezempeilblokken in een jaar.

De jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van hydraulisch belastingniveau  $h$  kan volgens bovenstaande redenering worden geschreven als het aantal boezempeilblokken in een jaar vermenigvuldigd met de kans dat het niveau  $h$  in één boezempeilblok minstens eenmaal wordt overschreden. Deze kans hoeft echter niet voor elk boezempeilblok hetzelfde te zijn, aangezien de statistische gegevens per boezempeilblok kunnen verschillen. Aangenomen wordt dat er  $K$  verschillende soorten wind- en boezempeilstatistiek worden gebruikt. Per soort wordt de overschrijdingskans van de hydraulisch belastingniveau  $h$  in een boezempeilblok berekend en vermenigvuldigd met het aantal boezempeilblokken met die soort statistische gegevens. Sommatie over alle soorten wind- en boezempeilstatistiek geeft dan de gezochte frequentie<sup>7</sup>:

$$\Psi_H(h) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot P_{\text{blok } i}(H > h) \quad (.1)$$

Hierin is:

$\Psi_H(h)$  Jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van hydraulisch belastingniveau  $h$  [1/jaar]

$K$  Aantal verschillende soorten wind- en boezempeilstatistiek [-]

$N_i$  Aantal boezempeilblokken in een jaar met wind- en boezempeilstatistiek soort  $i$  [-]

$P_{\text{blok } i}(H > h)$  Overschrijdingskans hydraulisch belastingniveau  $h$  in een boezempeilblok met wind- en boezempeilstatistiek soort  $i$  [-]

<sup>7</sup> Gelet op de dimensies lijkt vergelijking niet correct te zijn. Oorzaak hiervoor is dat in feite gesommeerd moet worden over de overschrijdingsfrequenties van de afzonderlijke boezempeilblokken. Omdat echter meerdere overschrijdingen binnen één boezempeilblok geteld worden als één overschrijding kan deze overschrijdingsfrequentie vervangen worden door een overschrijdingskans.

Bovenstaande modellering is algemener dan nodig. Binnen het programma PROMOTOR worden slechts twee soorten statistiek gehanteerd, namelijk zomer- en winterstatistiek. Het betreft hier bovendien alleen de windstatistiek. De boezempeilstatistiek wordt het hele jaar door hetzelfde verondersteld. Bij het afleiden van de formules wordt echter toch uitgegaan van bovenstaande algemene formulering. Dit maakt de gebruikte vergelijkingen niet ingewikkelder.

### BEREKENING Overschrijdingskans BOEZEMPEILBLOK

De overschrijdingskans van een bepaald hydraulisch belastingniveau in een boezempeilblok wordt berekend met de formule<sup>8</sup>:

$$P_{\text{blok}}(H > h) = \int_{b_0}^{\infty} P_{\text{blok}}(H > h | b) f_B(b) db \quad (.2)$$

Hierin is:

$P_{\text{blok}}(H > h)$  Overschrijdingskans hydraulisch belastingniveau  $h$  in een boezempeilblok [-]

$b_0$  Ondergrens van het boezempeil [m+NAP]

$P_{\text{blok}}(H > h | b)$  Overschrijdingskans hydraulisch belastingniveau  $h$  in een boezempeilblok gegeven het boezempeil  $b$  [-]

$f_B(b)$  Kansdichtheid van het boezempeil [1/m]

Om de conditionele overschrijdingskans van het hydraulisch belastingniveau  $h$  in een boezempeilblok te berekenen worden de boezempeilblokken verder opgedeeld in 12-uurs-blokken, waarbinnen zowel de windrichting als de windsnelheid constant verondersteld worden. Verder wordt aangenomen dat de windsnelheid en de windrichting in verschillende 12-uurs-blokken onafhankelijk zijn. Een en ander leidt ertoe dat de hydraulische belasting in elk 12-uursblok constant verondersteld kan worden en dat de gezochte conditionele overschrijdingskans geschreven kan worden als:

$$P_{\text{blok}}(H > h | b) = 1 - [1 - P_{12}(H > h | b)]^k \quad (.3)$$

Hierin is:

$P_{12}(H > h | b)$  Kans dat in een 12-uursblok het hydraulisch belastingniveau  $h$  wordt overschreden gegeven het boezempeil  $b$  [-]

$k$  Aantal 12-uursblokken in een boezempeilblok [-]

8 Ter vereenvoudiging is de afhankelijkheid van de soort wind- en waterstandstatistiek voor het boezempeilblok niet meer meegenomen in de notatie.

Verondersteld is dat een boezempeilblok bestaat uit een geheel aantal 12-uursblokken. Aangezien het aantal 12-uursblokken in een jaar gelijk is aan  $2 \cdot 365 = 730$ , kan de waarde voor  $k$  rechtstreeks worden afgeleid uit het aantal boezempeilblokken in een jaar per statistieksoort<sup>9</sup>:

$$k = 730 \cdot \left( \sum_{i=1}^K N_i \right)^{-1} \quad (.4)$$

De stochast  $R$  geeft de windrichtingsector in een 12-uursblok. De windroos is in dit model opgedeeld in 16 sectoren van  $22,5^\circ$ . De overschrijdingskans in een 12-uursblok van hydraulisch belastingniveau  $h$  gegeven het boezempeil kan worden berekend door ook te conditioneren op de windrichtingsector:

$$P_{12}(H > h | b) = \sum_{r=1}^{16} P_{12}(H > h | b, r) \cdot P(r) \quad (.5)$$

Hierin is:

$P_{12}(H > h | b, r)$       Kans dat in een 12-uursblok het hydraulisch belastingniveau  $h$  wordt overschreden gegeven het boezempeil  $b$  en de windrichting  $r$       [-]

$P(r)$       Momentane kans op de windrichting(sector)  $r$       [-]

Tenslotte wordt de overschrijdingskans in een 12-uursblok van hydraulisch belastingniveau  $h$  gegeven het boezempeil en de windrichting gevonden door voor alle windsnelheden  $u$  waarbij de hydraulische belasting  $H$  groter is dan het niveau  $h$  te integreren over de conditionele kansdichtheid van de windsnelheid gegeven de windrichting:

$$P_{12}(H > h | b, r) = \int_{u: H(b, u, r) > h} g(u | r) du \quad (.6)$$

Bij de implementatie van deze formules wordt er voor gezorgd dat het hydraulisch belastingniveau  $H$  niet afneemt bij toenemende windsnelheid of boezempeil. In dat geval is bovenstaande integraal gelijk aan de overschrijdingskans van de karakteristieke windsnelheid, die gedefinieerd is als de minimale windsnelheid (bij gegeven windrichting en boezempeil) waarvoor  $H(b, u, r) > h$ .

### BIJLAGE A.3

#### KANSDICHTHEID EN OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE BOEZEMPEILEN

In vergelijking wordt gebruik gemaakt van de kansdichtheid van de boezempeilen. Vaak zal echter niet de kansdichtheid, maar de overschrijdingsfrequentie of de herhalingsstijd van het boezempeil gegeven zijn. De overschrijdingsfrequentie en de bijbehorende herhalingsstijd zijn als volgt in aan elkaar om te schrijven:

$$\Psi_B(b) = \frac{1}{T(b)} \quad (.7)$$

Hierin is:

$\Psi_B(b)$       De jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van boezempeil  $b$       [1/jaar]

$T(b)$       Herhalingsstijd behorend bij boezempeil  $b$       [jaar]

9 De waarde van  $k$  kan natuurlijk ook worden afgeleid door de duur van het boezempeilblok in uren te delen door 12.

Hieronder wordt afgeleid hoe de kansdichtheid en de overschrijdingsfrequentie van de boezempeilen aan elkaar zijn gerelateerd. Hierbij wordt rekening gehouden met het feit dat gebruik wordt gemaakt van verschillende soorten wind- en boezempeilstatistiek. Analoog aan vergelijking (.1) geldt voor de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van boezempeil  $b$ :

$$\Psi_B(b) = \sum_{i=1}^K \Psi_{B,i}(b) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot P_{\text{blok } i}(B > b) \quad (.8)$$

Hierin is  $\Psi_{B,i}(b)$  de overschrijdingsfrequentie van boezempeil  $b$  in de boezempeilblokken met statistieksoort  $i$ . Aangezien de frequentiedichtheid per definitie gelijk is aan de negatieve afgeleide van de overschrijdingsfrequentie, volgt hieruit voor de frequentiedichtheid van de boezempeilen:

$$\psi_{B,i}(b) = -\frac{d\Psi_{B,i}(b)}{db} = N_i \cdot \left( -\frac{d}{db} [P_{\text{blok } i}(B > b)] \right) = N_i \cdot f_{B,i}(b) \quad (.9)$$

waarin  $f_{B,i}(b)$  de kansdichtheid is van het boezempeil bij wind- en boezempeilstatistiek soort  $i$ .

#### OVERSCHRIJDINGSFREQUENTIE ONDERGRENDS BOEZEMPEIL

Zoals al werd opgemerkt bij vergelijking (.2) wordt gebruik gemaakt van een ondergrens voor het boezempeil,  $b_0$ . Van deze ondergrens wordt aangenomen dat deze elk boezempeilblok wordt overschreden. Anders gezegd: de kans dat het boezempeil in een boezempeilblok deze waarde overschrijdt is gelijk aan 1:

$$P_{\text{blok } i}(B > b_0) = 1 \quad (.10)$$

Combinatie van de vergelijkingen (.8) en (.10) geeft als jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van de ondergrens voor het boezempeil:

$$\Psi_B(b_0) = \sum_{i=1}^K \Psi_{B,i}(b_0) = \sum_{i=1}^K N_i = N \quad (.11)$$

waarin  $N$  gelijk is aan het totale aantal boezempeilblokken in een jaar.

## BIJLAGE A.4 UITSPLITSINGEN

### ALGEMENE FORMULERING

In deze paragraaf worden de formules gepresenteerd voor de uitsplitsing van de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van hydraulisch belastingniveau  $h$  naar het boezempeil, de windrichting en de windsnelheid. Om de uitsplitsing van de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie te krijgen, moet per soort wind- en boezempeilstatistiek een uitsplitsing worden gemaakt:

$$A_h([b_1, b_2], [u_1, u_2], r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot A_{h,i}([b_1, b_2], [u_1, u_2], r) \quad (.12)$$

Hierin is:

|                                      |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A_h([b_1, b_2], [u_1, u_2], r)$     | Uitsplitsing van de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie naar boezempeilen in $[b_1, b_2]$ , windsnelheden in $[u_1, u_2]$ , en windrichting $r$ . [1/jaar]                          |
| $K$                                  | Aantal verschillende soorten wind- en boezempeilstatistiek [-]                                                                                                                       |
| $N_i$                                | Aantal boezempeilblokken in een jaar met wind- en boezempeilstatistiek soort $i$ [-]                                                                                                 |
| $A_{h,i}([b_1, b_2], [u_1, u_2], r)$ | Uitsplitsing van de overschrijdingskans in één boezempeilblok met statistiek soort $i$ naar boezempeilen in $[b_1, b_2]$ , windsnelheden in $[u_1, u_2]$ , en windrichting $r$ . [-] |

Voor de uitsplitsing bij een bepaalde soort wind- en boezempeilstatistiek wordt gebruik gemaakt van de formules uit [RIZA, 2005]. Vertaald naar de situatie met drie stochasten (boezempeil, windrichting en windsnelheid) geeft dit:

$$A_{h,i}([b_1, b_2], [u_1, u_2], r) = \int_{b_1}^{b_2} \left\{ \int_{u_1}^{u_2} v_i(b, u, r) du \right\} db \quad (.13)$$

met de functie  $v_i$  gedefinieerd als:

$$v_i(b, u, r) = -g_i(u, r | b) \chi_F(b, u, r) \frac{d}{db} \int_b^{\infty} f_{B,i}(s) J_i(s) L(b, s) ds \quad (.14)$$

waarbij de hulpgrootheid  $J(s)$  is gedefinieerd als:

$$J(s) = \frac{1 - [1 - P_{12}(H > h | s)]^k}{k \cdot P_{12}(H > h | s)} = \frac{P_{\text{blok}}(H > h | s)}{k \cdot P_{12}(H > h | s)} \quad (.15)$$

en de functie  $L(b, s)$  de (relatieve) periode aangeeft in een boezempeilblok met piekwaarde  $s$  waarbij het boezempeil groter of gelijk is aan de waarde  $b$ . Deze grootheid is gedefinieerd als:

$$L(b, s) = \int_{t \in [0, k]: \alpha(t, s) \geq b} 1 dt \quad (.16)$$

Hierin is  $t$  een dimensieloze grootheid, gedefinieerd als de tijd in uren gedeeld door 12 uur (duur van een windblok in uren).

In bovenstaande vergelijkingen is:

|                   |                                                                                                                                         |             |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| $g_i(u, r   b)$   | Gezamenlijke kansdichtheid van de windsnelheid en de windrichting gegeven het boezempeil voor wind- en boezempeilstatistiek soort $i$ . | $[(m/s)-1]$ |
| $\chi_F(b, u, r)$ | Karakteristieke functie van het faalgebied $F$ (gelijk aan 1 voor punten in $F$ en 0 daarbuiten)                                        | $[-]$       |
| $f_{B,i}(s)$      | Kansdichtheid van het boezempeil voor wind- en boezempeilstatistiek soort $i$ .                                                         | $[1/m]$     |
| $\alpha(t, s)$    | De waarde van het boezempeil op tijdstip $t$ in een boezempeilblok met piekwaarde $s$ .                                                 | $[m+NAP]$   |

Bovenstaande vergelijkingen kunnen enigszins worden vereenvoudigd. Om te beginnen is het boezempeil in een boezempeilblok constant, zodat geldt:

$$\alpha(t, s) = s \quad (.17)$$

Hieruit volgt direct:

$$L(b, s) = \begin{cases} k & b \leq s \\ 0 & b > s \end{cases} \quad (.18)$$

Aangezien in vergelijking (.14) alleen wordt geïntegreerd over waarden van  $s$  groter of gelijk aan  $b$ , kan in deze vergelijking voor  $L(b, s)$  de waarde  $k$  gesubstitueerd worden.

Verder is aangenomen dat de wind onafhankelijk is van het boezempeil. De gezamenlijke kansdichtheid in vergelijking (.14) kan geschreven worden als:

$$g_i(u, r | b) = g_i(u | r) \cdot P(r) \quad (.19)$$

Met bovengenoemde vereenvoudigingen kan vergelijking (.14) worden geschreven als:

$$v_i(b, u, r) = k f_{B,i}(b) J_i(b) g_i(u | r) P(r) \chi_F(b, u, r) \quad (.20)$$

Wanneer deze vergelijking wordt gesubstitueerd in de vergelijkingen (.12) en (.13) aan het begin van deze paragraaf, wordt uiteindelijk de volgende vergelijking gevonden voor de uitsplitsingen:

$$A_h([b_1, b_2], [u_1, u_2], r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot \left( k P(r) \int_{b_1}^{b_2} J_i(b) \left\{ \int_{u_1}^{u_2} g_i(u | r) \chi_F(b, u, r) du \right\} f_{B,i}(b) db \right) \quad (.21)$$

## CONTROLEBEREKENING

De jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van hydraulisch belastingniveau  $h$  volgt uit de formule voor de uitsplitsingen (.21) middels:

$$\Psi_H(h) = \sum_{r=1}^{16} A_h([b_0, \infty], [0, \infty], r) \quad (.22)$$



Ter controle wordt dit in het navolgende afgeleid:

$$\begin{aligned}
 \sum_{r=1}^{16} A_h([b_0, \infty], [0, \infty], r) &= \\
 &= \sum_{r=1}^{16} \sum_{i=1}^K \left[ k N_i P(r) \int_{b_0}^{\infty} J_i(b) \left\{ \int_{u: H(b, u, r) > h} g_i(u | r) du \right\} f_{B,i}(b) db \right] \\
 &= \sum_{i=1}^K N_i \left( \int_{b_0}^{\infty} k J_i(b) \sum_{r=1}^{16} [P(r) \cdot P_{12}(H > h | b, r)] f_{B,i}(b) db \right) = \sum_{i=1}^K N_i \left( \int_{b_0}^{\infty} k J_i(b) P_{12}(H > h | b) f_{B,i}(b) db \right) \\
 &= \sum_{i=1}^K N_i \left( \int_{b_0}^{\infty} P_{\text{blok } i}(H > h | b) f_{B,i}(b) db \right) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot P_{\text{blok } i}(H > h) = \Psi_H(h)
 \end{aligned}$$

## UITSPLITSING NAAR HET BOEZEMPEIL, DE WINDRICHTING EN DE WINDSNELHEID

### UITSPLITSING NAAR HET BOEZEMPEIL

De uitsplitsing over de boezempeilen volgt uit de algemene vergelijking voor uitsplitsingen door:

$$A_h([b_1, b_2]) = \sum_{r=1}^{16} A_h([b_1, b_2], [0, \infty], r) \quad (.23)$$

De uitwerking van deze vergelijking verloopt analoog aan de hiervoor uitgevoerde controleberekening. Het resultaat van deze afleiding is:

$$A_h([b_1, b_2]) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot k \left( \int_{b_1}^{b_2} J_i(b) P_{12}(H > h | b) f_{B,i}(b) db \right) \quad (.24)$$

Deze vergelijking is overigens nog verder uit te werken, maar dit wordt hier niet uitgevoerd, aangezien bovenstaande formulering wordt gebruikt bij de implementatie. Opgemerkt wordt nog dat de waarde van de overschrijdingskans in een 12-uursblok gegeven het boezempeil  $b$ , die voorkomt in bovenstaande vergelijking (de term  $P_{12}(H > h | b)$ ), ook van het soort wind- en boezempeilstatistiek afhangt, hoewel dat niet in de notatie tot uitdrukking is gebracht.

### UITSPLITSING NAAR DE WINDRICHTING

De uitsplitsing over de windrichtingen volgt uit de algemene vergelijking voor uitsplitsingen door:

$$A_h(r) = A_h([b_0, \infty], [0, \infty], r) \quad (.25)$$

Uitwerking van deze vergelijking geeft als formule voor de uitsplitsing over de windrichting:

$$A_h(r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot k \cdot P(r) \left( \int_{b_0}^{\infty} J_i(b) P_{12}(H > h | b, r) f_{B,i}(b) db \right) \quad (.26)$$

Ook hier is een formulering gekozen die aansluit bij de gebruikte implementatie.

### UITSPLITSING NAAR DE WINDSNELHEID

De uitsplitsing over de windsnelheden volgt uit de algemene vergelijking voor uitsplitsingen door:

$$A_h([u_1, u_2]) = \sum_{r=1}^{16} A_h([b_0, \infty], [u_1, u_2], r) \quad (.27)$$

Uitwerking van deze vergelijking geeft als formule voor de uitsplitsing over de windsnelheid:

$$A_h([u_1, u_2]) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot k \left( \sum_{r=1}^{16} P(r) \int_{b_0}^{\infty} J_i(b) \left\{ \int_{u_1}^{u_2} g_i(u | r) \chi_F(b, u, r) du \right\} f_{B,i}(b) db \right) \quad (.28)$$

Deze formule kan niet verder worden uitgewerkt.

## BIJLAGE A.5

### ILLUSTRATIEPUNTEN

#### DEFINITIE

Een gangbare definitie van illustratiepunten is de volgende. Het illustratiepunt behorend bij een bepaald hydraulisch belastingniveau  $h$  is van alle combinaties van boezempeil, windrichting en windsnelheid die het betreffende hydraulisch belastingniveau  $h$  opleveren de combinatie met de grootste kans van voorkomen. Wiskundig gezien zitten aan bovenstaande definitie echter allerlei haken en ogen. Voor een uitgebreide uitleg van het begrip illustratiepunt en het gebruik ervan wordt verwezen naar het rapport *Uitsplitsingen en illustratiepunten Hydra-B* [RIZA, 2004]. In onderhavig rapport wordt volstaan met de opmerking dat het illustratiepunt het best gezien kan worden als een combinatie van stochasten met een relevante bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie.

#### BEREKENING

Voor het bepalen van de illustratiepunten wordt gebruik gemaakt van de uitsplitsingen die zijn besproken in 0. Per windrichting wordt een illustratiepunt berekend. Het illustratiepunt behorend bij de windrichting met de grootste bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie (volgend uit de uitsplitsing naar de windrichtingen) wordt vervolgens als hoofdillustratiepunt gekozen.

De uitsplitsing naar de windrichting wordt gegeven door:

$$A_h(r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot A_{h,i}(r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot \int_{b_0}^{\infty} \left\{ \int_0^{\infty} v_i(b, u, r) du \right\} db \quad (.29)$$

Hierin is  $A_{h,i}(r)$  de bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie van hydraulisch belastingniveau  $h$  van windrichting  $r$  in een boezempeilblok met wind- en boezempeilstatistiek soort  $i$ .

De bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie van een boezempeilblok met wind- en boezempeilstatistiek soort  $i$  kan worden bepaald door te sommeren over de windrichtingen:

$$A_{h,i} = \sum_{r=1}^{16} A_{h,i}(r) \quad (.30)$$

Aan de hand hiervan wordt nu de volgende kansdichtheid gecreëerd:

$$w_{h,i}(b, u, r) = \frac{v_i(b, u, r)}{A_{h,i}} \quad (.31)$$

Voor deze kansdichtheid geldt:

$$w_{h,i}(r) = \int_{b_0}^{\infty} \left\{ \int_0^{\infty} w_{h,i}(b, u, r) du \right\} db = \frac{1}{A_{h,i}} \int_{b_0}^{\infty} \left\{ \int_0^{\infty} v_i(b, u, r) du \right\} db = \frac{A_{h,i}(r)}{A_{h,i}} \quad (.32)$$

Het illustratiepunt bij een vaste windrichting  $r$  wordt nu berekend door het maximum te bepalen over alle  $b$  en  $u$  op de grenstoestandfunctie bij die windrichting van de volgende functie:

$$w_{h,i}(b, u | r) = \frac{w_{h,i}(b, u, r)}{w_{h,i}(r)} = \frac{v_i(b, u, r)}{A_{h,i} \cdot w_{h,i}(r)} = \frac{v_i(b, u, r)}{A_{h,i}(r)} \quad (.33)$$

Deze functie is dus (bij vaste  $r$ ) recht evenredig met de functie  $v_i$ . Aangezien we alleen geïnteresseerd zijn in het punt  $(b, u)$  waar het maximum wordt aangenomen, volstaat het om deze functie te maximaliseren (over de grenstoestandfunctie). Volgens vergelijking (.20) geldt:

$$v_i(b, u, r) = k f_{B,i}(b) J_i(b) g_i(u | r) P(r) \chi_F(b, u, r) \quad (.34)$$

Het illustratiepunt bepalen voor een vaste windrichting  $r$  komt daarmee neer op het zoeken naar het maximum over alle boezempeilen  $b$  en windsnelheden  $u$  die liggen op de grenstoestandfunctie behorend bij de windrichting  $r$  van de functie:

$$f_{B,i}(b) J_i(b) g_i(u | r) \quad (.35)$$

#### GECOMBINEERD ILLUSTRATIEPUNT

Bovenstaande methode geeft per soort wind- en boezempeilstatistiek een illustratiepunt per windrichting, waaruit het hoofdillustratiepunt volgt door het illustratiepunt te kiezen behorend bij de windrichting met de grootste bijdrage aan de overschrijdingsfrequentie.

Het is ook mogelijk om een illustratiepunt te berekenen waarbij alle soorten wind- en boezempeilstatistiek ‘gecombineerd’ worden. Hiertoe wordt opgemerkt dat de jaarlijkse overschrijdingsfrequentie geschreven kan worden als:

$$\Psi_H(h) = \sum_{r=1}^{16} A_h(r) = \sum_{r=1}^{16} \left[ \int_{b_0}^{\infty} \left\{ \int_0^{\infty} v(b, u, r) du \right\} db \right] \quad (.36)$$

waarin de functie  $v$  is gedefinieerd als:

$$v(b, u, r) = \sum_{i=1}^K N_i \cdot v_i(b, u, r) \quad (.37)$$

Geheel analoog aan de afleiding hierboven kan men laten zien dat het illustratiepunt per windrichting wordt gegeven door de combinatie  $(b, u)$  op de grenstoestandfunctie waarvoor de volgende functie maximaal is:

$$w_h(b, u | r) = \frac{v(b, u, r)}{A_h(r)} = \frac{1}{A_h(r)} \sum_{i=1}^K N_i \cdot v_i(b, u, r) \quad (.38)$$

Ook hier geldt dat nog vereenvoudigd kan worden door de termen weg te laten die niet van  $b$  en  $u$  afhangen. Het illustratiepunt bepalen voor een vaste windrichting  $r$  komt daarmee neer op het zoeken naar het maximum over alle boezempeilen  $b$  en windsnelheden  $u$  die liggen op de grenstoestandfunctie behorend bij de windrichting  $r$  van de functie:

$$\sum_{i=1}^K N_i \cdot f_{B,i}(b) J_i(b) g_i(u | r) \quad (.39)$$

## BIJLAGE A.6

### BEREKENING FAALFREQUENTIE DIJKRING

Bij een berekening op dijkvakniveau is er sprake van drie stochastische variabelen, namelijk het boezempeil, de windrichting en de windsnelheid. Bij een berekening op dijkkringniveau loopt dit aantal stochasten snel op, aangezien niet langer sprake is van één boezempeil, maar van een waarde van het boezempeil per locatie. Voor iedere locatie binnen de dijkkring kan de gebruiker namelijk andere boezempeilstatistiek opgeven. Dit is een complicerende factor, aangezien de gebruikte rekenmethode (numerieke integratie) bij zoveel stochasten te grote rekentijden geeft, en omdat er nog een bepaalde afhankelijkheid tussen deze boezempeilen een rol kan spelen.

#### HYPOTHETISCH BOEZEMPEIL

Om bovengenoemde problemen op te lossen, wordt aangenomen dat de boezempeilen per locatie volledig afhankelijk zijn. Hiermee brengen we het aantal stochasten in feite weer terug tot drie. We introduceren een hypothetisch boezempeil  $\bar{b}$  waarvoor geldt:

$$\Psi_{\bar{b}}(\bar{b}) = N \cdot e^{-\bar{b}}, \quad \bar{b} \geq 0 \quad (.40)$$

Hierin is:

$$\begin{array}{ll} \Psi_{\bar{b}}(\bar{b}) & \text{Jaarlijkse overschrijdingsfrequentie van hypothetisch boezempeil } \bar{b} \quad [1/\text{jaar}] \\ N & \text{Aantal boezempeilblokken in een jaar} \quad [-] \end{array}$$

Bij een bepaalde waarde  $\bar{b}$  van het hypothetisch boezempeil liggen de waarden van de boezempeilen per locatie eenduidig vast. Deze kunnen worden bepaald door per locatie het boezempeil te bepalen behorend bij de herhalingsstijg van boezempeil  $\bar{b}$ , die volgt uit vergelijking (.40).

Voor elke combinatie van het hypothetisch boezempeil en wind (richting en snelheid) kan nu de hydraulische belasting worden bepaald per locatie, aangezien deze per locatie een functie is van het boezempeil (voor die locatie), de windrichting en de windsnelheid. In formulevorm:

$$HB_i = HB_i(b_i, u, r) = HB_i(\bar{b}, u, r) \quad (.41)$$

Hierin is:

$$\begin{array}{lll} HB_i & \text{Hydraulische belasting op dijkvak } i & [\text{m}+\text{nap}] \\ b_i & \text{Boezempeil locatie } i & [\text{m}+\text{nap}] \\ \bar{b} & \text{Hypothetisch boezempeil} & [\text{m}+\text{nap}] \\ u & \text{windsnelheid} & [\text{m/s}] \\ r & \text{windrichting} & [-] \end{array}$$

## EFFECTIEVE BELASTING

Om de hydraulische belasting per locatie terug te brengen tot één waarde voor de belasting, wordt vervolgens het begrip effectieve belasting ingevoerd. Deze is gedefinieerd als het maximale verschil tussen de hydraulische belasting en de kruinhoogte per locatie:

$$HB_{eff} = \max \{ HB_i - h_i \} \quad (.42)$$

Hierin is:

|            |                                     |         |
|------------|-------------------------------------|---------|
| $HB_{eff}$ | Effectieve hydraulische belasting   | [m+nap] |
| $HB_i$     | Hydraulische belasting op dijkvak i | [m+nap] |
| $h_i$      | Kruinhoogte locatie i               | [m+nap] |

Aangezien de hydraulische belasting per locatie een functie is van het hypothetisch boezempeil, de windsnelheid en de windrichting (formule (.41)), geldt dat ook voor de effectieve belasting.

Wanneer de effectieve belasting groter is dan nul, is er minstens één locatie waarvoor de hydraulische belasting groter is dan de kruinhoogte. Dit volgt direct uit vergelijking (.42). In dat geval is er dus sprake van minstens één locatie die faalt en daarmee van falen van de dijkkring als geheel. Wanneer we geïnteresseerd zijn in de faalfrequentie van de dijkkring, zijn we dus eigenlijk op zoek naar de frequentie waarmee de effectieve hydraulische belasting het niveau nul overschrijdt. De berekening van deze overschrijdingsfrequentie verloopt geheel analoog aan de berekening van de overschrijdingsfrequentie op dijkvakniveau. De eerste paar formules van deze berekening worden hieronder nog even kort herhaald, voor meer uitleg wordt verwezen naar de eerdere paragrafen in deze bijlage. Voor het gemak wordt in onderstaande formules uitgegaan van één soort wind- en boezempeilstatistiek.

Jaarlijkse frequentie waarmee de effectieve belasting niveau 0 overschrijdt (faalfrequentie ring):

$$\Psi_{HB_{eff}}(0) = N \cdot P_{\text{blok}}(HB_{eff} > 0) \quad (.43)$$

Overschrijdingskans effectief belastingniveau 0 in een boezempeilblok:

$$P_{\text{blok}}(HB_{eff} > 0) = \int_0^{\infty} P_{\text{blok}}(HB_{eff} > 0 | \bar{b}) f_{\bar{b}}(\bar{b}) d\bar{b} = \int_0^{\infty} P_{\text{blok}}(HB_{eff} > 0 | \bar{b}) e^{-\bar{b}} d\bar{b} \quad (.44)$$

De laatste stap in deze vergelijking volgt uit vergelijking (.40). De berekening van de blokkans gegeven het hypothetisch boezempeil verloopt verder analoog aan vergelijking (.3) t/m (.6).

## BIJLAGE B

# GEDETAILLEERD STAPPENPLAN

## PROMOTOR INVOER

| Stap                     | Database                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | User-Interface                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Aanmaken toetslocatie | 1a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Voer x en y coördinaten en een omschrijving in een lege rij in de tabel Locatie.                                                                                                                          |
|                          | 1b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>* Toetslocaties kunnen uitsluitend aangemaakt of verschoven worden in de Database.</p> <p>Controleer de toetslocatie visueel.</p> <p>* De toetslocatie moet binnen een opgegeven watervlak liggen.</p> |
|                          | <p>NB: Bij het aanmaken van een toetslocatie krijgt deze een uniek nummer, de Locatie_ID, toegewezen in de database. Onder Omschrijving kan de gebruiker vervolgens een naam toekennen aan deze toetslocatie, welke weergegeven wordt in de user-interface. In de database is de koppeling tussen de Locatie_ID en Omschrijving opgenomen in de tabel Locaties. Behalve de Omschrijving worden alle andere kenmerken van een toetslocatie gekoppeld aan de Locatie_ID in de database (zoals dijknormaal, waterstandstatistiek, etc).</p> |                                                                                                                                                                                                           |
| 2. Opgeven Eigenschappen | 2a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Geef Eigenschappen op door met de rechtermuisknop de toetslocatie te selecteren.                                                                                                                          |
|                          | 2b                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kruinhoogte: Geef hier de kruinhoogte op (niet noodzakelijk voor toetsing).                                                                                                                               |
|                          | 2c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Dijknormaal: zie 5a.                                                                                                                                                                                      |
|                          | 2d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ruwheidslengte: Geef hier de ruwheidslengte op handmatig of aan de hand van een ruwheidstypering.                                                                                                         |
|                          | 2e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Veiligheidsklasse: Geef hier de veiligheidsklasse op (niet noodzakelijk voor toetsing).                                                                                                                   |
|                          | 2f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Gegevens worden opgeslagen in tabel Locatie.                                                                                                                                                              |

| Stap                              | Database | User-Interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Opgeven boezem-peil-statistiek | 3a       | Geef Boezempeilstatistiek op door met de rechtermuisknop de toetslocatie te selecteren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                   | 3b       | Streefpeil: Geef hier het streefpeil op.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                   | 3c       | Voeg minimaal 5 rijen toe met de waterstanden bij herhalingstijd 10, 30, 100, 300 en 1000.<br>* Waterstanden moeten oplopend zijn met herhalingstijd (minimaal 1 mm verschil).<br>* Houd rekening met eventuele maalstops.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                   | 3d       | Gegevens worden opgeslagen in tabel Locaties (streefpeil) en Boezempeilstatistiek (waterstandstatistiek).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4. Opgeven scheefstand            | 4a       | Maak rijen aan in de tabel voor 16 windrichtingen en 42 windsnelheden (minder windsnelheden is ook mogelijk).<br><br>* Scheefstand kan niet opgegeven worden in de user-interface.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                   | 4b       | Voer scheefstandgegevens (windopzet) in tabel Scheefstand voor de bovengenoemde situaties.<br>* Scheefstand moet minimaal 0 zijn.<br>* Scheefstand moet oplopend zijn met windsnelheid.<br>* Voor minimaal 5 windsnelheden moet de scheefstand opgegeven worden.<br>* Scheefstanden worden lineair geïnterpoleerd en geëxtrapoleerd.<br>* Voor alle windrichtingen moeten dezelfde windsnelheden opgegeven worden.<br>* Controleer of de oriëntatie van de watergang (ongeveer) dwars ligt op de dijknormaal. |
| 5. Opgeven kadeprofiel            | 5a       | Toevoegen nieuw kadeprofiel met rechtermuisknop op Profielen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                   | 5b       | Vul Profielgegevens in.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                   | 5c       | Controleer profiel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                   | 5d       | Ken het profiel aan één of meerdere toetslocaties.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                   | 5e       | Gegevens worden opgeslagen in tabel Locatie_Profiel, Profielen en ProfielSegmenten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



## PROMOTOR BEREKENINGEN

| Stap                       | Database | User-Interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Bereken<br>dijk-normaal | 6a       | <p>Bereken de dijknormaal (menu berekenen). Geef hiervoor watervlakken op (polygoon, shape).</p> <p>* De dijk hoeft niet parallel te lopen aan de watergang.</p> <p>* Druk na de berekening op OK en sla het bestand op.</p> <p>* De dijknormaal kan eventueel handmatig aangepast worden door met de rechtermuisknop de toetslocatie te selecteren.</p> |
|                            | 6b       | Gegevens zijn opgeslagen in tabel Locatie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7. Bereken<br>strijklengte | 7a       | <p>Maak in de tabel Geometrie 16 windrichtingen aan (1-16), met willekeurige strijklengte welke overschreven wordt bij berekening (gebruik hiervoor 1 m).</p>                                                                                                                                                                                            |
|                            | 7b       | <p>Voer de karakteristieke bodemhoogte in de tabel Geometrie voor de 16 windrichtingen. Dit is veelal één bodemhoogte maar kan per windrichting verschillen (bij grotere waterlichamen).</p>                                                                                                                                                             |
|                            | 7c       | <p>Bereken strijklengte (menu berekenen). Geef hiervoor watervlakken op (polygoon, shape).</p> <p>* Druk na de berekening op OK en sla het bestand op.</p>                                                                                                                                                                                               |
|                            | 7d       | <p>Controleer de strijklengtes visueel door met de rechtermuisknop de toetslocatie te selecteren.</p> <p>* De strijklengtes kunnen eventueel handmatig aangepast worden door met de rechtermuisknop de toetslocatie te selecteren.</p>                                                                                                                   |
|                            | 7e       | Gegevens zijn opgeslagen in tabel Geometrie (kolom FE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Stap                                          | Database | User-Interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. Toetsen golfoploop /<br>golfoverslag       | 8a       | Selecteer dijkvak- of dijkkringberekening.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                               | 8b       | Selecteer het bijbehorende kadeprofiel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                               | 8c       | Bij Parameters overloop, golfoploop of overslag selecteren.<br>Bij golfoverslag het kritisch overslagdebiet opgeven. Extra frequenties en Uitsplitsingen, illustratiepunten en aandelen berekenen geven extra inzicht in resultaten.<br>* Selecteer Windreductie als bij scheefstandberekeningen een windreductie is toegepast.<br>* zie Bijlage E voor informatie over golfbelasting volgens Brettschneider en Young en Verhagen. |
|                                               | 8d       | Berekenen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sla de database met berekeningsresultaten op. |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## PROMOTOR RESULTATEN

| Stap                          | Database | User-Interface                                                                                                                                                   |
|-------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. Resultaten<br>visualiseren | 9a       | Hydraulische belastingniveaus kunnen gevisualiseerd worden (menu Weergave).                                                                                      |
|                               | 9b       | Aandelen; waterstand, scheefstand, dwarsopwaaiing en golfbelasting, kunnen gevisualiseerd worden (menu Weergave).                                                |
|                               | 9c       | Verschillen tussen berekeningen kunnen gevisualiseerd worden (menu Weergave).                                                                                    |
| 10. Resultaten<br>exporteren  | 10a      | Resultaten kunnen als figuur geëxporteerd worden (menu file na visualisatie in het scherm Gegevens in beeld).                                                    |
|                               | 10b      | Resultaten kunnen als *.csv bestand geëxporteerd worden (menu file na visualisatie in het scherm Gegevens in beeld). Dit bestand kan in ArcGIS ingeladen worden. |
|                               | 10c      | Berekeningsresultaten kunnen geëxporteerd worden naar Excel (menu file na visualisatie in het scherm Gegevens in beeld).                                         |

## BIJLAGE C

## BEPALEN INVOERGEGEVENS

| Gegevens         | Grof                                                                                                                                                                                                            | Fijn                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Toetslocaties | 1a – Een beperkt aantal toetslocaties.                                                                                                                                                                          | 1a – Een groot aantal toetslocaties. Als indicatie geldt een ruimtelijke schaal van honderden meters.                                                                                                                                                     |
|                  | 1b – Automatisch generen van toetslocaties. Toetslocaties kunnen op snelle wijze automatisch gegenereerd worden met behulp van GIS. In het midden van een kadevak, of met een constante tussenliggende afstand. | 1b – Gericht definiëren van toetslocaties op basis van kade en omgevingskenmerken. Een indeling wordt gemaakt op basis van de in PROMOTOR gebruikte parameters (oriëntatie, landschapsruwheid, watergang breedte, watergang diepte, voorland, talud etc). |
| 2. Eigenschappen | 2a – Kruinhoogte ingeschat door beheerder of bepaald uit de legger (theorie).                                                                                                                                   | 2a – Kruinhoogte uit metingen (praktijk)<br>(Houd rekening met een extra kruinverlaging als gevolg van zetting/klink)                                                                                                                                     |
|                  | 2b – Ruwheidslengte: Hanteer de waarde voor “Open landschap”. Dit is veelal een conservatieve aanname; windopzet en golfhoogte nemen toe bij afnemende ruwheid.                                                 | 2b – Ruwheidslengte: Inschatting op basis van beheerdersoordeel of metingen van windsnelheid, waarbij de windreductiefactor en daarmee ruwheidslengte afgeleid kan worden.                                                                                |
|                  | 2c – Veiligheidsklasse: 5, (T = 1000 jaar)                                                                                                                                                                      | 2c – Veiligheidsklasse: Norm                                                                                                                                                                                                                              |

| Gegevens                | Methodes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Boezempeilstatistiek | <p><i>Waterstandstatistiek is veelal beschikbaar vanuit de NBW normering!</i></p> <hr/> <p>3.1 – <i>Beheerdersoordeel</i>: Waterstandstatistiek wordt ingeschat door de beheerder. Dit kan bijvoorbeeld aan de hand van streefpeil en maalstoppeil.</p> <hr/> <p>3.2 – <i>Meetreeks</i>: Met een historische meetreeks kan de waterstandstatistiek bepaald worden. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het systeem gedurende de meetreeks onveranderd is gebleven.</p> <hr/> <p>3.3 – <i>Reeksberekening</i>: Waterstandstatistiek wordt berekend met een model (Sobek RR CF) aan de hand van een (groot) aantal doorerekende neerslaggebeurtenissen.</p> <hr/> <p>3.4 – <i>Stochastenberekening</i>: Waterstandstatistiek berekeningen worden uitgevoerd met een model (Sobek RR CF) waarbij, behalve neerslag hoeveelheden en –verloop, ook factoren als bodemcondities en afvoermogelijkheden (buitenwaterstanden) meegenomen worden in het bepalen van waterstandstatistiek.</p> <hr/> <p><i>Algemeen</i>:</p> <p>De beheerder kan aan de hand van de bovenstaande methodes de meest geschikte kiezen op basis van de beschikbare middelen (model) en de kenmerken van het watersysteem. Bij het bepalen van waterstandstatistiek moet rekening gehouden worden met de karakteristieken van het systeem onder extreme omstandigheden (maalstops, maalbeperkingen, afvoer boezemland, overstromingen lage kades, inzet berging, operationeel waterbeheer) en eventueel hoe een model hiermee omgaat.</p> <p>Zie ook Bijlage D: combinatie waterstandstatistiek – scheefstand.</p> |
| 4. Scheefstand          | <p>4.1 – <i>Beheerdersoordeel</i>: Scheefstand kan ingeschat worden door de beheerder op basis van ervaring, metingen en een simpele berekening (TAW, 1989). Deze gegevens kunnen vervolgens worden geïnterpoleerd en/of geëxtrapoleerd (kwadratische functie).</p> <hr/> <p>4.2 – <i>Statische berekening</i>: Scheefstand wordt berekend met een model (Sobek CF) waarbij geen aan- en afvoer plaatsvindt. Dit leidt vrijwel altijd tot een overschatting van scheefstand bij afwaterende randen van het systeem.</p> <hr/> <p>4.3 – <i>Dynamische berekening</i>: Scheefstand wordt berekend met een model (Sobek RR CF) waarbij een stationaire aan- en afvoer plaatsvindt. Scheefstand kan (deels) gecompenseerd worden met afwatering naar buiten.</p> <hr/> <p>4.4 – <i>Stochastenberekening</i>: Scheefstand berekeningen worden uitgevoerd met een dynamisch model (Sobek RR CF) waarbij afvoermogelijkheden (buitenwaterstanden) als stochast meegenomen worden.</p> <hr/> <p><i>Algemeen</i>:</p> <p>De beheerder kan aan de hand van de bovenstaande methodes de meest geschikte kiezen. Bij het gebruik van een model dient met name rekening gehouden te worden met de kalibratie voor wind (het gebruik van een ruwheidsfactor), mogelijke lokale droogval van waterlopen en de beperking van afwateringsmogelijkheden (spuien) aan de randen van het model als gevolg van windopzet op buitenwater.</p> <p>Zie ook Bijlage D: combinatie waterstandstatistiek – scheefstand.</p>                                                                                   |

| Gegevens        | Grof                                                                                                                                                                                      | Fijn                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. Kadeprofiel  | 5a – Aannee profiel. De gebruiker toets met een of meerdere standaard profielen. Des te steiler het profiel (maximaal 1:1) des te hoger de golfoploop / overslag (conservatieve aanname). | 5a – Vastgesteld profiel. Het profiel bij een toetslocatie kan vastgesteld worden aan de hand van de legger of metingen (bijvoorbeeld laseraltimetrie).                                                         |
|                 | 5b – Ruwheid: Een bekledingsruwheid van 1 is doorgaans een conservatieve aanname (lage ruwheid).                                                                                          | 5b – De ruwheid wordt vastgesteld per profiel.                                                                                                                                                                  |
| 6. Dijknormaal  | 6a – Dijknormaal berekenen in PROMOTOR aan de hand van watervlakken (gelijk aan methode strijklengten).                                                                                   | 6a – Dijknormaal berekenen in PROMOTOR aan de hand van een vlakkenbestand van 'buitendijks' gebied.                                                                                                             |
| 7. Strijklengte | 7a – Strijklengte berekenen in PROMOTOR aan de hand van watervlakken.                                                                                                                     | 7a – Strijklengte berekenen in PROMOTOR aan de hand van watervlakken. Controleer hierbij in hoeverre rekening gehouden is met peilscheidende kunstwerken (onderbreking vlakken) en de inundatie van boezemland. |
|                 | 7b – Één diepte voor alle windrichtingen, ingeschat door beheerder of bepaald uit de legger.                                                                                              | 7b – Bodemhoogtes per windrichting. Deze kunnen bepaald worden aan de hand van leggerprofielen (theorie) of metingen (praktijk).                                                                                |



## BIJLAGE D

# COMBINATIE WATERSTANDSTATISTIEK – SCHEEFSTAND

In PROMOTOR zijn waterstandstatistiek en scheefstand onafhankelijke factoren. Het watersysteem functioneert echter op basis van het gezamenlijke effect van deze factoren. Dat wil zeggen, een boezemgemaal wordt ingezet als gevolg van een waterstandstijging, onafhankelijk of dit veroorzaakt wordt door neerslag en/of wind. Bij het uitvoeren van waterstandstatistiek- en scheefstandberekeningen dient men mogelijke dubbeltelling te voorkomen. Immers een gemaal dat volledig ingezet is om neerslag weg te pompen kan niet ook nog eens volledig ingezet worden om windopzet weg te pompen.

Met de bovenstaande situatie kan op verschillende manieren omgegaan worden:

- Afwaterende kunstwerken (gemalen, sluizen, etc) worden enkel bij neerslag ingezet. Scheefstand wordt berekend met een statisch model (geen aan- en afvoer). Dit kan leiden tot een overschatting van de scheefstand, met name nabij de afwaterende randen.
- Het gebruik van afwaterende kunstwerken voor zowel neerslag als scheefstand. Scheefstand wordt berekend met een dynamisch model, met een 'standaard' neerslag belasting. Een deel van de capaciteit van de afwaterende kunstwerken wordt dan gebruikt door een kleine stationaire aanvoer op het systeem.
- Afwaterende kunstwerken worden volledig ingezet bij neerslag; deze staan continu maximaal af te voeren. Dit leidt tot een onderschatting van de waterstandstatistiek, maar daar staat tegenover dat scheefstand zonder afwaterende kunstwerken wordt doorgerekend, wat een overschatting is.

Welke wijze gebruikt wordt is mede afhankelijk van kenmerken van het systeem en de wijze waarop deze gestuurd wordt. In alle gevallen betreft het een conservatieve benadering van de werkelijke omstandigheden.





**BIJLAGE E**

# GOLFBELASTING BRETSCHNEIDER - YOUNG EN VERHAGEN

**BIJLAGE E.1 INLEIDING**

In deze bijlage worden de formules van Bretschneider en Young en Verhagen vergeleken op basis van de wijze waarop de formules zijn afgeleid (D.2), het gebied waar de formules zijn toegepast (D.3) en ervaringen met de formules (D.4). Tot slot is in de conclusies een toelichting gegeven hoe aan de hand van de bovengenoemde vergelijkingen bepaald kan worden welke formule het beste gehanteerd kan worden (D.5).

**BIJLAGE E.2 ACHTERGROND FORMULES**

De formules van Bretschneider en Young en Verhagen hebben een vergelijkbare opzet. Beide voorspellen golfgroei met een 1-dimensionaal, (semi-)empirisch model. Golfgroei wordt afhankelijk gesteld van de golfenergie parameters: windsnelheid, strijklengte en waterdiepte. Voor het afleiden van de formules is een groot aantal waarnemingen van de golfenergie parameters en de resulterende golfperiode en -hoogte gemeten. Deze zijn bewerkt tot dimensioneloze factoren en tegen elkaar uitgezet in verschillende plots. Op basis van deze plots zijn verbanden gelegd tussen windsnelheid, strijklengte en waterdiepte enerzijds en golfhoogte en -periode anderzijds.

Het verschil tussen de formules van Bretschneider en Young en Verhagen is gebaseerd op de dataset waarop de relaties gebaseerd zijn. Bretschneider heeft onderzoek gedaan naar golfontwikkeling op zee, terwijl Young en Verhagen onderzoek hebben gedaan op een ondiep meer. Bij het gebruik van een simpel 1-dimensionaal, (semi-)empirisch model is het van groot belang dat een relevante dataset is gebruikt om verbanden af te leiden. Dit is het 'kalibreren' van de formule. Hiermee wordt impliciet rekening gehouden met andere factoren die een rol spelen bij golfgroei maar niet opgenomen zijn in de formule, waaronder bijvoorbeeld 2-dimensionale processen.

**BIJLAGE E.3 TOEPASSINGSGEBIED FORMULES**

De toepassingsgebieden van Bretschneider en Young en Verhagen worden hieronder toegelicht aan de hand van de golfgroEIFactoren windsnelheid, strijklengte en waterdiepte. Ter vergelijking zijn de karakteristieken van het regionale watersysteem ook weergegeven.

### WINDSNELHEID

- Bretschneider: De formule van Bretschneider is ontwikkeld voor open zee waar geen of nauwelijks windreductie plaatsvindt als gevolg van ruwheid.
- Young en Verhagen: De formule van Young en Verhagen is ontwikkeld op een meer waarbij de omliggende topografie geen belemmering vormde voor de wind.
- Regionaal systeem: Het regionale systeem kenmerkt zich door aanzienlijke windreductie als gevolg van de ruwheid van het landschap (kades, vegetatie, bebouwing).

### STRIJKLENGTE

- Bretschneider: De formule van Bretschneider is ontwikkeld voor (open) zee, met grote strijklengtes.
- Young en Verhagen: De formule van Young en Verhagen is ontwikkeld op een meer van circa 24 km lang en 12 km breed. Op dit meer zijn 8 meetlocaties gebruikt, waarbij de eerste circa 1 kilometer uit de oever lag.
- Regionaal systeem: Het regionale systeem kenmerkt zich door afmetingen van watergangen die enkele meters tot tientallen meters breed zijn en enkele plassen of meren waarbij strijklengtes enkele honderden meters lang kunnen zijn.

### DIEPTE

- Bretschneider: De formule van Bretschneider is ontwikkeld voor open zee, met grote dieptes.
- Young en Verhagen: De formule van Young en Verhagen is ontwikkeld op een meer van maximaal ruim 2 meter diep.
- Regionaal systeem: Het regionale systeem kenmerkt zich door watergangen van ongeveer een halve meter tot enkele meters diep.

### BIJLAGE E.4 ERVARINGEN MET FORMULES

De formule van Bretschneider wordt tot op heden standaard gebruikt bij het bepalen van golfprocessen in de toetsing van primaire keringen. Er is nog geen ervaring met het gebruik van Young en Verhagen in het (primaire of) regionale systeem.

De volgende tekst is enigszins aangepast overgenomen uit [ENW, 2007]:

In [TAW, 1985] wordt aangegeven dat een golfberekening met de golfgroeikromme van Bretschneider een redelijke schatting geeft. Als invulling en achtergrond hiervan wordt gesteld dat:

*In een enkel geval een gemeten significante golfhoogte tot tientallen procenten van de voorspelde waarde kan afwijken. Dit komt door een aantal invloeden waar zo'n model geen rekening mee houdt, zoals: invloed op de wind van terreinruwheid en obstakels bovenwinds en van temperatuurverschillen tussen lucht en water; invloed op de golven van variërende bodemruwheid en obstakels onder water; refractie van golven – dat is het bijdraaien van de golfkammen door stroming en variërende bodemdiepte –, en breking van golven op ondiepten.*

In [Holthuijsen, 1980] wordt een vergelijking gemaakt tussen verschillende golfgroeikrommes met een geselecteerde set metingen. Hieruit kan worden afgeleid dat voor korte strijklengtes de kromme van Bretschneider aan de hoge kant zit. De recenter ontwikkelde kromme van Young en Verhagen ([Young en Verhagen, 1996]) geeft lagere golfhoogtes en golfperiodes dan de kromme van Bretschneider voor korte strijklengtes. Het blijft belangrijk te benadrukken dat een golfgroeikromme slechts een indicatie van de te verwachten golfhoogte geeft.

**BIJLAGE E.5 CONCLUSIES**

Het nauwkeurig afleiden en hanteren van een 1-dimensionale golfformule is een afhankelijk van het betreffende systeem of locatie. In zekere zin zijn de formules van zowel Bretschneider als Young en Verhagen niet ontwikkeld voor de omstandigheden in het regionale systeem. De nauwkeurigheid van deze formules dient nog te worden aangetoond.

Tot op heden is gebruik gemaakt van de formule van Bretschneider, waarbij ruime ervaring is opgedaan. De formule van Young en Verhagen lijkt echter beter in overeenstemming met de werkelijke golfhoogte ook al is het wenselijk om dit aan de hand van golfmetingen te verifiëren.

