

PC-Overslag

Gebruikershandleiding
Versie 1.0

i393
november 2002

5240

INFRAM



Ref. 071

02 7 1 5 0



Rijkswaterstaat
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Ingenieur- en Architectenbureau
Afdeling Bouwtechniek
Documentatie
Postbus 17
8200 AA Lelystad

PC-Overslag

Gebruikershandleiding
Versie 1.0

i393
november 2002

Projectgegevens

| | |
|----------------------|--|
| Titel | PC-Overslag |
| Opdrachtgever | Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde |
| Projectnummer | i393 |
| Partners | |
| Omschrijving project | Schrijven van een gebruikershandleiding bij het computerprogramma PC-Overslag, behorende bij het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken (TRGG), TAW, 2002 |
| Uitgevoerd door | ir. ing. G.J. Steendam, dr. ir. J.W. van der Meer |

Inhoudsopgave

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | PC-Overslag | 7 |
| 2 | Werken met PC-Overslag..... | 8 |
| 2.1 | Installatie PC-Overslag | 8 |
| 2.2 | Invoergegevens | 11 |
| 2.3 | Opties..... | 12 |
| 2.4 | Berekenen en uitvoer | 13 |
| 2.5 | Opslaan en afdrukken | 13 |
| 2.6 | Helpfunctie | 14 |
| 3 | Menuopties PC-Overslag | 15 |
| 3.1 | Menu: <u>B</u> estand | 15 |
| 3.1.1 | <u>N</u> ieuw... Ctrl+N..... | 15 |
| 3.1.2 | <u>O</u> penen... Ctrl+O | 15 |
| 3.1.3 | Openen laatste | 16 |
| 3.1.4 | <u>O</u> pslaan Ctrl+S | 16 |
| 3.1.5 | Opslaan als... .. | 16 |
| 3.1.6 | <u>V</u> erwijderen..... | 17 |
| 3.1.7 | <u>I</u> mporteren... .. | 17 |
| 3.1.8 | <u>E</u> xporteren... .. | 19 |
| 3.1.9 | <u>A</u> fdrukken... Ctrl+P | 19 |
| 3.1.10 | Afslu ⁱ iten... Alt+F4..... | 20 |
| 3.2 | Menu: <u>O</u> pties..... | 21 |
| 3.2.1 | Berekening verdeling van overslaghoeveelheden per golf..... | 21 |
| 3.2.2 | Vergelijking met metingen | 22 |
| 3.2.3 | Toon tussenresultaten | 22 |
| 3.2.4 | Nauwkeurigheid | 22 |
| 3.2.5 | Benodigde kruinhoogte berekenen bij:..... | 23 |
| 3.3 | Menu: <u>B</u> erekenen..... | 23 |
| 3.4 | Menu: <u>H</u> elp | 23 |
| 3.4.1 | <u>H</u> elp... F1 | 23 |
| 3.4.2 | Over... .. | 24 |
| 4 | Invoer | 25 |
| 4.1 | Dwarsprofielinformatie..... | 25 |
| 4.2 | Hydraulische parameters..... | 25 |
| 4.2.1 | Significante golfhoogte, spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ of T_p | 25 |
| 4.2.2 | Hoek van golfinval β en Waterstand SWL | 25 |
| 4.2.3 | Maatgevende stormduur t_{sm} en gemiddelde golfperiode T_m | 25 |
| 4.3 | Dwarsprofielsegmenten | 26 |
| 4.3.1 | Toevoegen | 26 |
| 4.3.2 | Wijzigen | 27 |
| 4.3.3 | Samenvoegen..... | 27 |
| 4.3.4 | Verwijderen | 27 |
| 4.3.5 | Transformeren naar standaard | 27 |

Inhoudsopgave (vervolg)

| | | |
|-------|---|----|
| 5 | Uitvoer..... | 29 |
| 5.1 | Tabblad Visualisatie | 29 |
| 5.1.1 | Figuur Dwarsprofiel | 29 |
| 5.1.2 | Figuur Golfoploop | 30 |
| 5.1.3 | Figuur golfoverslag | 30 |
| 5.2 | Tabblad Resultaten | 30 |
| 6 | Voorbeeld doorrekenen profiel in PC-Overslag..... | 32 |
| 6.1 | Beschrijving | 32 |
| 6.2 | Uitwerking voorbeeld | 32 |
| | Referenties | 39 |

1 PC-Overslag

Deze gebruikershandleiding behoort bij het computerprogramma PC-Overslag. PC-Overslag is gemaakt aan de hand van het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken, TAW 2002 en voert golfoploop en golfoverslag berekeningen uit aan de hand van de in het rapport beschreven formules en methodieken.

Met behulp van PC-Overslag kan de gebruiker vrijwel elk willekeurig dijkprofiel doorrekenen op golfoploop en golfoverslag. De definities van golven, constructieonderdelen e.d., alsmede de formules inclusief de toepassingsgebieden van de diverse parameters en de precieze procedures om tot de te berekenen waarden te komen, zijn beschreven in het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken, TAW 2002.

Uitgangspunt voor deze handleiding is dat de gebruiker van het programma PC-Overslag in zijn algemeenheid bekend is met de materie golfoploop en golfoverslag, of dat de gebruiker dit zich eigen maakt door het lezen van het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken, TAW 2002.

Als resultaat geeft de applicatie PC-Overslag de hoogte van het 2%-golfoploop punt. Hiermee wordt bedoeld het punt, waarbij het aantal golfoplopen dat dit niveau overschrijdt, 2% is van het aantal inkomende golven. Het punt wordt verticaal gemeten ten opzichte van de stilwaterlijn. Het aantal overschreidingen wordt gerelateerd aan het aantal inkomende golven en niet aan het aantal hoog oplopende golven.

Naast het 2%-golfoplooppunt wordt door het programma berekend hoeveel water de kruin (buitenkruinlijn) van de dijk passeert; dit is golfoverslag. Overslag wordt bepaald als volume per tijdseenheid per strekkende meter dijk en wordt derhalve uitgedrukt in liters per seconde per strekkende meter dijk (l/s/m). Tevens wordt het percentage van de golven dat de kruin (buitenkruinlijn) passeert, gegeven.

In PC-Overslag is het tevens mogelijk aan te geven aan welke norm een bepaalde dijkdoorsnede moet voldoen met betrekking tot de golfoverslag. Aan de hand van deze ingegeven norm kan door de applicatie een eerste inschatting worden gemaakt van de benodigde kruinhoogte om aan deze norm te kunnen voldoen. Om de exacte kruinhoogte te bepalen moeten de berekeningen meerdere keren opnieuw worden uitgevoerd, waarbij de kruinhoogte telkens moet worden aangepast totdat het overslagdebiet dat wordt aangegeven in de berekening, overeen komt met het ingegeven normdebiet.

Tot slot is het mogelijk een indruk te krijgen van hoeveel water er in een enkele golf over de kruin gaat. Het maximale volume (per golf per meter breedte) wordt gegeven alsmede de volumes behorend bij een bepaald percentage van het aantal overslaande golven.

In de tekst van dit document zal het "*Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken*" verder worden aangehaald als TRGG.

In het volgende hoofdstuk wordt kort aangegeven hoe met de applicatie gewerkt kan worden, inclusief de installatieprocedure. In hoofdstuk 3 worden alle mogelijkheden van de menubalk en de onderliggende menuopties behandeld. De hoofdstukken 4 en 5 geven een overzicht van de in- en de uitvoer in het programma. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 een voorbeeld tot in detail uitgewerkt.

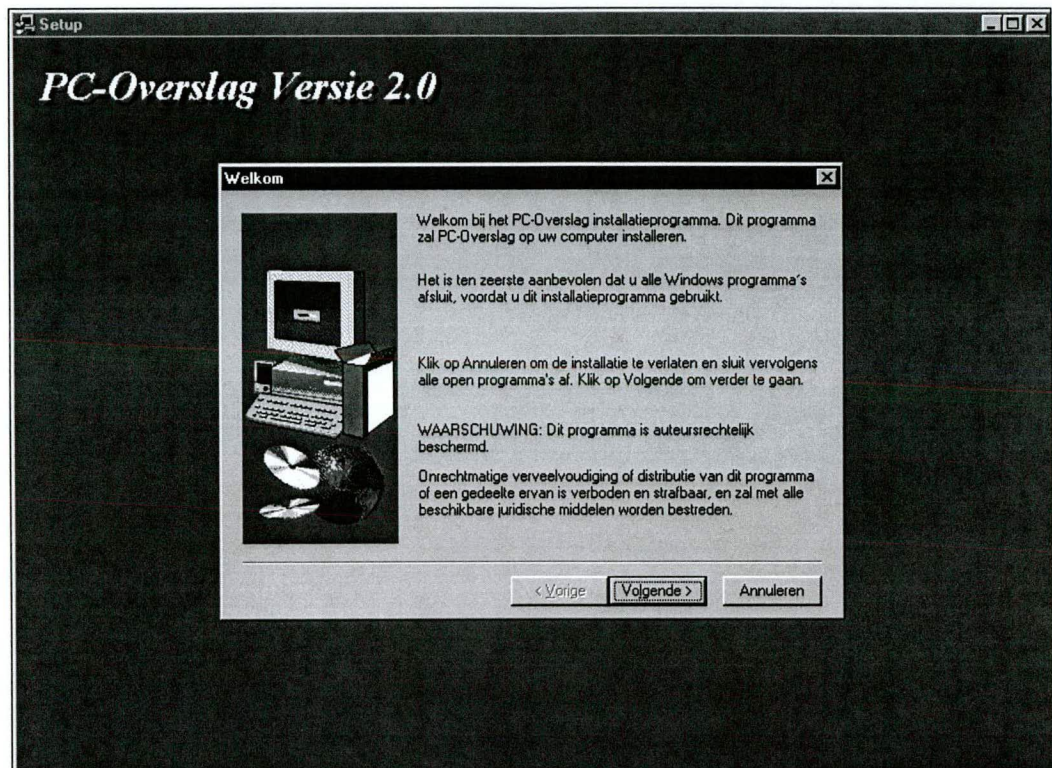
2 Werken met PC-Overslag

Voordat het programma gestart kan worden, moet de applicatie worden geïnstalleerd op de PC van de gebruiker.

2.1 Installatie PC-Overslag

Het programma PC-Overslag kan geïnstalleerd worden vanaf de CD die is meegeleverd met het TRGG.

De meegeleverde CD is zelfstartend. Zodra de CD wordt ingevoerd in de CD-rom speler, start het installatieprogramma van PC-Overslag op. Het onderstaande scherm verschijnt.

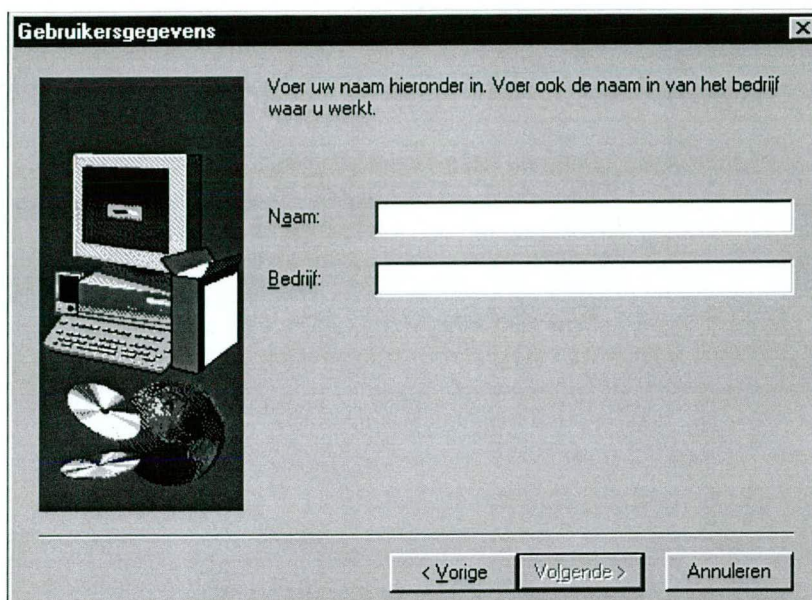


Als dit scherm niet verschijnt, kan de installatieprocedure worden gestart via het startmenu van Windows:

- ☐ Kies achtereenvolgens "Start" en "Uitvoeren". Er wordt gevraagd welk bestand of programma geopend moet worden. Afhankelijk van de drive-letter van uw CD-rom, voert u "D:/setup.exe" in (in dit geval is de drive-letter van de CD-rom "D"). Als vervolgens op "OK" geklikt wordt, verschijnt het bovenstaande installatiescherm.

Nadat u de tekst gelezen hebt en de instructies hebt uitgevoerd kunt u doorgaan door de knop "Volgende >" aan te klikken.

Het volgende wat gevraagd wordt in de installatieprocedure is uw naam en het bedrijf waar u werkzaam bent. Door deze gegevens in te vullen wordt de knop "Volgende >" automatisch geactiveerd.



Gebruikersgegevens

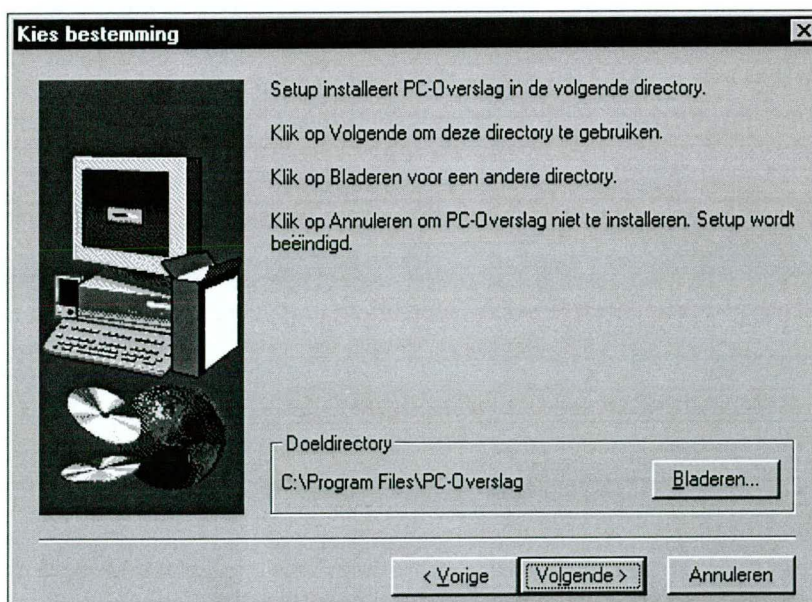
Voer uw naam hieronder in. Voer ook de naam in van het bedrijf waar u werkt.

Naam:

Bedrijf:

< Vorige Volgende > Annuleren

Via “*Volgende >*” verschijnt nu het onderstaande scherm:



Kies bestemming

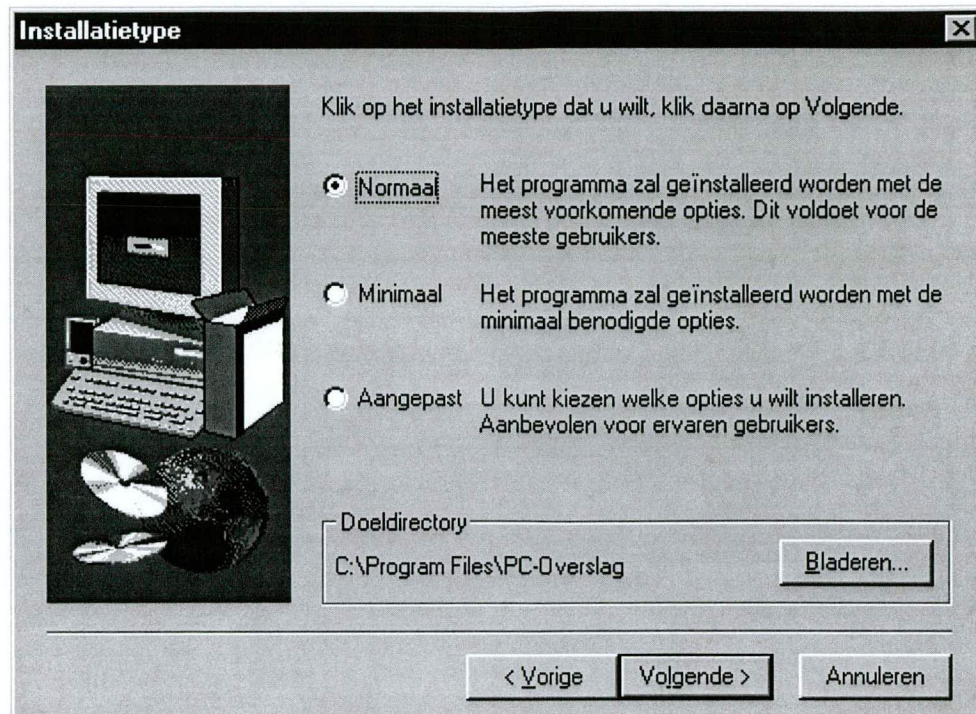
Setup installeert PC-Overslag in de volgende directory.
Klik op Volgende om deze directory te gebruiken.
Klik op Bladeren voor een andere directory.
Klik op Annuleren om PC-Overslag niet te installeren. Setup wordt beëindigd.

Doeldirectory
C:\Program Files\PC-Overslag Bladeren...

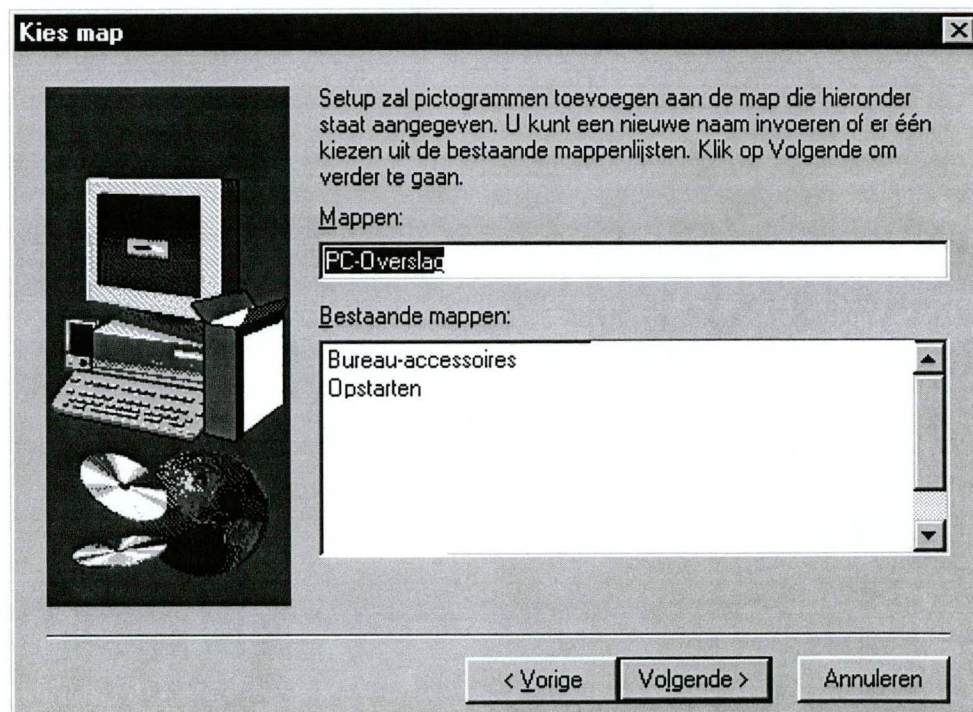
< Vorige Volgende > Annuleren

Standaard wordt de directory waarin het programma op de PC gesinstalleerd moet worden gekozen als C:\Program Files\PC-Overslag. Deze doeldirectory kan indien gewenst gewijzigd worden. Hiertoe moet de knop “*Bladeren...*” aangeklikt worden. Via een soort “Windows Verkenner” kunt u de gewenste directory selecteren.

De volgende stap is het selecteren het type installatie. De doeldirectory kan eventueel nog worden aangepast. Deze doeldirectory is dezelfde als gekozen in het voorgaande scherm.



Als laatste stap wordt de gebruiker gevraagd om aan te geven in welke map onder de "Start"-knop van de Windows menubalk het programma PC-Overslag opgenomen moet worden. Standaard wordt een map PC-Overslag aangegeven. Als hiervoor gekozen wordt zal deze map worden aangemaakt. De gebruiker kan ook kiezen om het programma in een reeds bestaande map onder te brengen.



Als na dit scherm "Volgende" wordt gekozen, worden de benodigde bestanden van de CD gekopieerd naar de harde schijf van de PC van de gebruiker. Nadat het kopiëren afgelopen is verschijnt de map waarin de snelkoppeling naar het programma PC-Overslag is opgenomen. De installatieprocedure is afgelopen en het programma kan direct worden gestart door het icoon te dubbelklikken.

2.2 Invoergegevens

Wanneer het programma PC-Overslag geïnstalleerd is en het via de snelkoppeling of het programma-menu wordt gestart, verschijnt het volgende scherm:

Figuur 1 Opstartscherm PC-Overslag

In dit scherm kunnen alle relevante gegevens voor het berekenen van de golfoploop en de golfoverslag worden ingevoerd.

Standaard start het programma PC-Overslag met een nieuw in te voeren profiel. Ook kan via de menu-optie [Bestand] een nieuw profiel worden ingevoerd of kan een reeds ingevoerd profiel worden geopend. Na opening van een bestaand profiel kan deze worden aangepast of opnieuw worden doorgerekend. Ook is het mogelijk het geopende profiel met andere opties door te rekenen dan in een eerdere sessie.

Onderstaand wordt een volgorde aangehouden voor de in te voeren gegevens. Deze volgorde hoeft niet noodzakelijkerwijs te worden aangehouden door de gebruiker.

Gestart wordt met het opgeven van de naam van het dwarsprofiel. Deze naam kan in principe willekeurig gekozen worden. Veelal is het aan te raden hier een herkenbare naam te definiëren die gemakkelijk terug te vinden is. Als op een gegeven moment het profiel opnieuw geopend moet worden, moet deze gemakkelijk te vinden zijn. Als naam kan bijvoorbeeld het dijkvak met kilometrering worden gekozen.

Onder het deel van het scherm waar de naam van het dwarsprofiel kan worden opgenomen, moeten de hydraulische parameters worden opgegeven. Deze parameters moeten bekend zijn bij de gebruiker voor een juiste bepaling van de golfoploop en golfoverslag.

Het betreft hier de significante golfhoogte, gedefinieerd als de spectrale maat H_{m0} , de spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ of de piekperiode T_p , de hoek van de invallende golven met de normaal van de dijk β en de waterstand SWL.

Naast de voorgenoemde hydraulische parameters kunnen tevens de maatgevende stormduur t_{sm} en de gemiddelde periode T_m worden opgegeven. Gelet moet worden op het feit dat de maatgevende stormduur in seconden moet worden opgegeven. Deze twee parameters zijn alleen nodig als men ook overslaghoeveelheden per golf wil hebben.

Nadat de hydraulische parameters zijn opgegeven, kan het dwarsprofiel van de dijk worden opgegeven. Dit dwarsprofiel moet worden geschematiseerd door middel van op elkaar aansluitende segmenten. De segmenten moeten zodanig gekozen worden dat met het veranderen van ofwel de hellingshoek van het talud of het materiaal van de topklaag een nieuw segment wordt gedefinieerd.

De segmenten moeten worden ingevoerd vanaf de teen van de dijk. Voor de definitie van de teen van de dijk en andere definities wordt verwezen naar het TRGG en de helpfunctie in het programma PC-Overslag.

Aan de in te voeren segmenten is een aantal voorwaarden verbonden. Het eerste segment moet bijvoorbeeld een taludhelling hebben die steiler of gelijk is dan 1:8 en flauwer of gelijk dan 1:1. Tevens zijn dalende segmenten (gerekend vanaf de teen) niet toegestaan. Bovendien moet het bovenste segment een taludhelling hebben die steiler of gelijk is dan 1:8.

Naast de bovengenoemde voorwaarden is er tevens een grens gesteld aan de lengte van een segment. Deze is gesteld op maximaal 100 meter.

De segmenten kunnen worden ingevoerd middels de knop "Toevoegen" naast de tabel met dwarsprofielsegmenten. Gevraagd wordt om de X-begin, X-eind, Y-begin en Y-eind op te geven. De x geeft de horizontale component aan en de y de verticale. Indien de taludhelling bekend is maar niet de horizontale of verticale coördinaat kan ook de taludhelling worden ingevoerd ($\tan \alpha$).

Naast het invoeren van de geometrische eigenschappen van de taluddelen, moet tevens worden opgegeven uit welk materiaal de topklaag van het segment bestaat. Deze topklaag bepaald de ruwheid en daarmee de reductiefactor die wordt meegenomen in de berekening van golfoploop en golfoverslag.

Alle segmenten moeten worden toegevoegd totdat het gehele profiel van teen tot kruin van de dijk is beschreven. Segmenten die zich achter de buitenkruinlijn bevinden kunnen niet worden ingevoerd omdat dit taluddelen betreft die flauwer lopen dan 1:8 of dalend zijn. NB. Deze taluddelen kunnen hier nog wel worden ingevoerd, maar bij de berekening zal een foutmelding worden weergegeven.

2.3 Opties

Voordat vervolgens het profiel doorgerekend wordt, kan met behulp van de menuoptie [Opties...] aangegeven worden wat er naast de 2%-golfoploop en golfoverslag berekend moet worden en welke uitvoer het programma moet genereren.

In deze optie kan onder andere worden aangegeven of vergeleken moet worden met metingen. Als niet met "Vergelijken met metingen" wordt gewerkt (het vakje voor de optie is niet aangevinkt), wordt een rekenveiligheid in acht genomen. Dit kan bijvoorbeeld worden gebruikt bij gebruik van het programma gericht op ontwerp. Als de optie wel is aangevinkt, wordt de verwachtingswaarde van de golfoploop en de golfoverslag berekend (Zie TRGG).

Bij de opties kan tevens aangegeven worden of de tussenresultaten zichtbaar moeten worden en of de overslaghoeveelheden per golf moeten worden bepaald. Voor de laatste optie dient tevens te worden aangegeven voor welke percentage van de grootste golven dit moet gebeuren. Als hier bijvoorbeeld 10% wordt ingevuld, wordt een volume (l/m) weergegeven wat door de 10% hoogste golven wordt overschreden. Meerdere percentages kunnen worden opgegeven.

Naast het bepalen van de overslaghoeveelheden per golf, kunnen berekeningen worden uitgevoerd ten behoeve van het ontwerp van een dijk. De dijkhoogtes benodigd bij een gegeven maximaal overslagdebiet kunnen worden berekend door PC-Overslag. De maximale overslagdebieten kunnen bij de opties worden opgegeven. Standaard zijn de waarden 0,1 ; 1,0 ; 10 en 100 liter per seconde per strekkende meter ingevoerd. Deze waarden zijn door de gebruiker aan te passen.

2.4 Berekenen en uitvoer

Nadat alle gewenste opties zijn aangegeven of opgegeven, kan het programma het profiel doorrekenen. Dit wordt gedaan nadat de knop "Berekenen" op het tabblad "Gegevens" wordt geactiveerd of de berekening wordt gestart via de menu-optie [Berekenen].

Na uitvoering van de berekeningen, verschijnen er twee nieuwe tabbladen, te weten "Visualisatie" en "Resultaten".

Het tabblad "Visualisatie" geeft een grafische weergave van de resultaten eventueel (indien dit in de opties is aangegeven) met de tussenresultaten. Deze tussenresultaten hebben betrekking op interpolaties die moeten worden gedaan tijdens het berekeningsproces. Het gaat hier om interpolaties tussen voorland en berm en tussen berm en talud. De manier waarop dit gebeurt en wanneer is beschreven in het TRGG.

Het tabblad "Resultaten" geeft de uitkomst van de berekeningen weer (inclusief tussenresultaten indien aangegeven in de opties). In dit tabblad kunnen de resultaten voor wat betreft de 2%-golfoploop en golfoverslag direct worden afgelezen. Tevens kan indien is aangegeven dat de tussenresultaten moeten worden weergegeven, een aantal berekende parameters worden afgelezen. Het betreft hier onder andere de brekerparameter, de golflengte, γ_b (GammaB: reductiefactor invloed berm) en γ_f (GammaF: reductiefactor invloed ruwheid) en de reductiefactoren γ_β (Gbeta: reductiefactor voor invloed scheve golfaanval) voor zowel golfoploop als golfoverslag.

Tevens wordt $\tan \alpha$ gegeven (TanAlpha). Deze $\tan \alpha$ geeft de gemiddelde taludhelling weer overeenkomstig de methode beschreven in het TRGG.

Opgemerkt moet worden dat de resultaten van de berekening van de benodigde kruinhoogtes bij een gegeven overslagdebiet een eerste schatting zijn. Om de juiste hoogte te bepalen, moeten de berekeningen meerdere malen rondom het ontwerppunt worden uitgevoerd, totdat de berekende waarde overeenkomt met de gewenste waarde.

2.5 Opslaan en afdrukken

Het ingevoerde (en eventueel doorgerekende) profiel kan worden opgenomen in de lokale database van PC-Overslag door via het menu [Bestand] de optie "Opslaan" of "Opslaan als ..." te kiezen. Indien gewenst kan het profiel opgeslagen worden in een tekstbestand via de optie "Exportereren" in het menu [Bestand]. Als dit profiel later moet worden herberekend of anderszins worden aangepast kan dit via de optie "Importereren".

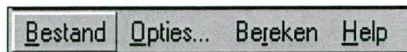
Opgeslagen of geëxporteerde profielen bevatten alleen de ingevoerde gegevens. De resultaten van de berekeningen worden niet opgeslagen. Dit betekent dat wanneer de gebruiker de resultaten opnieuw wil bekijken, de berekeningen opnieuw moeten worden uitgevoerd.

Via de menu-optie [Bestand] kan de optie "Afdrukken" worden gekozen. Indien deze wordt gekozen wordt eerst een voorbeeld gegeven en vervolgens kan het berekende worden afgedrukt.

2.6 Helpfunctie

Indien er zich gedurende het werken met het programma onduidelijkheden voordoen kan gebruik worden gemaakt van de helpfunctie van het programma. Deze helpfunctie is te bereiken via het menu [*Help*] en de sneltoets F1. In deze helpfunctie wordt meer uitleg gegeven over een betreffende parameter. Alle achtergrondinformatie betreffende de gehanteerde methodieken staat beschreven in het TRGG.

3 Menuopties PC-Overslag

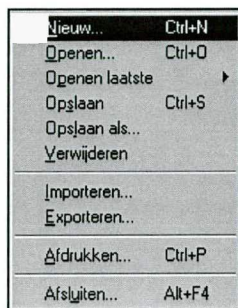


Figuur 2 Menubalk PC-Overslag

Bovenaan het invoerscherm (figuur 1) staat de menubalk (figuur 2) weergegeven. Via deze menubalk kunnen een aantal submenus worden aangeroepen of acties worden uitgevoerd. In dit hoofdstuk worden deze submenu's en acties op de menubalk toegelicht.

3.1 Menu: Bestand

3.1.1 Nieuw... Ctrl+N

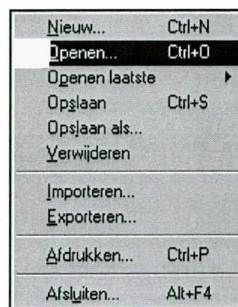


Wanneer met de muis op [Bestand] wordt geklikt, verschijnt het hiernaast geplaatste submenu. In plaats van klikken kan ook via de sneltoets Ctrl+N hetzelfde menu worden aangeroepen.

Met behulp van deze menu-optie kan een nieuw profiel worden aangemaakt. Na gebruikmaking van deze optie wordt gevraagd of het huidige profiel moet worden opgeslagen. Wanneer dit wordt gedaan of eventueel wordt geannuleerd, is het opstartscherm weer volledig blanco geworden. Het programma PC-Overslag opent overigens altijd automatisch met een blanco scherm. Wanneer u met een nieuw profiel wilt beginnen direct na opstarten van het programma, hoeft u dus geen gebruik te maken van deze optie: het programma doet dit reeds automatisch. Wilt u

echter nadat u al een profiel heeft ingevoerd met een nieuw profiel starten, dan dient u van deze menuoptie gebruik te maken.

3.1.2 Openen... Ctrl+O



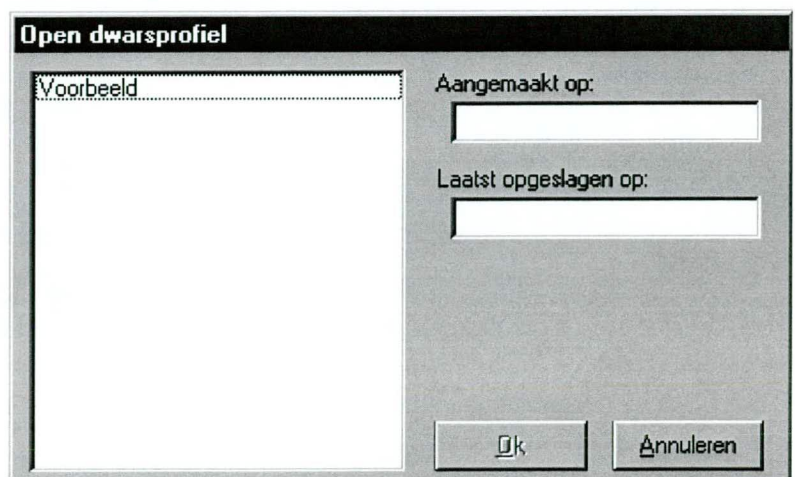
Van deze menu-optie moet u gebruik maken als u een in een eerder stadium opgeslagen profiel nog eens wilt bekijken of wilt aanpassen. In tegenstelling tot de meeste computer-applicaties maakt PC-Overslag geen aparte bestanden aan om het profiel op te slaan. PC-Overslag maakt gebruik van een Access-database, waarin alle gegevens met betrekking tot het profiel worden vastgelegd.

Als op deze optie wordt geklikt of als deze optie wordt aangeroepen via Ctrl+O verschijnt het volgende "pop-up" scherm.

In dit scherm kunnen de reeds aangemaakte en vervolgens opgeslagen profielen worden

opgeroepen. In het hiernaast geplaatste scherm zullen onder "voorbeeld" de namen van de door de gebruiker opgegeven profielen weergegeven worden. In het scherm wordt ook aangegeven wanneer het geselecteerde profiel is aangemaakt en wanneer het profiel voor de laatste maal is opgeslagen.

Figuur 3. Openen dwarsprofiel



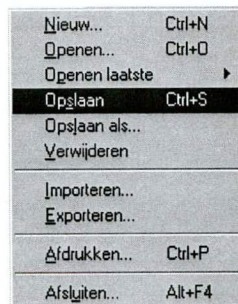
3.1.3 Openen laatste

Via menu [Bestand] – *Openen laatste* kan de voorgaande menu optie sneller worden uitgevoerd voor bestanden die recent zijn aangemaakt, gewijzigd of bekeken. Indien met de cursor deze optie wordt aangewezen verschijnen de laatste vier opgeslagen profielen ter keuze.



Wanneer een verwijderd profiel wordt geselecteerd via deze menu-optie, wordt de naam van het profiel in het invoerscherm veranderd in de naam van het verwijderde profiel. Het getekende dwarsprofiel echter blijft hetzelfde als het profiel van het voorgaande geselecteerde of ingevoerde profiel. Wanneer nu in het getekende profiel wordt geselecteerd, verdwijnt dit profiel: de tekening wordt pas ververs als deze wordt geactiveerd.

3.1.4 Opslaan Ctrl+S

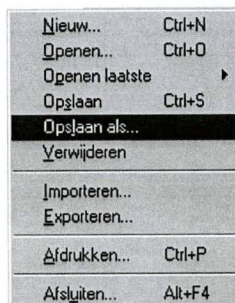


Profielen die aangemaakt worden door de gebruiker kunnen via deze menu-optie worden opgeslagen. Zoals eerder aangegeven worden deze profielen niet in een apart bestand opgeslagen, maar in een Access-database. Deze database bevindt zich in de directory \Database, onder de directory waar het programma PC-Overslag in is geplaatst. De naam van het bestand is *pc-ovslg.mdb*

Wanneer deze optie wordt gekozen, wordt het profiel opgeslagen onder de naam die is ingegeven in het invoerscherm onder *Dwarsprofiel informatie, Dijkprofiel naam*. In het geval het profiel al eerder is opgeslagen, wordt dit profiel overschreven. Als er een andere naam wordt ingegeven in het invoerscherm bij *Dwarsprofiel informatie, Dijkprofiel naam* wordt de oude naam overschreven in de database. De oude naam en daarmee het profiel is niet meer opvraagbaar. Als het oude profiel moet blijven bestaan, moet de menu-optie [Bestand] – *Opslaan als...* gekozen worden (zie volgende menu-item).

NB. Indien geen naam is opgegeven, wordt het profiel toch opgeslagen. In de lijst die verschijnt als een profiel wordt opgevraagd via de menu-optie [Bestand] – *Openen*, wordt dit profiel als een lege regel weergegeven.

3.1.5 Opslaan als...



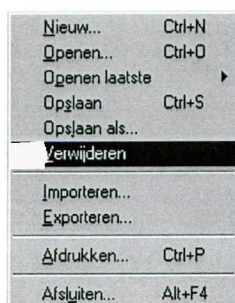
Evenals bij de voorgaande optie, heeft de gebruiker hier de mogelijkheid de ingevoerde of in te voeren gegevens op te slaan in de database van PC-Overslag. Het verschil met de voorgaande optie is, dat hier gevraagd wordt om een nieuwe naam voor het dwarsprofiel. Met deze optie is het derhalve mogelijk te beginnen met een reeds ingevoerd profiel. Dit profiel kan worden aangepast en vervolgens met behulp van de hier beschreven menu-optie worden opgeslagen onder een nieuwe naam. Het verschil met de voorgaande optie is dat hier het oude profiel blijft bestaan, terwijl deze bij de voorgaande overschreven wordt.

Wanneer de menu-optie [Bestand] – *Opslaan als...* wordt geactiveerd, verschijnt het “pop-up”-

Figuur 4. Dwarsprofiel opslaan

scherm “*Dwarsprofiel opslaan als...*”. Hierin wordt aangegeven wat de naam van het dwarsprofiel is en wordt de mogelijkheid gegeven om een nieuwe naam in te voeren. Opgemerkt moet worden dat bij gebruik van deze optie geen toetsing plaatsvindt voor reeds in gebruik zijnde namen van profielen. Wanneer een naam wordt ingegeven van een profiel wat al bestaat, wordt een nieuw profiel aangemaakt, welke zich onderscheidt van het profiel met dezelfde naam door een andere “*aangemaakt op:*” en een andere “*Laatst opgeslagen op:*”.

3.1.6 Verwijderen



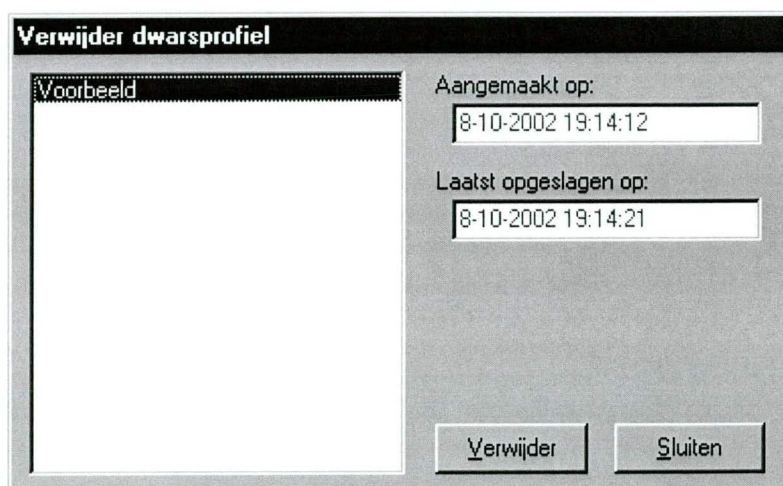
Aangemaakte profielen kunnen worden verwijderd uit de database door middel van de menu-optie [*Bestand*] – *Verwijderen*. Wanneer voor deze optie gekozen wordt verschijnt het onderstaande pop-up scherm. In dit scherm kan het profiel wat moet worden verwijderd, gekozen worden. Zoals aangegeven bij de menu-optie [*Bestand*] – *Opslaan als...* kunnen profielen met dezelfde naam bestaan. In dit geval worden deze profielen van elkaar onderscheiden door de datum en het tijdstip waarop de profielen zijn aangemaakt en voor het laatst zijn opgeslagen.

Het profiel wat actief is kan niet worden verwijderd (wordt ook niet

zichtbaar gemaakt in de lijst).

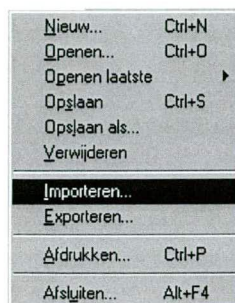
Bij het verwijderen moet de gebruiker bedenken dat dit onomkeerbaar is. Een eenmaal verwijderd profiel kan niet worden teruggehaald.

Voorzichtigheid is derhalve geboden. Er wordt niet om een bevestiging van de keuze gevraagd.



Figuur 5. Dwarsprofiel verwijderen

3.1.7 Importeren...



PC-Overslag biedt de mogelijkheid om buiten het programma om een invoerbestand aan te maken, welke kan worden ingelezen in de applicatie. Middels de menu-optie [*Bestand*] – *Importeren ...* kan een invoerbestand, zijnde een tekst bestand (“bestandsnaam”.txt), worden ingelezen in het programma.

Dit invoerbestand moet volgens een vastgesteld formaat worden aangemaakt, anders zal de importeerfunctie van het programma niet werken en er een foutmelding op het scherm verschijnen. Het formaat waarin het te importeren bestand moet worden aangemaakt is hieronder als voorbeeld weergegeven. Alle vetgedrukte items zijn variabelen die moeten worden ingevuld. Alle genoemde variabelen komen in het programma terug en worden derhalve in deze handleiding op verschillende plaatsen beschreven.

FILE: "Naam dwarsprofiel".TXT

Naam dwarsprofiel:
Naam

Dwarsprofielsegmenten:
 X_0, Y_0, X_1, Y_1 , Materiaal 'bplaaq', Ruwheidsfactor f_c ;
 X_1, Y_1, X_2, Y_2 , Materiaal 'bplaaq', Ruwheidsfactor f_c ;
 etc.
 $X_{n-1}, Y_{n-1}, X_n, Y_n$, Materiaal 'bplaaq', Ruwheidsfactor f_c ;

Opties:
 Overslag per golf: **0** of **1**
 Vergelijk metingen: **0** of **1**
 Tussenresultaten: **0** of **1**
 Nauwkeurigheid: **1** - **100**

Kruinhoogten:
0,1
1
10
100

Overslagen:
1
10
50

Belasting:
 Significante golfhoogte 1: $H_{1/10}$
 Golfperiode: $T_{1/10}$
 Piekperiode: T_p
 Golfrichting: β
 Gemiddelde periode: T_m
 Stormduur: t_m
 Stilwaterlijn: **SWL**

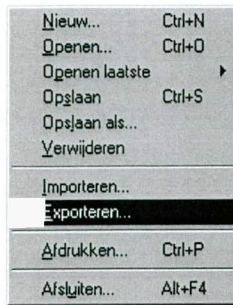
Figuur 6. Lay-out importfile

De activering van de menu-optie [**B**estand] – *I*mporteren... levert het onderstaande pop-up scherm op. Via dit scherm kan op een eenvoudige manier het te importeren bestand worden opgezocht.



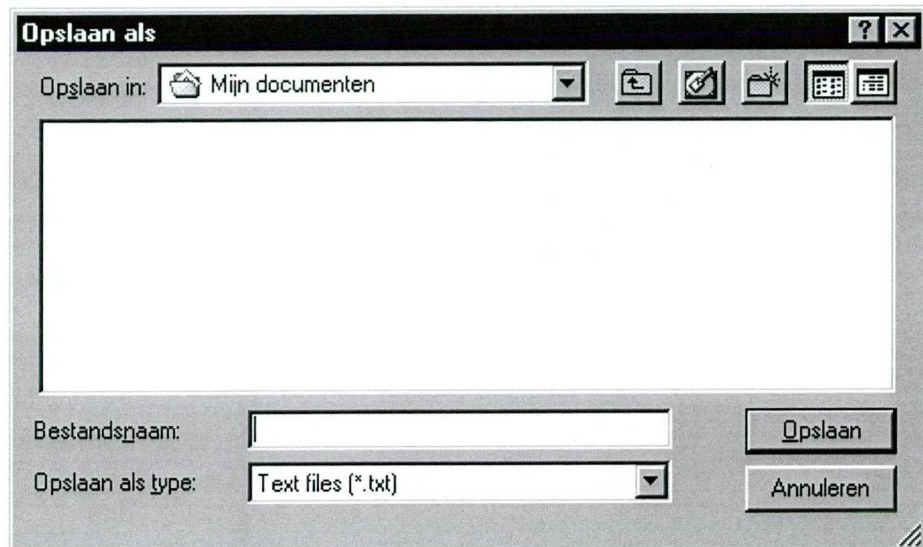
Figuur 7. Bestand Importeren

3.1.8 Exporteren...



In het eerder beschreven menu-items *Opslaan* (Ctrl+S) en *Opslaan als...* is aangegeven dat binnen PC-Overslag de aangemaakte profielen worden opgeslagen in de Acces-database *pc-ovslg.mdb*. Via het menu item [*Bestand*] – *Exporteren ...* kunnen individuele profielen worden opgeslagen in een tekstbestand. Deze bestanden kunnen eventueel op een later tijdstip via de importfunctie weer in de applicatie worden binnengehaald. Via het geopende pop-up scherm “*Opslaan als*” kan het profiel als bestand worden opgeslagen op de gewenste locatie.

Het formaat van het geëxporteerde bestand is hetzelfde als weergegeven bij de menu-optie [*Bestand*] – *Importeren*. Het bestand wordt als tekstbestand opgeslagen (“bestandsnaam”.txt).

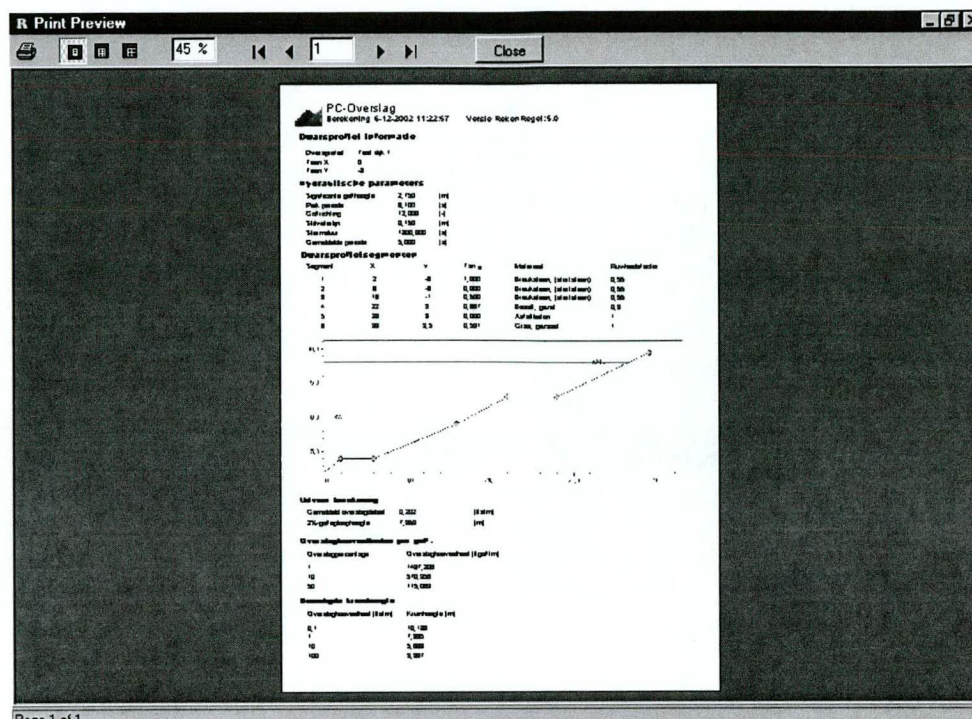


Figuur 8. Bestand Exporteren

3.1.9 Afdrukken... Ctrl+P



Als op een na laatste menu-item van de menu-optie [*Bestand*] kan het (doorgerekende) profiel worden afgedrukt. Wanneer voor de optie [*Bestand*] – *Afdrukken...* (Ctrl+P) wordt gekozen, verschijnt het volgende scherm:



Figuur 9. Afdrukvoorbeeld

In dit scherm kan de uitvoer worden bekeken. De uitvoer wordt verder behandeld in hoofdstuk 5. Bovenaan het scherm bevindt zich het onderstaande menu:



Hieronder worden de verschillende mogelijkheden kort aangegeven:



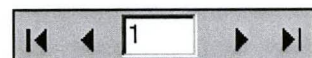
Hiermee kan het weergegeven document worden afgedrukt



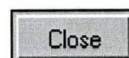
Met deze iconen kunnen de pagina's achtereenvolgens op het beeld volledig, passend qua breedte en 100% worden weergegeven.



Met het weergegeven percentage wordt aangegeven hoe groot het weergegeven beeld is in verhouding tot de geprinte versie.

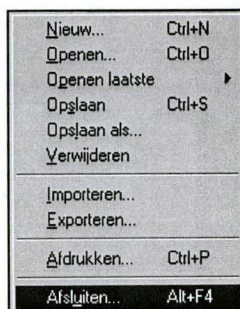


Via naaststaande mogelijkheden kan door de te printen pagina's worden genavigeerd. In het midden wordt de huidige pagina aangegeven.

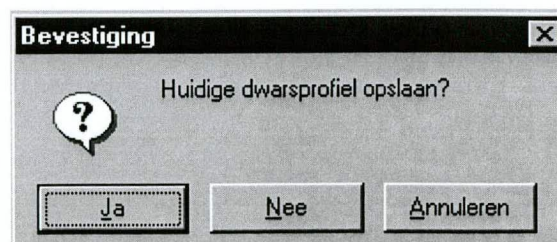


Hiermee wordt het printoverzicht afgesloten en gaat de gebruiker terug naar het invoerscherm.

3.1.10 Afsluiten... Alt+F4



Als laatste in het menu onder **[Bestand]** kan het programma PC-Overslag worden afgesloten. Indien gekozen wordt voor deze optie, wordt er nagegaan of de aanwezige informatie reeds is opgeslagen. Indien dit niet het geval is wordt middels nevenstaande vraag om bevestiging gevraagd.



Figuur 10. Bevestiging opslaan profiel

3.2 Menu: Opties...

Binnen het programma PC-Overslag is een aantal opties mogelijk. Deze opties hebben met name betrekking op de berekeningen om tot de gewenste uitvoer te komen. Hieronder wordt het optie-scherm weergegeven en vervolgens worden alle mogelijkheden toegelicht.

Figuur 11. Optie-scherm.

3.2.1 Berekening verdeling van overslaghoeveelheden per golf

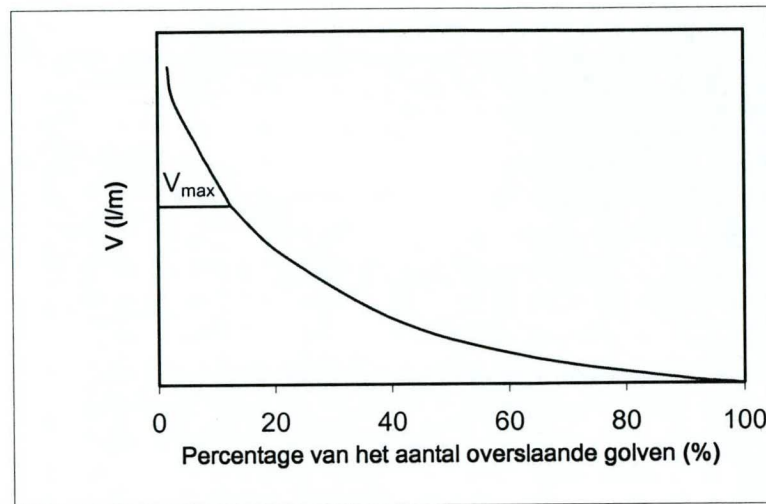
Wanneer deze optie wordt aangekruist, wordt het deel van het scherm “*Overslaghoeveelheden per golf, Berekenen bij:*” actief. Dat wil zeggen de cellen waar percentages kunnen worden ingevoerd worden wit. Dit betekent tevens dat deze cellen toegankelijk worden en kunnen worden gewijzigd. Ook worden de knoppen “*Toevoegen*” en “*Verwijderen*” actief. Hierdoor wordt het mogelijk om de ingevoerde percentages te wijzigen, te verwijderen of aan te vullen met meerdere percentages.

Het gemiddelde golfoverslagdebiet is een maat voor de totale hoeveelheid water wat de waterkering passeert in een bepaald tijdsbestek. Voor bijvoorbeeld de veiligheid van mensen die zich op de dijk bevinden is het niet zozeer van belang hoeveel water er over een bepaalde periode de waterkering passeert dan wel hoeveel water op een bepaald moment. Dit moment is bijvoorbeeld een bepaalde golf. Ter bepaling van deze hoeveelheden, bijvoorbeeld de hoeveelheid per golf die door 1 procent van de overslaande golven wordt overschreden, kan een maat zijn voor de veiligheid van aanwezigen op de waterkering.

De ingevoerde percentages geven aan dat er berekend moet worden hoeveel water overslaat per golf. De karakteristiek heeft een verloop als in onderstaande figuur.

V_{\max} geeft het volume weer van de hoogste overslaande golf. Dit volume wordt bepaald via een kansverdelingfunctie. Wanneer voor deze optie wordt gekozen, worden de variabelen t_{sm} en T_m in het invoerscherm (tabblad “*Gegevens*”) verplicht. Hier vindt echter

een beperkte controle op plaats. De ingevoerde waarde voor t_{sm} moet groter zijn dan 0, maar de waarde voor T_m is vrij te kiezen. Indien hier 0 wordt ingegeven, wordt toch gerekend en geeft het programma als uitkomst " $> V_{max}$ " voor alle ingevoerde percentages ($V_{max} = 0$).



Figuur 12. Percentage overslaande golven uitgezet tegen het volume

3.2.2

Vergelijking met metingen

In PC-Overslag worden resultaten in principe deterministisch bepaald. Deze deterministische benadering wordt gebruikt voor het ontwerpen en toetsen van dijken. Hiervoor worden de formules 22 en 23 van het TRGG gebruikt.

Voor deterministisch gebruik in de praktijk moet een iets conservatievere formule worden aangehouden dan die voor het gemiddelde. De aanbevolen formules voor golfploop en golfverslag voor de deterministische benadering liggen derhalve ongeveer een standaardafwijking hoger dan het gemiddelde van de probabilistische benadering.

Door het aanvinken van de optie "*Vergelijken met metingen*", wordt gebruik gemaakt van de benadering om de verwachtingswaarde te berekenen. Dit moet als men berekeningen met proeven (in een fysisch model of in prototype) wil vergelijken. Bij een probabilistische berekening moet men deze formules ook gebruiken, en dan de spreiding rondom de formule in rekening brengen, zie het TRGG.

3.2.3

Toon tussenresultaten

Voor de uitvoer van de resultaten kan worden aangegeven of de tussenresultaten van de berekeningen moeten worden getoond of niet. Indien deze optie niet is aangevinkt, worden alleen de eindresultaten gegeven.

De tussenresultaten bestaan uit een overzicht van de in de berekening gebruikte en bepaalde variabelen. Tevens wordt, indien van toepassing, aangegeven wat de resultaten zijn zonder splitsing en met splitsing van de doorsnede. Een splitsing kan worden uitgevoerd in een tweetal gevallen en is bedoeld om te kunnen interpoleren. Een splitsing wordt aangebracht indien de berm te lang is ($0,25 \cdot L_0 < L_{berm} < L_0$) of in het geval er zich een te flauw talud bevindt in de dwarsdoorsnede ($8 < \cot \alpha < 15$). In het eerste geval wordt er geïnterpoleerd tussen een berm en een voorland en in het tweede geval tussen een berm en een talud.

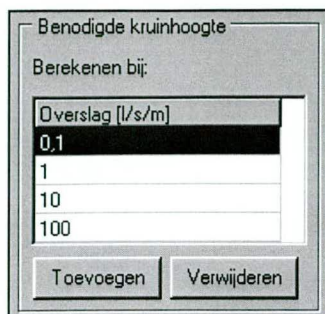
3.2.4

Nauwkeurigheid

Het berekenen van de golfploop en de golfverslag is een iteratief proces. Met behulp van de optie nauwkeurigheid, kan worden aangegeven hoeveel de laatste twee iteraties

moeten verschillen om het eindresultaat vast te stellen. Deze waarde mag variëren tussen 0,00000001 en 5%. Standaard wordt deze waarde op 1 gezet (advieswaarde).

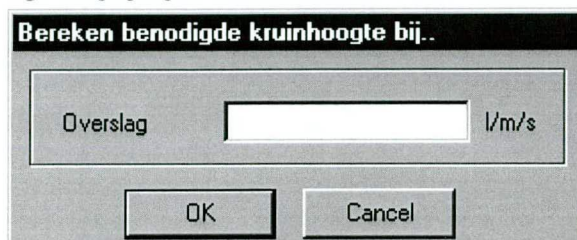
3.2.5 Benodigde kruinhoogte berekenen bij:



De benodigde kruinhoogte kan worden berekend bij verschillende maatgevende overslag hoeveelheden. Deze hoeveelheden kunnen door de gebruiker worden ingevoerd. Voor het invoeren van deze hoeveelheden moet gebruik worden gemaakt van de knop "Toevoegen". Door deze optie te kiezen verschijnt het volgende pop-up scherm.

In dit scherm kan de hoeveelheid worden ingevoerd waarvoor de benodigde kruinhoogte moet

worden bepaald. Deze berekende kruinhoogte is een eerste schatting. Om de exacte kruinhoogte te berekenen bij een gegeven overslagdebiet, dienen meerdere berekeningen te worden gemaakt, waarbij de kruinhoogte telkens wordt aangepast, totdat het berekende overslagdebiet overeenkomt met het gegeven overslagdebiet. Meestal vergt dit een aantal berekeningen rondom de eerste schatting.



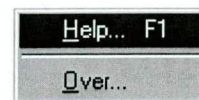
Figuur 13. Maatgevende overslagdebiet.

3.3 Menu: Berekenen

De menu-functie [Berekenen] komt overeen met de knop "Berekenen" in het invoerscherm. Na activering zal het ingevoerde profiel worden doorgerekend. Hierbij worden de opties uitgevoerd zoals ingegeven door de gebruiker. Indien voor de berekening geen opties zijn aangepast zullen de opties worden uitgevoerd zoals ingegeven bij de laatste wijziging hiervan. Als het profiel wordt opgeslagen worden ook de gekozen opties opgeslagen. Bij opening van een eerder opgeslagen profiel worden derhalve de destijds gekozen opties en parameters dezelfde waarde gegeven. Wanneer de berekening opnieuw wordt uitgevoerd, volgen dezelfde uitkomsten en overzichten.

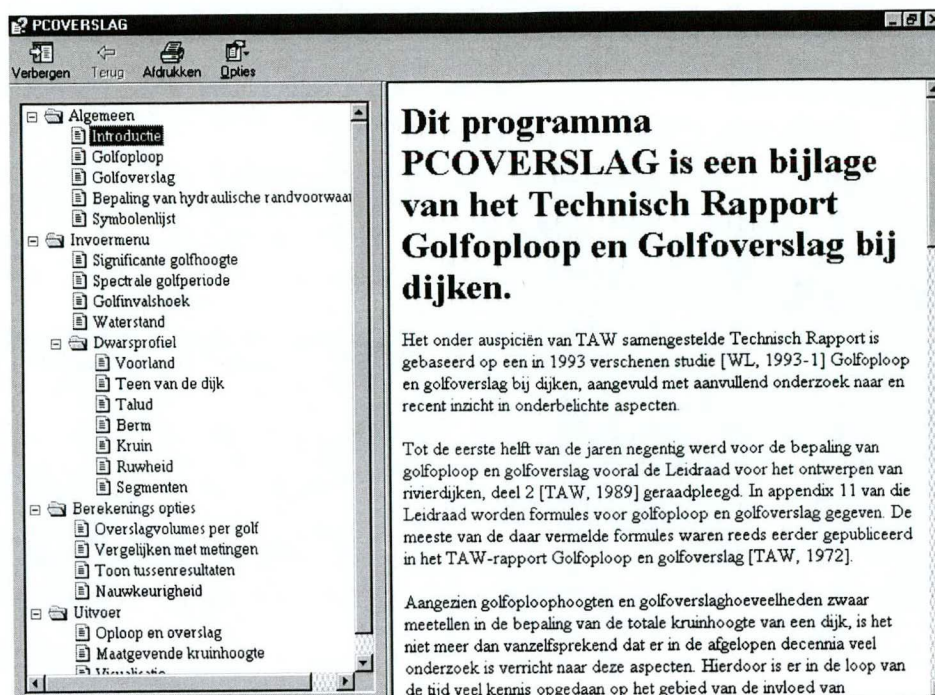
3.4 Menu: Help

De menu-optie [Help] geeft het vervolgmenu, waarin gekozen kan worden tussen Help... *F1* en Over... . De inhoud van deze opties wordt hieronder weergegeven.



3.4.1 Help... *F1*

Via deze keuze verschijnt een scherm waarin een soort "*Verkenner*" staat weergegeven. Aan de linkerzijde van het scherm staat een menu, waarin de onderwerpen waarover hulp beschikbaar is, staan weergegeven. Als met de muis op het + teken voor een van deze onderwerpen wordt geklikt, worden de hoofdstukken uit het helpdocument zichtbaar. Wanneer vervolgens het document wordt aangeklikt, verschijnt het hoofdstuk of paragraaf met betrekking tot het gekozen onderwerp aan de rechterzijde van het scherm.

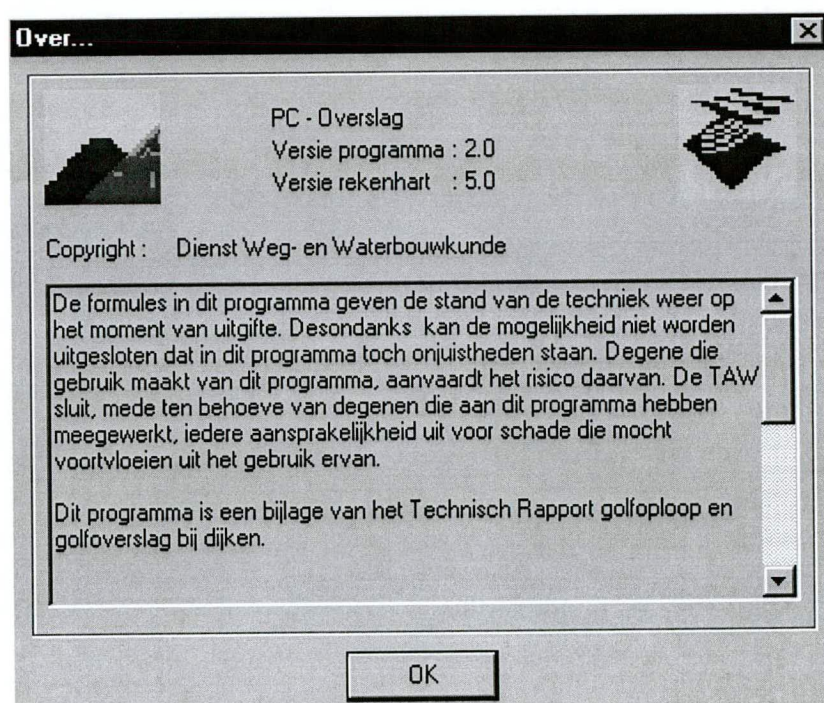


Figuur 14. Inhoud helpfunctie PC-Overslag.

3.4.2

Over...

Het programma PC-Overslag is een applicatie van Dienst Weg en Waterbouwkunde. Hier wordt aangegeven dat hierop copyright van toepassing is. Tevens worden enige juridische zaken met betrekking tot de applicatie aangegeven en worden adressen gegeven waar de gebruiker met verdere vragen ten aanzien van de applicatie en de toegepaste methodieken terecht kan.



Figuur 15. Over PC-Overslag.

4 Invoer

Het invoerscherm (tabblad “*Gegevens*”) is weergegeven in hoofdstuk 2. In het invoerscherm moeten de gegevens van het door te rekenen dwarsprofiel van een dijk worden ingegeven.

4.1 Dwarsprofielinformatie

Bovenaan het scherm kan een naam voor het profiel worden aangegeven. De naam die hier wordt ingevuld is tevens de naam waaronder het profiel wordt opgeslagen in de database van PC-Overslag (zie ook 3.1.4 Opslaan Ctrl+S).

4.2 Hydraulische parameters

4.2.1 Significante golfhoogte, spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$ of T_p

In het scherm kunnen vervolgens de hydraulische gegevens van het profiel worden ingevoerd. Het betreft hier de golfhoogte, gedefinieerd als de spectrale golfhoogte H_{m0} en de spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$. De golfhoogte is gedefinieerd als $4 (m_0)$. In plaats van de golfperiode $T_{m-1,0}$ kan ook gekozen worden voor de spectrale piekperiode T_p . De keuze moet worden aangegeven door het vakje voor de periode aan te klikken. Indien een vakje bij een bepaalde maat voor de golfperiode wordt gekozen, wordt de andere afgeschermd. Deze kan dan niet meer worden ingevuld. Dit betekent dat slechts een keuze mogelijk is. Bij voorkeur moet de $T_{m-1,0}$ worden ingevuld. Is deze niet bekend, dan kan de T_p worden genomen. In het programma wordt altijd gerekend met $T_{m-1,0}$. Indien een waarde voor T_p is ingevoerd, wordt deze teruggerekend naar $T_{m-1,0}$ (via formule 2 van het TRGG).

4.2.2 Hoek van golfinval β en Waterstand SWL

In het scherm moeten tevens de hoek van golfinval (β) worden aangegeven en de waterstand. In principe kan gerekend worden met absolute waarden. Hiermee wordt bedoeld dat ten opzichte van elk willekeurig peil kan worden gerekend. De gebruiker kan bijvoorbeeld het diepste punt van de doorsnede als 0-niveau beschouwen en het waterniveau ten opzichte hiervan bepalen en invullen. Wanneer dit wordt gedaan, moeten wel alle waarden van de doorsnede ten opzichte van dit referentiepeil worden opgegeven.

4.2.3 Maatgevende stormduur t_{sm} en gemiddelde golfperiode T_m

Als hydraulische gegevens kunnen in het scherm tevens de maatgevende stormduur t_{sm} en de gemiddelde golfperiode T_m worden opgegeven. Deze gegevens worden echter alleen gebruikt wanneer in de opties de mogelijkheid tot het bepalen van de verdeling van overslaghoeveelheden per golf is aangekruist. Hiermee kan het totale aantal golven bij de constructie worden berekend. De waarde van de maatgevende stormduur is standaard op 0 gezet. Echter wanneer hier een waarde wordt ingevuld, kan deze niet teruggezet worden naar 0. Om de waarde 0 toch in te kunnen voeren moet de waarde verwijderd worden (“Delete” knop op toetsenbord). Dit is echter niet nodig. De waarde die is ingevuld wordt immers alleen gebruikt wanneer de optie “*bepalen van de verdeling van de golfoverslag per golf*” is ingeschakeld. Als deze is ingeschakeld moeten voor de maatgevende stormduur en de gemiddelde golfperiode waarden ingevuld worden die groter dan 0 zijn. Als toch met 0 seconden als maatgevende stormduur wordt doorgerekend, wordt geen foutmelding gegeven, maar levert dit altijd op dat de overslaghoeveelheid per golf groter is dan het maximale volume golfoverslag (V_{max}). Het maximale volume wordt bepaald aan de hand van onder andere de maatgevende stormduur en de gemiddelde periode en levert

derhalve 0 liter per seconde per strekkende meter op. De overslaghoeveelheid per golf zal dan altijd groter zijn dan het maximale volume 0.

In het midden van het invoerscherm is een vak opgenomen waar de doorsnede van het dijprofiel getekend kan worden. Deze tekening wordt opgebouwd vanuit de tabel die onder de figuur moet worden ingevuld (dwarsprofielsegmenten).

4.3 Dwarsprofielsegmenten

Het dwarsprofiel van de dijk moet in segmenten worden ingevoerd in de tabel. In principe is de beheerder vrij in het aantal te kiezen segmenten. Over het algemeen worden segmenten bepaald door de taludhelling en het materiaal van de toplaag. Telkens als deze combinatie verandert in de doorsnede wordt aangeraden een nieuw segment aan te maken.

Er geldt een aantal beperkingen voor het in te voeren profiel. Een eerste beperking is dat de taluddelen niet dalend mogen zijn. Hiervoor zijn geen rekenregels beschikbaar. Het eerste segment is gedefinieerd als het eerste segment vanaf de teen van de dijk. Dit segment moet een helling hebben die ligt tussen 1:8 en 1:1. Het laatste segment (grenzend aan de kruin) moet een minimale helling hebben van 1:8. Een derde beperking is dat de lengte van een segment beperkt is tot 100 meter.

4.3.1 Toevoegen

Een segment kan worden ingevoerd door de knop “*Toevoegen*” in het scherm te activeren. Vervolgens verschijnt het onderstaande invoerscherm:

Toevoegen segment

Segment

X begin X eind ☐

Y begin Y eind ☒

Helling (tan)

Materiaal

Materiaal typen

Materiaal


RuwheidsFactor

Figuur 16. Invoerscherm segment.

In dit scherm kunnen de coördinaten van het segment worden ingevoerd. Hierbij is de X horizontaal en Y verticaal. In het invoerscherm wordt de mogelijkheid gegeven om de taludhelling in te voeren, en vervolgens de X- of Y- coördinaat te berekenen. Welke coördinaat berekend wordt, kan worden bepaald door het aanvinken van de betreffende coördinaat (in bovenstaande figuur is Y-eind aangevinkt). De procedure hiervoor is eerst de taludhelling invoeren en vervolgens uit het invoervak van de aangevinkte coördinaat te

gaan staan met de cursor. Zodra de cursor zich buiten het invoervak bevindt, wordt de waarde aangepast.

Ook kunnen de X- en Y- coördinaat worden ingevoerd. Na invoering wordt de helling automatisch bepaald.

Naast het opgeven van de taludhelling kan ook opgegeven worden uit welk materiaal de toplaag bestaat. Ter invoering van deze toplaag met de bijbehorende ruwheidfactor, kan gebruik worden gemaakt van de lijst die zich onder de -knop bevindt. Deze lijst komt overeen met bijlage 1 van het TRGG.


Indien het toegepaste materiaal zich niet in de lijst bevindt, kan een eigen invoer worden gerealiseerd. Hiertoe dient de gebruiker in de lijst “*Eigen invoer*” te kiezen en vervolgens het materiaal en de te hanteren ruwheidsfactor aan te geven. Wanneer een andere keuze uit de invoerlijst wordt gemaakt dan “*Eigen invoer*” kan het vak “*materiaal*” niet meer worden ingevoerd. Deze wordt automatisch gevuld met het gekozen materiaal. Ook de ruwheidsfactor kan voor het gekozen materiaal niet worden aangepast.

Met dezelfde knop “*Toevoegen*” kunnen ook taludsegmenten worden ingevoegd. Het segment wat wordt ingevoegd wordt onder het actieve segment geplaatst. Een segment is actief als deze in de tabel gearceerd weergegeven is. Tevens is de lijn in de figuur anders van kleur dan de overige segmenten.

4.3.2 Wijzigen

Met behulp van deze knop kunnen de gegevens die ingevoerd zijn voor het geactiveerde segment worden gewijzigd. Het segment welke actief is kan worden herkend doordat het in de tekening als groene lijn is weergegeven, terwijl de andere segmenten zwart van kleur zijn. Tevens is de rij in de tabel gearceerd.

4.3.3 Samenvoegen

Met behulp van deze knop kunnen meerdere segmenten worden samengevoegd. Hierbij worden de begincoördinaten van het onderste segment gecombineerd met de eindcoördinaten van het bovenste segment. Als de gecombineerde segmenten verschillende ruwheden hebben, wordt op basis van de lengte van de segmenten een gemiddelde ruwheid bepaald. De segmenten moeten worden geselecteerd. Dit selecteren kan door de shift-knop op het toetsenbord ingedrukt te houden en vervolgens op  (down) te drukken totdat het gewenste aantal segmenten geselecteerd is. Ook kan met behulp van de muis het bovenste (of onderste) segment worden geselecteerd. Door vervolgens de linker muisknop ingedrukt te houden en de muis omlaag (of omhoog) te bewegen, kunnen de gewenste segmenten geselecteerd worden.

De gebruiker moet zich realiseren dat eenmaal samengevoegde segmenten niet meer kunnen worden teruggehaald. Indien de segmenten weer apart zichtbaar moeten worden, moeten deze opnieuw worden ingevoerd middels “*Toevoegen*”.

4.3.4 Verwijderen

Segmenten die overbodig zijn, kunnen worden verwijderd met behulp van de knop “*Verwijderen*”. Eenmaal verwijderde segmenten kunnen niet worden teruggehaald. Indien meerdere segmenten geselecteerd zijn worden deze alle verwijderd.

Echter indien verder niets gewijzigd is in het profiel en het profiel is eerder opgeslagen, kunnen de segmenten worden teruggehaald door via het menu [*Bestand*] het profiel opnieuw te openen. Hierbij moet op de vraag of het huidige profiel moet worden opgeslagen “*Nee*” worden geantwoord.

4.3.5 Transformeren naar standaard

Onderaan het scherm is de optie “*Transformeer naar standaard*” opgenomen. Met behulp van deze optie is het mogelijk de segmenten in elk willekeurig assenstelsel in te voeren.

Wanneer een de segmenten ingevoerd zijn en de optie aangeklikt wordt, transformeert het programma de ingevoerde coördinaten zodanig dat er in het programma mee gerekend kan worden. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de segmenten met het laagste volgnummer onderdeel zijn van, of aansluiten op, de teen van de constructie.

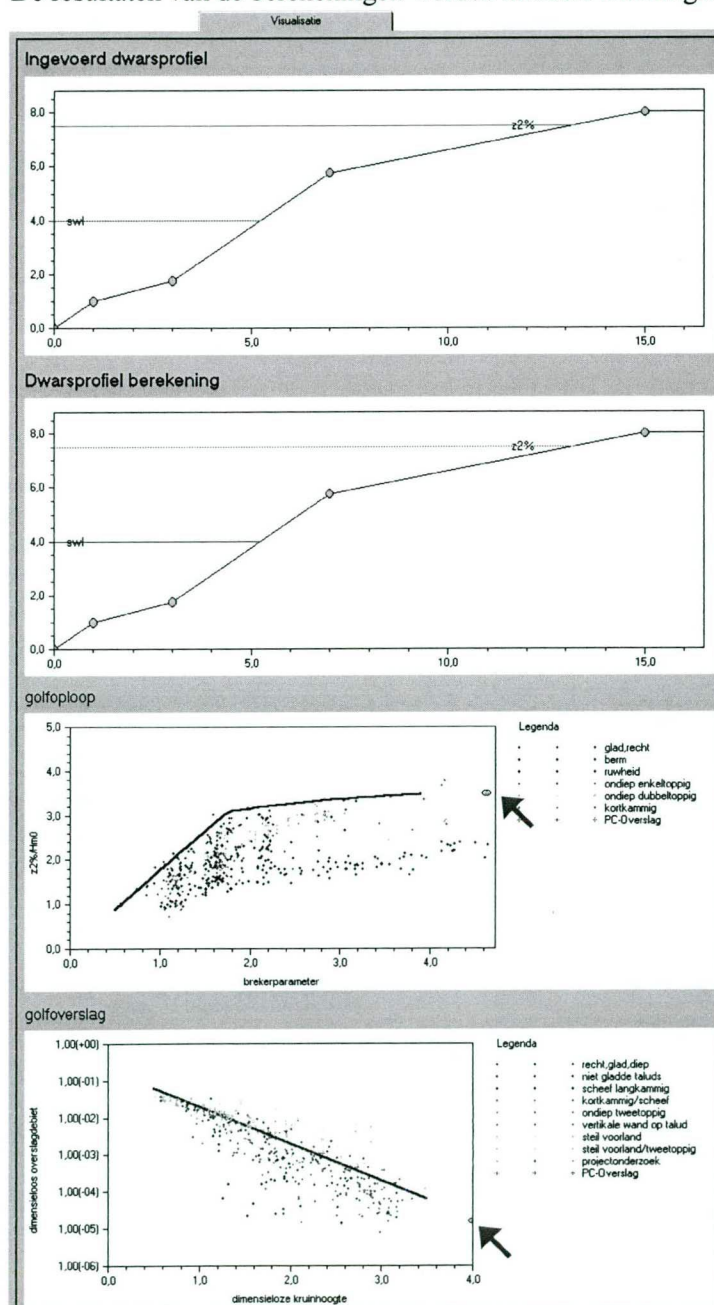
5 Uitvoer

Nadat de berekeningen uitgevoerd zijn, verschijnen op het scherm twee nieuwe tabbladen naast het invoerscherm (tabblad "Gegevens"). Deze tabbladen zijn "Visualisatie" en "Resultaten". Deze worden hieronder beschreven. Het tabblad "Gegevens" is in hoofdstuk 4 beschreven.

5.1 Tabblad Visualisatie

5.1.1 Figuur Dwarsprofiel

De resultaten van de berekeningen worden middels tekeningen vastgelegd in het tabblad



"Visualisatie". De tekeningen die op dit tabblad weergegeven zijn, zijn afhankelijk van de gekozen opties. In het geval er een profiel geïmporteerd wordt, wordt deze voor het ingevoerde profiel opgenomen. Nadat het profiel geïmporteerd is, kan deze worden aangepast. Zowel het geïmporteerde profiel als het aangepaste profiel zijn dan zichtbaar. Het uitgangspunt voor de definitie van het profiel blijft derhalve bewaard. Wanneer de optie "Toon tussenresultaten" wordt gekozen, worden alle stappen die nodig zijn om de golfoploop en golfoverslag te bepalen, getoond. Deze stappen zijn afhankelijk van het ingevoerde profiel. In sommige gevallen moet geïnterpoleerd worden tussen berm en een voorland. Dit is het geval wanneer de bermbreedte groter is dan $0,25 L_0$ (golflengte), maar kleiner dan $1 L_0$. Als de lengte van de berm zich tussen deze waarden bevindt, wordt er geïnterpoleerd tussen een berm en een voorland.

Figuur 17. Tabblad "Visualisatie".

De reden hiervoor is beschreven in het TRGG. Ook indien de berm een helling heeft tussen 1:8 en 1:15 moet er worden geïnterpoleerd. Een helling is gedefinieerd tot 1:8 en een berm vanaf 1:15.

Van elk van de stappen worden de figuren met het dwarsprofiel en de golfoploop en golfoverslag weergegeven. In het hierboven getoonde voorbeeld is geen interpolatie nodig en wordt slechts het ingevoerde profiel met de bijbehorende golfoploop en golfoverslag weergegeven.

5.1.2 Figuur Golfoploop

In de figuur “*Golfoploop*” worden meetpunten getoond uit verschillende onderzoeken. Deze meetpunten zijn uitgezet als de 2%-golfoploop tegen de brekerparameter. Het betreft alle gegevens die gebruikt zijn in het TRGG. De punten die weergegeven zijn, zijn de gegevens die gemeten zijn, en waarbij alleen de brekerparameter en de golfoploop zijn bepaald. Er zijn geen reductiefactoren toegepast. De lijn die getrokken is geeft het gemiddelde weer van golfoploop bij rechte, gladde taluds (formule 3 uit TRGG). Op de punten onder de lijn zijn veelal reductiefactoren van toepassing. Deze reductiefactoren zijn onder andere voor de invloed van bermen, ruwheid van het talud en dergelijke. Het berekende punt op basis van de ingevoerde gegevens door de gebruiker van PC-Overslag, staat omcirkeld weergegeven (in de bovenstaande figuur uiterst rechts). De plaats geeft aan of een dergelijke waarde valt binnen de populatie van onderzochte situaties, of dat het berekende punt buiten het onderzochte gebied ligt.

5.1.3 Figuur golfoverslag

De gegevens die zijn weergegeven in de figuur “*Golfoverslag*”, zijn de dimensieloze golfoverslag uitgezet tegen de dimensieloze kruinhoopte. Afhankelijk van de waarde van de brekerparameter, kunnen 3 verschillende figuren worden getoond (alleen die figuur die van toepassing is, wordt getoond). De mogelijke getrokken lijnen in de figuren zijn de aanbevolen lijnen uit figuur 21 uit het TRGG, golfoverslag bij brekende golven, figuur 22, niet-brekende golven en figuur 23 voor zeer ondiepe voorlanden. Alle meetpunten die onder de lijn staan weergegeven zijn niet gecorrigeerd voor de invloed van bermen, ruwheid en dergelijke.

In de figuur is het berekende punt op basis van de ingevoerde gegevens in PC-Overslag omcirkeld weergegeven (uiterst rechts in figuur). In de gegeven figuur ligt het punt buiten het onderzochte gebied (erg hoge kruin met heel klein overslagdebiet).

5.2 Tabblad Resultaten

Naast een visuele weergave van de resultaten in het tabblad “*Visualisatie*” staan de berekende gegevens weergegeven in het tabblad “*Resultaten*”. Onderstaand is een voorbeeld weergegeven.

| Berekende parameters | | ontwerpwaarden | |
|--------------------------|--|----------------|---------|
| 2%-golfoploophoogte | | 3,586 | [m] |
| gemiddeld overslagdebiet | | 0,002 | [l/s/m] |
| percentage golfoverslag | | 0,000 | [%] |

| Benodigde kruinhoogte [m] | |
|---------------------------|-----------------|
| Overslag [l/s/m] | Kruinhoogte [m] |
| 0,1 | 5,695 |
| 1 | 4,598 |
| 10 | 3,500 |
| 100 | 2,403 |

| Overslaghoeveelheden per golf | |
|-------------------------------|-------------------|
| Percentages [%] | Hoeveelheid [l/m] |
| Aantal Golven | 0 |
| Vmax | 0 |
| 1 % | > Vmax |
| 10 % | > Vmax |

Tussenuitkomsten berekening

Uitkomst berekeningen:

Z2Perc : 3,586 [m]
 Z2Perc+SWL : 4,586 [m]
 Overslag : 0,002 [l/s/m]
 V max : 0,000 [l/golf/m]
 Commentaar :

Dwarsprofiel TALUD/berm

Z2% : 4,489 [m]
 Overslag : 0,003 [l/s/m]
 Hm0 : 2,000 [m]
 Tm0 : 9,000 [s]
 Ksio : 1,287 [-]
 L0 : 126,423 [m]
 GammaB : 1,000 [-]
 GammaF : 0,997 [-]
 GBeta ophoop : 1,000 [-]
 GBeta overslag : 1,000 [-]
 Waterstand : 5,000 [m]
 TanAlpha : 0,162
 Iteraties : 4

Figuur 18. Tabblad "Resultaten"

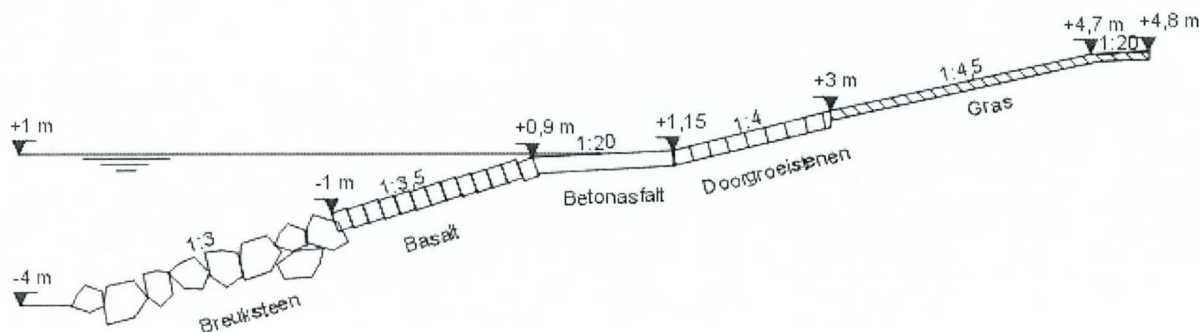
De resultaten die worden weergegeven in dit tabblad zijn afhankelijk van de gekozen opties. Wanneer de optie "Toon tussenresultaten" is aangevinkt, zal het tabblad er uitzien overeenkomstig het bovenstaande voorbeeld (de waarden hangen uiteraard af van de ingevoerde gegevens). In dit tabblad worden, indien het ingevoerde profiel dit nodig maakt, tevens de tussenresultaten van de interpolatie tussen berm en talud en de interpolatie tussen berm en voorland getoond.

Als de optie "Toon tussenresultaten" is uitgeschakeld, wordt alleen het bovenste deel van het tabblad getoond. Ook dit deel is echter nog afhankelijk van de optie "Berekenen van overslaghoeveelheden per golf". Indien deze is ingeschakeld zal het bovenste deel van het tabblad overeenkomen met het hierboven getoonde voorbeeld. Indien deze optie niet is aangevinkt worden de gegevens onder "Overslaghoeveelheden per golf" niet weergegeven.

6 Voorbeeld doorrekenen profiel in PC-Overslag

6.1 Beschrijving

In dit hoofdstuk wordt stap voor stap een voorbeeld uitgewerkt. Het betreft een dijkprofiel wat als onderstaand is gedimensioneerd.



Figuur 19. Dwarsprofiel voorbeeld.

Voor de toetsing van het dijkprofiel zijn de onderstaande hydraulische parameters van toepassing:

| Parameter | Toetsingswaarde | Eenheid |
|-------------|-----------------|---------|
| H_{m0} | 2,0 | m |
| $T_{m-1,0}$ | 6,0 | s |
| β | 12 | ° |
| SWL | +1,0 | m NAP |
| t_{sm} | 1200 | s |
| T_m | 6,5 | s |

Van het dijkprofiel moet worden bepaald of deze voor wat betreft de hoogte voldoet aan de toetsingsnorm van 0,1 l/s/m. Als dit niet het geval is zal bepaald worden wat de hoogte zou moeten zijn om wel te voldoen aan deze norm. Hierbij wordt er van uitgegaan dat het bovenste deel van het buitentalud wordt verlengd tot de benodigde hoogte. Ook het materiaaltype van de toplaag blijft hetzelfde.

Tevens moet in het geval dat de benodigde kruinhoogte bepaald moet worden, nagegaan worden wat de overslaghoeveelheden zijn bij de 50%, 25%, 10% en 1% van de hoogste golven. Bij de uitwerking zal hier verder niet op worden ingegaan, maar wordt verwezen naar de beschrijving in paragraaf 3.2.1. De naam van het voorbeeld wordt gekozen als "Voorbeeld toetsing".

In de uitvoer moeten tevens de tussenresultaten zichtbaar worden gemaakt.

6.2 Uitwerking voorbeeld

Het programma PC-Overslag wordt opgestart via het programmamenu, nadat het programma is geïnstalleerd op de computer. Het programma start op met het opstartscherm. Gestart wordt met het uitvoeren van de toetsing van het profiel. In het vak gegevens dijkprofiel wordt de naam van het eerste voorbeeld opgenomen: "Voorbeeld toetsing". De hydraulische parameters worden ingevoerd overeenkomstig de tabel. Hierbij wordt opgemerkt, dat omdat de overslaghoeveelheden per golf niet behoeven te worden bepaald, de parameters maatgevende stormduur t_{sm} en gemiddelde periode T_m nog niet hoeven worden ingevuld.

Het bovenste deel van het opstartscherm, tabblad “Gegevens” ziet er dan als volgt uit:

PC-Overslag - [Voorbeeld toetsing]

Bestand Opties... Bereken Help

Gegevens

Dwarsprofiel informatie

Dijkprofiel naam: Voorbeeld toetsing

Hydraulische parameters

Significante golthoogte H_{m0} 2 [m] Golfrichting β 12 [°] Maatgevende stormduur t_{sm} 0 [s]

☒ Spectrale golperiode $T_{m-1,0}$ 6 [s] Waterstand SWL 1 [m] Gemiddelde golperiode T_m 0 [s]

☐ Spectrale piekperiode T_p 6.6 [s]

Bereken

Figuur 20. Hydraulische parameters voorbeeld.

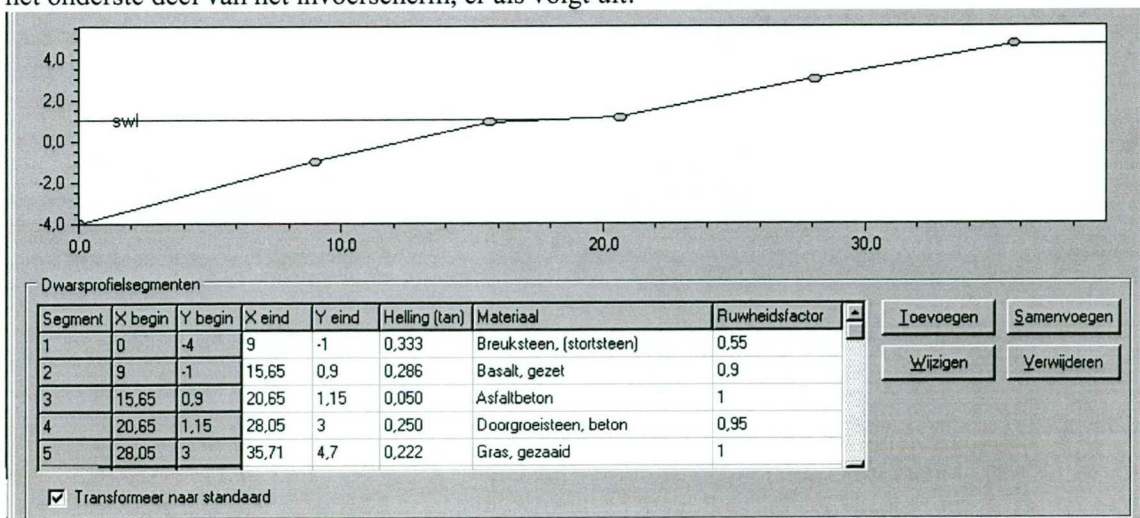
Nadat de hydraulische gegevens ingevoerd zijn, wordt verder gegaan met de invoering van het profiel van de dijk. Voordat de gegevens kunnen worden ingevoerd worden deze eerst onderverdeeld in segmenten.

Het eerste segment start bij de teen van de dijk. In het geval van het voorbeeld bevindt de teen zich op een diepte van -4,0 m NAP. De taludhelling van het onderste segment is 1:3. Het segment waarvan de toplaag bestaat uit breuksteen loopt door tot een diepte van -1,0 m NAP.

Het tweede segment loopt van -1,0 tot + 0,9 m NAP. De toplaag bestaat voor het tweede segment uit gezet basalt en heeft een helling van 1:3,5. Na het tweede segment bevindt zich een berm in het profiel. Deze berm heeft een helling van 1: 20 en een breedte (horizontaal gemeten) van 5 m. De toplaag van de berm is uitgevoerd in asfaltbeton. Na de berm loopt het profiel door met een talud van 1:4 tot een hoogte van + 3,0 NAP bedekt met betonnen doorgroeistenen. Boven de doorgroeistenen is een gezaaid grastalud aangebracht met een taludhelling van 1:4,5 tot een hoogte van + 4,7 m NAP. Dit punt geeft de buitenkruinlijn van dit profiel weer. Na deze buitenkruinlijn gaat het profiel verder tot de kruin van de dijk op + 4,8m NAP onder een taludhelling van 1:20.

Met bovenstaande segmenten is het gehele buitentalud van de dijk van de teen tot de kruin beschreven. In PC-Overslag moet het profiel worden opgegeven van de teen tot de buitenkruinlijn. Het laatste segment moet derhalve niet opgenomen worden in het door te rekenen profiel. Als voorwaarde wordt in het programma immers aangegeven dat het laatste segment steiler moet zijn dan 1:8. De overslag wordt derhalve berekend op een hoogte van + 4,70 m NAP. Deze waarde zal daardoor iets conservatief zijn.

Wanneer deze waarden worden ingevuld (na enige herleiding tot x- en y- coördinaten) ziet het onderste deel van het invoerscherm, er als volgt uit:



Figuur 21. Opbouw dijkprofiel.

Alle gegevens van het dijkprofiel zijn nu ingevuld. Vervolgens moeten de te berekenen opties nog worden opgegeven. Uitgerekend moet worden wat de benodigde hoogte is. Hierbij moet worden uitgegaan van het gemiddelde met daarbij een veiligheid (formules 22 en 23 van het TRGG). Dit betekent dat de optie "*Vergelijken met metingen*" niet moet worden aangevinkt. Tevens moeten de tussenresultaten worden weergegeven in de resultaten. Derhalve moet deze optie wel worden aangevinkt. De overslaghoeveelheden per golf hoeven hier nog niet te worden bepaald. Hierdoor is het niet nodig om deze optie te gebruiken. Ook hoeven dan de percentages waarvoor de hoeveelheden moeten worden bepaald niet te worden aangegeven. De tabel waar dit kan worden ingevoerd is dan ook niet beschikbaar als deze optie niet is aangevinkt.

De nauwkeurigheid van de berekeningen, gedefinieerd als het verschil tussen de twee laatste iteraties in het berekeningsproces, wordt in dit voorbeeld gesteld op 1%.

Als laatste optie moet worden aangegeven aan welke overslaghoeveelheidsnorm het profiel zou moeten voldoen. Voor het programma is dit in te vullen als een waarde waarvoor de kruinhoogte moet worden bepaald. Bij het beoordelen van de resultaten moet dan worden gekeken of de berekende waarde van de gemiddelde overslaghoeveelheid lager is dan de toegestane waarde. Aangegeven wordt in de uitwerking wat de hoogte zou moeten of mogen zijn, afhankelijk of de berekende waarde boven of onder de toegestane waarde ligt.

Na invulling van de opties ziet het optiescherm er als volgt uit:

Berekening opties

Berekening opties

- ☐ Bereken verdeling van overslaghoeveelheden per golf
- ☐ Vergelijken met metingen
- ☒ Toon tussenresultaten

Nauwkeurigheid %

Overslag hoeveelheden per golf

Berekenen bij:

| Percentages [%] |
|-----------------|
| 0 |

Toevoegen Verwijderen

Benodigde kruinhoogte

Berekenen bij:

| Overslag [l/s/m] |
|------------------|
| 0.1 |

Toevoegen Verwijderen

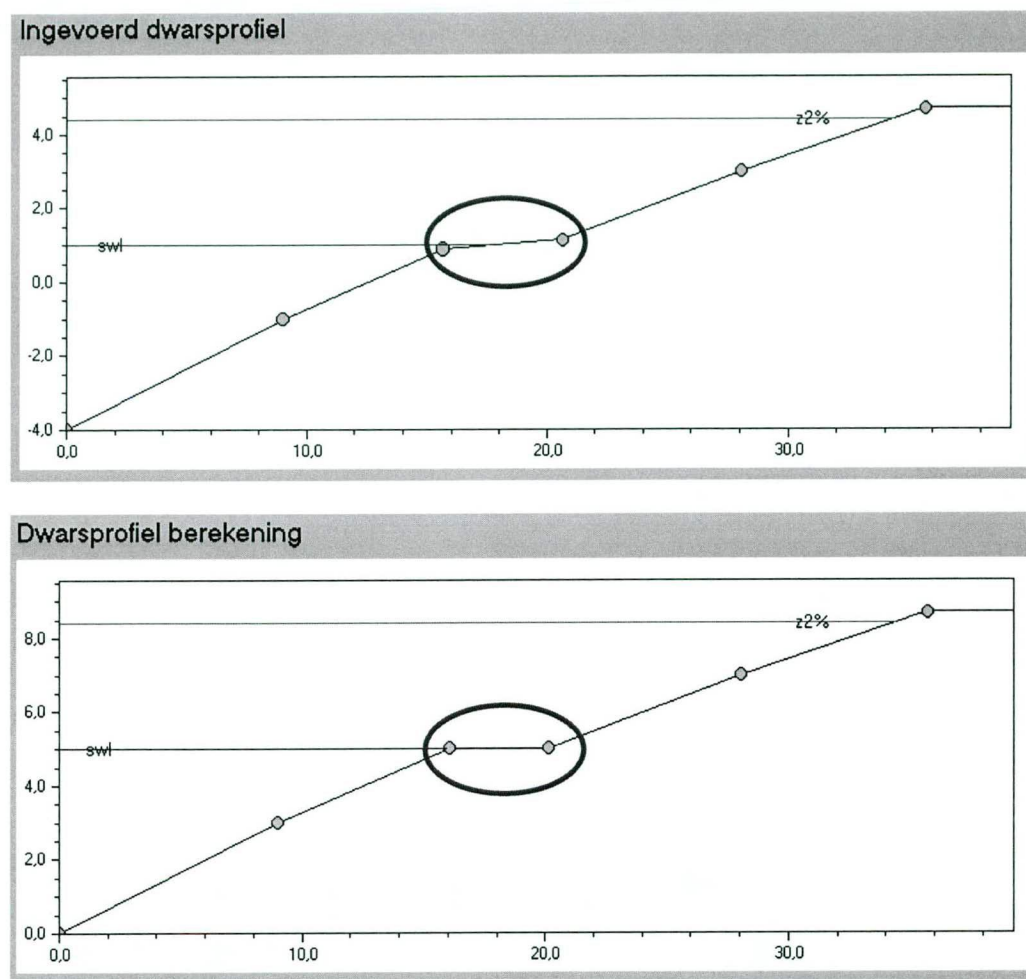
Ok Annuleren

Figuur 22. Opties voorbeeld.

Nu alle benodigde gegevens zijn ingevuld, kan het programma het profiel doorrekenen met behulp van ofwel de menu-optie [*Berekenen*] ofwel de knop "*Berekenen*".

Het resultaat is onderstaand weergegeven.

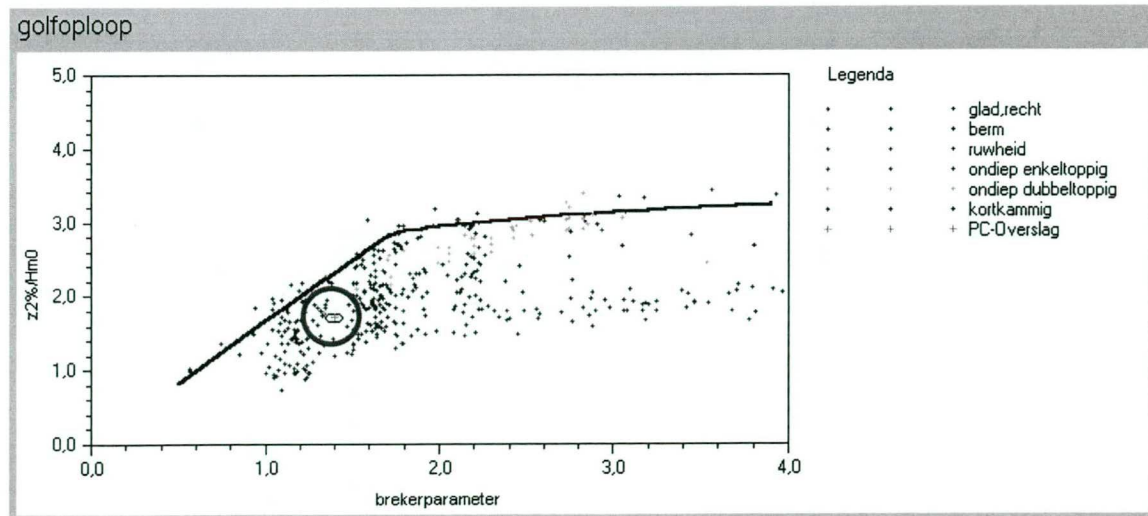
Tabblad "Visualisatie":



Figuur 23. Resultaten voorbeeld.

De bovenstaande tekeningen lijken sterk op elkaar. Echter in de procedure is de berm in het ingevoerde profiel horizontaal gemaakt. In de figuur "Dwarsprofiel berekening" is dit te zien. Uit de figuren blijkt dat geen interpolaties tussen ofwel een berm en een voorland of tussen een berm en een talud hebben hoeven plaatsvinden.

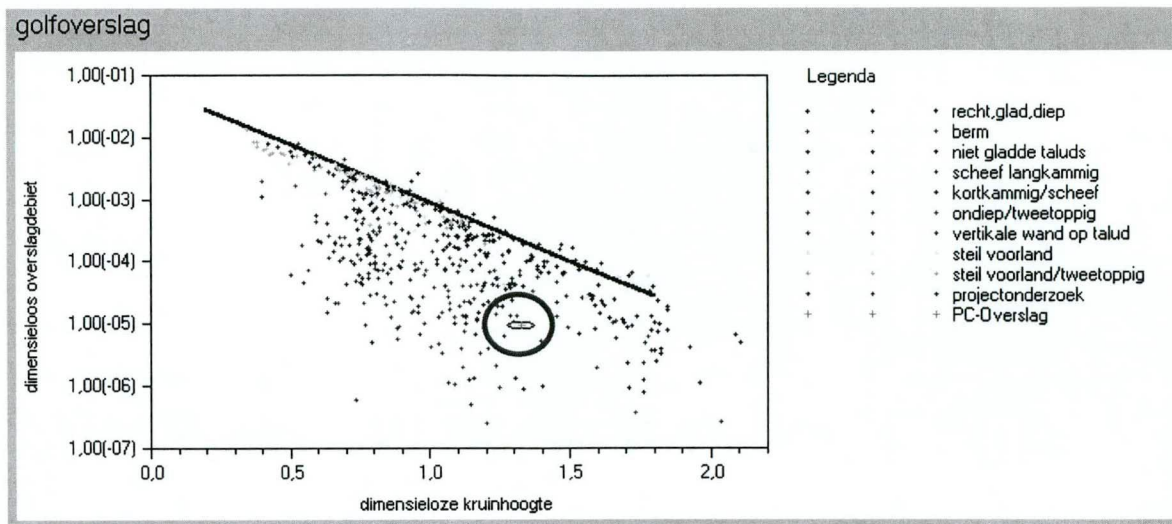
Het resultaat met betrekking tot de golfoploop is weergegeven in het onderstaande figuur.



Figuur 24. Golfoploop voorbeeld.

Het berekende punt op basis van de ingevoerde gegevens bevindt zich binnen de omcirkeling. Dit punt bevindt zich in het deel van de figuur waarin veel proefresultaten bekend zijn.

Ook de golfoverslag is bepaald. Visueel is dit weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 25. Golfoverslag voorbeeld.

Ook hier is de uitkomst vertrouwenwekkend, omdat het binnen uitgevoerd onderzoek ligt.

De resultaten zijn tevens weergegeven in het tabblad "Resultaten". Hieronder is dit tabblad weergegeven.

Resultaten

| Berekende parameters | | ontwerpwaarden | |
|--------------------------|--|----------------|---------|
| 2%-golfoploophoogte | | 3,601 | [m] |
| gemiddeld overslagdebiet | | 0,500 | [l/s/m] |
| percentage golfoverslag | | 1,607 | [%] |

| Benodigde kruinhoogte [m] | |
|---------------------------|-----------------|
| Overslag [l/s/m] | Kruinhoogte [m] |
| 0,1 | 5,459 |

Tussenuitkomsten berekening

Uitkomst berekeningen:

Z2Perc : 3,601 [m]
 Z2Perc+SWL : 4,601 [m]
 Overslag : 0,500 [l/s/m]
 V max : 0,000 [l/golf/m]
 Commentaar :

Dwarsprofiel berekening

Z2% : 3,601 [m]
 Overslag : 0,500 [l/s/m]
 Hm0 : 2,000 [m]
 Tm0 : 6,000 [s]
 Ksio : 1,389 [-]
 L0 : 56,188 [m]
 GammaB : 0,787 [-]
 GammaF : 0,967 [-]
 GBeta oploop : 0,974 [-]
 GBeta overslag : 0,960 [-]
 Waterstand : 5,000 [m]
 TanAlpha : 0,262
 Iteraties : 4

Figuur 26. Resultaten voorbeeld.

Uit de berekeningen blijkt dat de 2%-golfoploop 3,601 m betreft ten opzichte van de waterstand. Wanneer dit wordt gerelateerd aan de gehanteerde referentie (in dit geval NAP) moet de waterstand hier bij opgeteld worden. De 2%-golfoploop is dus tot een niveau van + 4,601 m NAP (de waterstand was + 1,0 m NAP).

De overslag over de dijk betreft 0,500 l/s/m. Deze waarde is hoger dan de gestelde limiet van 0,1 l/s/m. De dijk voldoet derhalve niet aan de gestelde norm en zal, overeenkomstig de Leidraad Toetsen op Veiligheid, de grasmat getoetst moeten worden.

In de tabel “Benodigde kruinhoogte” wordt aangegeven wat de kruinhoogte zou moeten zijn om te kunnen voldoen aan het overslagcriterium van 0,1 l/s/m. Deze bedraagt 5,459 m. Derhalve is het doorerekende profiel ongeveer 76 cm. te laag.

Naast de golfoploop en de golfoverslag zijn in de resultaten tevens de gebruikte en berekende parameters opgenomen. Deze zijn in voorgaande hoofdstukken beschreven en uitgelegd in het TRGG.

De gegeven “Benodigde kruinhoogte” is een eerste schatting. Om te kunnen bepalen wat de daadwerkelijk benodigde kruinhoogte moet zijn, moet de berekende overslaghoeveelheid overeenkomen met de maatgevende. In dit geval moet de kruinhoogte zodanig worden verhoogd dat het getal voor het “Gemiddeld overslagdebiet” onder “Berekende parameters” overeenkomt met 0,1 l/s/m.

Voor het voorbeeld wordt er vanuit gegaan dat de buitenkruinlijn maatgevend is voor de overslag en dat de dijk 0,76m te laag is.

In het voorgaande voorbeeld bleek dat de hoogte bij een maximaal overslagdebiet van 0,1 l/s/m minimaal 5,459 m moest zijn. Gestart wordt daarom met deze hoogte.

Het invoerscherm ziet er dan als volgt uit:

Gegevens

Dwarsprofiel informatie
Dijkprofiel naam: Voorbeeld toetsing

Hydraulische parameters
 Significante golfhoogte H_{m0} : 2 [m] Golfrichting β : 12 [°] Maatgevende stormduur t_{sm} : 1200 [s]
☒ Spectrale golfperiode $T_{m-1,0}$: 6 [s] Waterstand SWL: 1 [m] Gemiddelde golfperiode T_m : 6,5 [s]
☐ Spectrale piekperiode T_p : 6,6 [s] Bereken

Graph showing the cross-section profile with SWL (Still Water Level) indicated. The x-axis represents distance from 0.0 to 40.0, and the y-axis represents elevation from -4.0 to 6.0.

Dwarsprofielsegmenten

| Segment | X begin | Y begin | X eind | Y eind | Helling (tan) | Materiaal | Ruwheidsfactor |
|---------|---------|---------|--------|--------|---------------|----------------------|----------------|
| 2 | 9 | -1 | 15,65 | 0,9 | 0,286 | Basalt, gezet | 0,9 |
| 3 | 15,65 | 0,9 | 20,65 | 1,15 | 0,050 | Asfaltbeton | 1 |
| 4 | 20,65 | 1,15 | 28,05 | 3 | 0,250 | Doorgroeiende, beton | 0,95 |
| 5 | 28,05 | 3 | 39,13 | 5,459 | 0,222 | Gras, gezaaid | 1 |

☒ Transformeer naar standaard

Buttons: Toevoegen, Samenvoegen, Wijzigen, Verwijderen

Figuur 27. Invoerscherm voorbeeld (2).

De opties die gekozen moeten worden verschillen ten aanzien van het voorbeeld met betrekking tot de toetsing van de dijk. In de beschrijving van de voorbeelden wordt aangegeven dat de overslaghoeveelheden per golf moeten worden bepaald. Derhalve moet de optie “Bepalen overslaghoeveelheden per golf” worden aangevinkt. De percentages van hoogste golven waarvoor de overslaghoeveelheid per golf moet worden bepaald zijn 50, 25, 10 en 1%. Deze waarden moeten worden ingevoerd in de tabel middels de knop “Toevoegen” onder de tabel.

De overslagnorm bedraagt 0,1 l/s/m maar men is tevens geïnteresseerd in wat de hoogte van het profiel zou moeten zijn als de norm verruimd zou kunnen worden naar 1,0 l/s/m. Deze normen kunnen worden ingegeven in de tabel "Kruinhoogte berekenen bij:".

De nauwkeurigheid blijft 1%.

Het ingevulde scherm voor de opties ziet er dan als volgt uit:

Berekening opties

Berekening opties

☒ Bereken verdeling van overslaghoeveelheden per golf

☐ Vergelijken met metingen

☒ Toon tussenresultaten

Nauwkeurigheid %

Overslag hoeveelheden per golf

Berekenen bij:

| Percentages [%] |
|-----------------|
| 0 |
| 1 |
| 10 |
| 50 |

Benodigde kruinhoogte

Berekenen bij:

| Overslag [l/s/m] |
|------------------|
| 0.1 |

Figuur 28. Optiescherm voorbeeld (2).

Na doorrekenen kunnen onder andere de volgende resultaten op het tabblad "Resultaten" worden bekeken:

Berekende parameters

ontwerpwaarden

2%-golfploophoogte [m]

gemiddeld overslagdebiet [l/s/m]

percentage golfoverslag [%]

Benodigde kruinhoogte [m]

| Overslag [l/s/m] | Kruinhoogte [m] |
|------------------|-----------------|
| 0,1 | 5,459 |

Figuur 29. Resultaten voorbeeld (2).

Het gemiddelde overslagdebiet bedraagt 0,100 l/m/s.

In de hierboven getoonde resultaten blijkt dat een hoogte nodig is van + 5,46 m NAP. Hieruit komt naar voren dat de eerste schatting een juiste was.

Referenties

TAW, Delft, mei 2002. Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken



INFRAM

Postadres: Postbus 81
3890 AB Zeewolde
Bezoekadres: Patroonsweg 29
3892 DA Zeewolde
Telefoon: Tel. (036) 521 80 20
Telefax: Fax (036) 522 56 77