

**manua**

Talusbekledingen van gezette steen

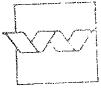

**ANAMOS 2.21**

Handleiding

oktober 1999



**wl | delft hydraulics**

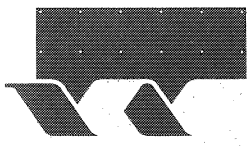
	afkomstig: postbus 177 - 2600 MH Delft waterloopkundig laboratorium/WL
BB	682415
WL	43882
EXPL	
	R0007238

Talusbekledingen van gezette steen

## ANAMOS 2.2I

Handleiding

oktober 1999



**wl | delft hydraulics**



OPDRACHTGEVER: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde

TITEL: Taludbekledingen van gezette steen  
Handleiding voor PC-programma ANAMOS 2.21

**SAMENVATTING:**

In het kader van het fundamenteel onderzoek naar de stabiliteit van steenzettingen is in de periode van 1990 tot 1992 door WL | DELFT HYDRAULICS het PC-programma ANAMOS ontwikkeld. Het programma werkt onder DOS en zonder muis. In 1999 zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht, zonder het te wijzigen naar een Windows-programma.

Het programma berekent de stabiliteit van de toplaag van gezette steen en van het grensvlak tussen de basis en de bovenliggende filterlaag. Tevens wordt in de uitvoer een indicatie gegeven van de gevoeligheid van de rekenresultaten voor een aantal invoergegevens. De verschillende constructiemogelijkheden zijn (in volgorde van buiten naar binnen in de dijkbekleding):

- Toplaag van gezette steen:
  - Inwasmateriaal / geen inwasmateriaal
  - Dichte blokken / blokken met gaten / zuilen
- Onderlagen:
  - Geotextiel / geen geotextiel
  - Uitvullaag / geen uitvullaag
  - Filter
  - Geotextiel / geen geotextiel
  - Basis

The use of this program and the documentation is protected by a Software Licence Agreement. In summary, WL | DELFT HYDRAULICS grants the licensed user the non transferable right to use the software on a microcomputer/PC. The user has no ownership rights and may not make alterations. The user is liable for a responsible application of the software. It is advised to consult the User's Manual.

REFERENTIES: project LOS / ANAMOS  
verplichtingnummer: 3100.0675

VER.	AUTEUR		DATUM	OPMERK.	REVIEW		GOEDKEURING	
0	M. Klein Breteler		augustus 1999		G.M. Smith		W.M.K. Tilmans	
1	M. Klein Breteler	<i>MKB</i>	oktober 1999		G.M. Smith	<i>GS</i>	W.M.K. Tilmans	<i>W</i>

PROJECTNUMMER:		H3587						
TREFWOORDEN:		Steenzettingen, golfbelasting, dijkbekledingen, granulair filter, geotextiel						
INHOUD:	TEKST	29	TABELLEN	-	FIGUREN	4	APPENDICES	1
STATUS:		<input type="checkbox"/> VOORLOPIG		<input type="checkbox"/> CONCEPT		<input checked="" type="checkbox"/> DEFINITIEF		

# Inhoud

## Lijst van Figuren

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Het gebruik</b> .....	<b>3</b>
2.1	Benodigde hardware en software .....	3
2.2	Het opstarten van het programma, de eerste keer .....	3
2.3	Het opstarten van het programma, na de eerste keer .....	6
2.4	Schermbouw .....	7
2.5	Relaties tussen schermen .....	8
2.6	Functie van de toetsen .....	8
2.7	Help-informatie.....	10
<b>3</b>	<b>Hoofdpijnen van de rekenmethode</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Invoer</b> .....	<b>13</b>
4.1	Overzicht benodigde invoer.....	13
4.2	Eisen te stellen aan de invoer .....	16
4.3	Invoerfiles en defaultfile.....	17
<b>5</b>	<b>Uitvoer</b> .....	<b>19</b>
5.1	Uitvoertabel .....	19
5.2	Grafische uitvoer .....	22
<b>6</b>	<b>Toelichting bij waarschuwingen</b> .....	<b>24</b>
6.1	Waarschuwingen bij invoer .....	24
6.2	Waarschuwingen tijdens stabiliteitsberekening.....	24
6.3	Waarschuwingen in uitvoertabel.....	25
<b>7</b>	<b>Problemen met grafische uitvoer</b> .....	<b>27</b>

**8      Rekenvoorbeeld.....29**

**Figuren**

**Appendices**

**A      Voorbeeld**

## Lijst van Figuren

Figuur 1	Algemene doorsnede van steenzetting en onderlagen
Figuur 2	Algemene opbouw van de invoerschermen
Figuur 3	Programma structuur
Figuur 4	Voorbeeld

# I Inleiding

In het kader van het fundamenteel onderzoek naar de stabiliteit van steenzettingen is in de periode van 1990 tot 1992 door WL | DELFT HYDRAULICS het PC-programma ANAMOS ontwikkeld. Het programma werkt onder DOS en zonder muis. In 1999 zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht, zonder het te wijzigen naar een Windows-programma.

Het programma berekent de stabiliteit van de toplaag en van het grensvlak tussen de basis en de bovenliggende filterlaag. Tevens wordt in de uitvoer een indicatie gegeven van de gevoeligheid van de rekenresultaten voor een aantal invoergegevens.

De verschillende constructiemogelijkheden worden hieronder weergegeven (zie ook Figuur 1):

⇒ Toplaag:

- Inwasmateriaal / geen inwasmateriaal
- Dichte blokken / blokken met gaten / zuilen

⇒ Onderlagen:

- Geotextiel / geen geotextiel
- Uitvullaag / geen uitvullaag
- Filter
- Geotextiel / geen geotextiel
- Basis

In totaal kunnen dus  $2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1 = 48$  verschillende constructietypes worden door-gerekend. De in te voeren kenmerken van de constructieonderdelen en de belasting zijn echter wel aan beperkingen gebonden. Deze beperkingen komen in paragraaf 4.2 aan de orde.

Het doel van deze handleiding is het geven van informatie en achtergronden bij het programma. Overigens is getracht het programma zodanig op te zetten dat mensen met enige ervaring in het gebruik van PC-programma's met ANAMOS kunnen werken zonder dat een bestudering van deze handleiding noodzakelijk is.

Met nadruk wordt erop gewezen dat het programma slechts een hulpmiddel is voor het maken van een verantwoord ontwerp van een taludbekleding van gezette steen. De ontwerper blijft te allen tijde verantwoordelijk voor zijn ontwerpen, ook al zijn deze tot stand gekomen met behulp van dit computerprogramma.

Aanbevolen wordt ook gebruik te maken van relevante TAW-leidraden en handboeken, die in de referentielijst zijn vermeld. In het bijzonder kan gewezen worden op het 'Handboek voor dimensionering van gezette taludbekledingen', waarnaar in deze handleiding veelvuldig wordt verwezen. Bij die verwijzingen wordt het kortweg aangeduid met 'Handboek'.

De volgende instanties zijn bij de ontwikkeling van het rekenmodel betrokken:

RWS-DWW: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde,  
(opdrachtgever namens TAW)

TAW-A2 : Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen,  
(coördinatie onderzoek steenzettingen)

WL : WL | DELFT HYDRAULICS, (uitvoering onderzoek, ontwikkeling ANAMOS)

GeoDelft: uitvoering onderzoek

Tot nu toe zijn de volgende versies in omloop:

ANAMOS 2.10: Programma dat in de periode van 1992 tot en met 1998 breed verspreid is in Nederland.

ANAMOS 2.11: Engelse versie van ANAMOS 2.10

ANAMOS 2.12: In 1998 is een printerprobleem van ANAMOS 2.12 onder WINDOWS opgelost. Verder is het programma identiek aan versie 2.10.

ANAMOS 2.21: De huidige versie heeft ten opzichte van versie 2.12 de volgende wijzigingen ondergaan:

- De invloed van klemming kan meegerekend worden en daarvoor kan een klemfactor ingevoerd worden.
- De constructie wordt instabiel genoemd als  $F = H_s / (\Delta D) \cdot \xi_{op}^{2/3} > 6$ .
- De soortelijke massa van het water staat niet meer op een vaste waarde (namelijk  $1030 \text{ kg/m}^3$ ), maar kan ingevoerd worden.
- De wrijvingscoëfficiënt van de blokken onderling kon tot nu toe ingevoerd worden, maar is vanaf nu vast gezet op  $f_w = 0,5$ .
- Er wordt niet meer getest of het inwasmateriaal daadwerkelijk in de spleten of gaten past.
- De grenzen voor de invoerwaarden zijn hier en daar aangepast, zoals: Er kan ook gerekend worden met blokdikten tot 0,7 m en golfhoogtes vanaf 0,05 m.



## 2 Het gebruik

### 2.1 Benodigde hardware en software

Voor het gebruik van ANAMOS is een IBM-compatible PC benodigd voorzien van een MS-DOS besturingssysteem en een harde schijf.

Op de geleverde diskette staan de volgende files:

alfa01.fnt  
alfa14.fnt  
anamos.exe  
anamos.hlp  
anamos.msg  
anamos.mtr  
default.ana  
device.cnf  
install.exe  
install.hlp  
install.msg  
install.mtr

Voor de weergave van grafieken op het scherm dient de grafische configuratie in het programma INSTALL te worden ingevoerd (zie paragraaf 2.2). Tevens kan in INSTALL het printertype worden opgegeven om de rekenuitvoer goed op papier te kunnen afdrukken.

### 2.2 Het opstarten van het programma, de eerste keer

In deze paragraaf wordt stap voor stap uiteengezet hoe het programma in gebruik genomen kan worden. Het is niet mogelijk het programma rechtstreeks te gebruiken vanaf de diskette en daarom is het noodzakelijk de bestanden op de geleverde diskettes te kopiëren naar de harde schijf. Aanbevolen wordt een speciale subdirectory voor het programma te creëren, die u bijvoorbeeld ZETTING noemt. Dit kan eenvoudig aangemaakt worden met Windows-Explorer, Windows-Commander of Norton-Commander. Het kan echter ook op het DOS-niveau, zoals hierna wordt uitgelegd. Opgemerkt moet worden dat de totale lengte van de subdirectorynaam (alle tekens vanaf C:\.....) niet langer dan 38 tekens mag zijn.

Als de harde schijf van de PC met 'C' wordt aangeduid kunt u de volgende gegevens intikken:

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

Hierbij staat <ENTER> voor het intikken van de ENTER- of RETURN-toets.

Vervolgens gaat u werken in deze (nog lege) subdirectory. Hiertoe tikt u in:

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

Op het scherm verschijnt nu in plaats van 'C:\>':

```
C:\ZETTING>
```

Plaats nu de diskette in drive A. U kunt de gegevens van het schijfje naar de subdirectory ZETTING kopiëren door in te tikken:

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

De computer geeft nu enige mededelingen over de kopieeractiviteiten en na afloop hiervan verschijnt weer:

```
C:\ZETTING>
```

Vervolgens kunt u het programma aanroepen. Zowel het preprocess-programma (INSTALL) als het rekenprogramma (ANAMOS) wordt opgestart door eenvoudig de naam van het programma in te toetsen, gevolgd door <ENTER>.

## Preprocessing

Alvorens het programma op te starten moeten de grafische instelling van het scherm en het type printer ingevoerd worden. Hiertoe is het preprocess-programma INSTALL bijgeleverd. Dit programma werkt op dezelfde wijze als het rekenprogramma zelf.

De invoer van de grafische instelling is nodig om het tekenen van de grafieken bij de presentatie van de uitvoer op het scherm te verzorgen. Voor de grafische schermconfiguratie bestaan de volgende mogelijkheden.

- IBM:
  - 4 - color screen (320\*200) or compatible
  - monochrome screen (640\*200) or compatible
  - 4 - color second screen
  - EGA monochrome (640\*350) screen
  - EGA 16 - color (640\*350) screen
- Olivetti
  - 4 - color (320\*200) IBM-like screen
  - monochrome (640\*200) IBM-like screen
  - monochrome (640\*200) screen
  - 16 - color (640\*400) screen
  - 8 - color (640\*400) screen and 16 - color text (80\*25) overlay screen
- HP Vectra
  - 4 - color (320\*200) IBM-like screen
  - monochrome (640\*200) IBM-like screen
  - monochrome (640\*200) screen

- Ericsson
    - 4 - color (320\*200) IBM-like screen
    - monochrome (640\*200) IBM-like screen
    - monochrome (640\*200) screen
  - Andere configuraties
    - Hercules monochrome (720\*348) screen
    - BoB board monochrome (320\*200) screen
- Om de instelling te verzorgen dient u in te tikken:

C:\ZETTING>install<ENTER>

Na enige ogenblikken verschijnt nu het eerste scherm van het programma. In het middengedeelte van het scherm staan de volgende drie items:

==>   Kleurinstelling  
          Grafische configuratie  
          Keuze printertype  
          Einde

Door de pijltjestoetsen (↑↓) te gebruiken verandert de plaats van de pijl op het scherm en licht het bijbehorende item op. Aanbevolen wordt de eerste keer de kleurinstelling niet te veranderen. Plaats daarom de pijl bij het item 'Grafische configuratie' en tik de ENTER-toets in. Er verschijnt nu een nieuw scherm waarop u op dezelfde wijze uw keuze kunt aangeven:

==>    IBM  
          Olivetti  
          HP Vectra  
          Ericsson  
          Andere configuraties

Na dit scherm volgt nog een scherm met de nadere keuzemogelijkheden bij de gekozen optie. Als u daarin uw keus heeft aangegeven verschijnt het eerste scherm weer.

Met nadruk wordt erop gewezen dat de grafische kaart apart geïnstalleerd kan zijn en daarom niet hoeft overeen te komen met het merk van de PC. Zo is bijvoorbeeld vaak een Hercules-kaart geïnstalleerd op een IBM-PC. Men dient in dit geval dus eerst de optie 'Andere configuraties', en vervolgens de optie 'Hercules monochrome (720\*348) screen' te kiezen.

Het type printer moet worden aangegeven om de rekenuitvoer goed afgedrukt te krijgen. Om de keuze van het printertype kenbaar te maken kiest u in het hoofdmenu de optie 'Keuze printertype'. Er verschijnt dan een nieuw scherm met twee opties:

==>    HP Laserjet  
          Overige printertypes

De types: EPSON FX, IBM (-Graphics-) Printer en hiermee overeenkomende types vallen in de categorie 'Overige printertypes'.

Na de instelling van de grafische configuratie en het type printer kunt u de optie 'EINDE' kiezen. Het programma wordt nu beëindigd en op het scherm verschijnt weer:

```
C:\ZETTING>
```

Nu kunt u het rekenprogramma starten door in te tikken:

```
C:\ZETTING>anamos<ENTER>
```

Na enige ogenblikken wachten verschijnt nu het eerste scherm met algemene informatie. U kunt het volgende scherm oproepen door een willekeurige toets in te drukken. Dit staat in de onderbalk aangegeven.

Na het tweede informatiescherm gelezen te hebben en een toets in te tikken verschijnt de mededeling 'gegevens worden ingelezen'. Het programma leest op dat moment de (default-) invoergegevens in en u hoeft nog niets te doen. Na enige ogenblikken verschijnt dan het hoofdmenu waarin u door middel van de pijltjestoetsen, afgerond met de ENTER-toets uw keuze kunt aangeven. In de onderbalk vindt u informatie over de bruikbare toetsen (zie ook paragraaf 2.5).

Het gebruik van het programma kan worden beëindigd door in het hoofdmenu 'EINDE' te kiezen.

## 2.3 Het opstarten van het programma, na de eerste keer

### Grafische configuratie en keuze printertype

In principe hoeft het programma INSTALL slechts één keer per PC gebruikt te worden. De instelling wordt namelijk automatisch bewaard in de file DEVICE.CNF. Als de gegevens eenmaal op de harde schijf in de subdirectory ZETTING staan, kunt u volstaan met de volgende handelingen:

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

```
C:\ZETTING>ANAMOS<ENTER>
```

### Kleurinstelling

ANAMOS wordt geleverd met een kleurinstelling van de schermen, die zowel op een kleurscherm als op een monochroom scherm een duidelijk beeld geeft.

Het programma INSTALL biedt de mogelijkheid de kleurinstelling van het scherm naar eigen voorkeur aan te passen. Ook bij een monochroom scherm worden aanpassingen van de kleurinstelling zichtbaar in de vorm van de variatie van licht/donker voor karakters en achtergrond en in de vorm van verschillende helderheden. Als men na enige aanpassingen toch de geleverde instelling weer wenst dient men de help-informatie te raadplegen (F1-toets).

De volgende delen van het scherm kunnen afzonderlijk van kleur worden voorzien:

Invoervelden	=	Het deel van het scherm waarin de gebruiker invoergegevens kan intikken.
Menuvelden	=	Deel van het scherm dat een keuze aangeeft.
Display velden	=	Informatie over activiteiten van het programma, zoals het opslaan of inlezen van gegevens.
Matrijzen	=	Alle overige standaardinformatie op het scherm.
Help-informatie	=	Kleur van het scherm dat volgt na het aanslaan van de F1-toets.
(Fout) meldingen	=	Meldingen van het programma als de normale gang van zaken geen doorgang kan vinden in verband met eisen die aan de invoer gesteld zijn.

De kleurinstelling werkt niet voor het programma INSTALL zelf. Bovendien is de kleurinstelling van de schermen met uitvoergegevens bij ANAMOS enigszins afwijkend: De boven- en onderbalk van het scherm behouden de kleur van de matrijzen en het midden-gedeelte is zwart met witte letters.

Als u in het eerste scherm van het programma INSTALL het item 'Kleurinstelling' hebt gekozen verschijnt een nieuw scherm, bestaande uit een kleurentabel met daaronder de schermdelen, voorafgegaan door nummers.

De mogelijke kleurencombinaties staan met nummers aangegeven in de tabel op het scherm. De huidige kleurinstelling staat daaronder aangegeven in de vorm van het gekozen nummer gevolgd door de beschrijving van het schermdeel in de huidige kleurencombinatie. De kleurinstelling kan nu worden veranderd door met de pijltjestoets de plaats voor het te wijzigen item te kiezen. Vervolgens kunt u op deze plaats het nummer van uw keuze intikken, gevolgd door het indrukken van de ENTER-toets. De kleur van de tekst verandert op dat moment overigens nog niet. Als u alle gewenste nummers heeft aangepast kunt u de PgDn-toets indrukken. Op dat moment veranderen de aangepaste tekstgedeelten in de nieuwe instelling en worden de gegevens opgeslagen. Dit laatste kan enige ogenblikken in beslag nemen. Tenslotte verschijnt het eerste scherm van het programma weer, waarin u 'Einde' kunt kiezen.

## 2.4 Schermopbouw

De schermen van ANAMOS hebben de volgende opbouw (zie figuur 2):

1. *Bovenbalk*

Hierin staat de volgende informatie:

- naam van het programma (ANAMOS) en het versienummer
- datum van gereedkomen van deze versie
- naam van de producent (WL)
- nummer en de titel van het betreffende scherm

2. *Middengedeelte*

In het middengedeelte vindt de interactie tussen de gebruiker en het programma plaats. Hier kan de gebruiker keuzes aangeven, of getallen of tekst invoeren.

### 3. Onderbalk

In de onderbalk staat informatie over de schermbesturingstoetsen, die in het betreffende scherm gebruikt kunnen worden (zie paragraaf 2.5). Omdat niet alle toetsen in ieder scherm gebruikt kunnen worden is deze informatie niet voor alle schermen gelijk.

Mededelingen over programma-activiteiten (zoals het opslaan of inlezen van gegevens) overschrijven tijdelijk de informatie in de onderbalk. Eventuele foutmeldingen worden eveneens in de onderbalk gegeven.

## 2.5 Relaties tussen schermen

De relaties tussen de verschillende schermen van ANAMOS zijn aangegeven in Figuur 3. De getrokken lijnen verbinden de schermen zoals zij elkaar in neerwaartse richting opvolgen. In opwaartse richting zijn de relaties in sommige gevallen afwijkend. Zo wordt vanuit de eindpunten van de takken in opwaartse richting in sommige gevallen een scherm overgeslagen in de aangegeven lijnverbindingen. Dit is echter mede afhankelijk van de gebruikte schermbesturingstoets.

Ieder scherm is voorzien van een nummer (Sij) en een titel. Bij het schermnummer Sij staat i voor het niveau van het scherm ten opzichte van het hoofdmenu (niveau 0). Het cijfer j dient voor onderscheid tussen de verschillende schermen op hetzelfde niveau.

## 2.6 Functie van de toetsen

Er is een beperkt aantal toetsen dat bij de invoer van gegevens en het doorlopen van het programma bruikbaar is. Er is naar gestreefd de functie van deze zogenaamde schermbesturingstoetsen zo consequent mogelijk door te voeren. De bruikbare toetsen worden per scherm in de onderbalk weergegeven met een zeer korte functiebeschrijving. De pijltjestoetsen ( $\uparrow\downarrow$ ) worden echter niet in de onderbalk aangegeven omdat zij vrijwel overal bruikbaar zijn en de functie voor zichzelf spreekt.

ENTER = Activeer het aangegeven item:

Invoergegevens: Activeer invoer en spring naar het volgende item op hetzelfde scherm (sluit ingevoerd getal of tekst af)

Keuze: Kies het aangegeven item en ga naar een volgend scherm.

PGDN = Activeer de instelling van het scherm en ga naar het volgende scherm. (Dit kan ook een scherm terug zijn.)

De ingevoerde gegevens worden getest. Als niet aan de eisen wordt voldaan wordt een foutmelding gegeven en wordt het scherm niet verlaten.

PGUP = Activeer de instelling van het scherm en ga naar het één niveau hogere scherm volgens de structuur van figuur 3.

De ingevoerde gegevens worden getest. Als niet aan de eisen wordt voldaan wordt een foutmelding gegeven en wordt het scherm niet verlaten.

- ↑↓ = Verander de plaats van de cursor binnen een scherm naar het boven- respectievelijk onderliggende item.
- SPATIE = Verander het op het scherm aangegeven 'toggle'-item naar het (volgende) alternatief.
- ESC = Negeer veranderingen en ga terug naar het vorige scherm.
- F1 = Geef help-informatie zowel met betrekking tot het huidige scherm als het opgelichte item.

Voor het verlaten van het help-scherm en het laten verdwijnen van een foutmelding op het scherm is het aanslaan van een willekeurige toets voldoende.

### Opmerkingen

1. In het scherm CONSTRUCTIETYPE kan een item worden veranderd zonder naar het bijbehorende diepere niveau te gaan. Zo kan bijvoorbeeld 'geen geotextiel' door gebruik van de SPATIE-balk veranderd worden in 'geotextiel', zonder de kenmerken van het geotextiel aan te passen. Er wordt in dat geval gebruik gemaakt van de laatst ingevoerde gegevens van het gekozen item. Bij het verlaten van het scherm wordt gecontroleerd of er dergelijke items zijn. Als dit het geval is dan volgt een waarschuwing met de vraag of het gebruik van oude gegevens inderdaad gewenst is. De betreffende items worden dan met '\*' aangeduid.
2. Als er slechts één item op een scherm voorkomt heeft ENTER de functie van bevestiging van de gehele scherm invoer waarna een ander scherm verschijnt:
  - a. Bij INVOERGEGEVENS OPSLAAN en INVOERGEGEVENS INLEZEN volgt na ENTER de mededeling dat de opdracht wordt uitgevoerd, waarna na enige seconden automatisch wordt teruggegaan naar het hoofdmenu.

#### Uitzonderingen:

- OPSLAAN: Het programma geeft een waarschuwing als er al een file (bestand) met deze naam bestaat. Er wordt vervolgens gevraagd of akkoord gegaan wordt met het overschrijven van de bestaande file.
  - INLEZEN: Er verschijnt een mededeling als de gevraagde file niet gevonden kan worden. Een nieuwe file-naam wordt gevraagd.
- b. Bij PROJECTIDENTIFICATIE gaat ENTER automatisch terug naar INVOERGEGEVENS WIJZIGEN
3. Bij BLOKKEN MET GATEN(VERVOLG) gaat PGDN naar CONSTRUCTIETYPE en PGUP naar het voorgaande scherm: BLOKKEN MET GATEN.
  4. Bij de invoer van een tabel kan het rechterdeel alleen met ENTER worden bereikt. Bovendien kunnen alleen door herhaald gebruik van de ENTER-toets de posities buiten de tabel bereikt worden.

5. Bij de uitvoer is geen help-informatie beschikbaar. De functie van de toetsen is hier als volgt:

F1	=	Verander van uitvoertabel naar grafische uitvoer en vice versa.
↑↓	=	Toon de uitvoertabel één regel terug/verder.
pgup	=	Toon de uitvoertabel één pagina terug.
pgdn	=	Toon de uitvoertabel één pagina verder.
esc	=	Verlaat de uitvoer en keer terug naar het hoofdmenu van anamos.
P	=	Print de gehele uitvoertabel, of:
	=	Maak een afdruk van de grafiek op het scherm.

Nadat P is aangeslagen wordt er gevraagd om een filenaam of een printerpoort. Dit laatste kan bijvoorbeeld LPT1 of LPT2 of LPT3 zijn.

Bij de grafische uitvoer is het aanslaan van een willekeurige toets voldoende voor het oproepen van de volgende grafiek.

## 2.7 Help-informatie

Bij vrijwel ieder scherm in ANAMOS is help-informatie beschikbaar. Deze help-informatie verschijnt op een nieuw scherm zodra de F1-toets wordt aangeslagen. Bij het programma INSTALL is op beperkte schaal help-informatie beschikbaar.

Het help-scherm is verdeeld in een deel met informatie met betrekking tot het scherm van het programma, en een deel met informatie met betrekking tot het opgelichte item in het scherm.

In ANAMOS wordt bij de help-informatie met betrekking tot het scherm ook de positie van het scherm in het programma aangeduid in de vorm van de reeks bovenliggende schermen vanaf het hoofdmenu (aangeduid met een verkorte titel).

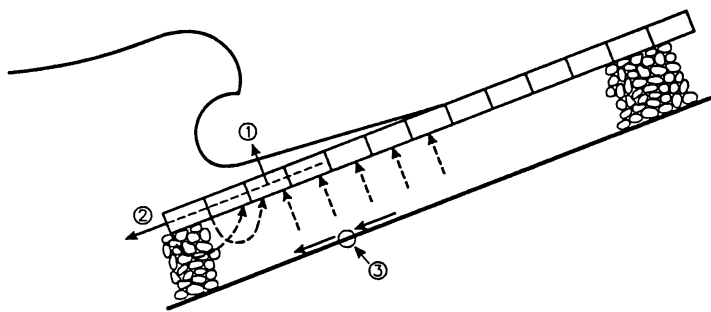
De help-informatie verdwijnt na het aanslaan van een willekeurige toets. Men keert dan terug naar de laatste positie in het programma.



### 3 Hoofdpijnen van de rekenmethode

ANAMOS berekent de stabiliteit van de dijkbekleding van gezette steen onder invloed van onregelmatige golfaanval. Drie bezwijkmechanismen worden hierbij onderscheiden (zie 'Handboek', par. 8.2.1):

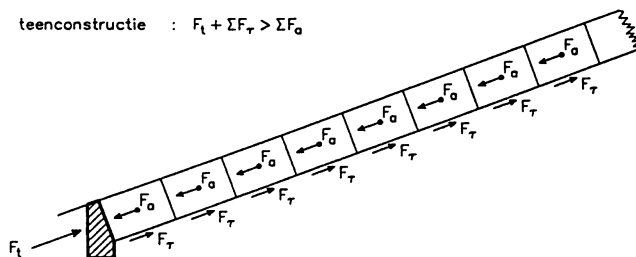
1. Het oplichten van afzonderlijke blokken.
2. Het afschuiven van een reeks blokken langs het talud.
3. Inzanding van het filtermateriaal.



#### Bezwijkmechanismen

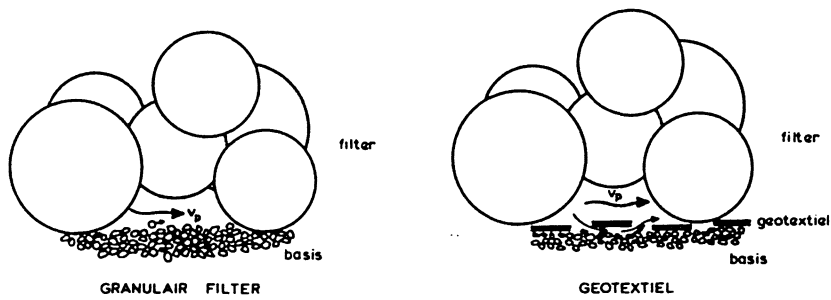
Voor alle mechanismen wordt de in de tijd variërende belasting op de constructie geschematiseerd tot één bepaald drukverloop op het talud (zie 'Handboek', Par. 8.2.2). Bij dit drukverloop wordt het drukverloop onder de zetting berekend alsof de situatie stationair is (zie 'Handboek', Par. 8.2.3). De verschildrukken over de toplaag zijn verantwoordelijk voor het oplichten en het afschuiven van blokken. In ANAMOS wordt altijd gewerkt met een vaste waarde van de wrijvingscoëfficiënt tussen de stenen, namelijk 0,5. Zodra de ingevoerde klemfactor de wrijving overtreft ( $\Gamma_{klem} > \Gamma_{s1}$ ), wordt er alleen met de klemfactor en niet meer met deze wrijvingscoëfficiënt gerekend.

steenconstructie :  $F_t + \Sigma F_\tau > \Sigma F_o$



#### Afschuiving

Het verloop van de druk in de filterlaag heeft stroming in het filter tot gevolg, waardoor het filtermateriaal kan inzanden.



#### Inzanding

Voor uitvoerige informatie met betrekking tot de gehanteerde rekenmethode wordt verwezen naar de documentatie van ANAMOS. Voor meer informatie met betrekking tot het ontwerpen van dijkbekledingen van gezette steen in het algemeen wordt verwezen naar het 'Handboek'.

## 4 Invoer

### 4.1 Overzicht benodigde invoer

#### Golven

Er wordt uitgegaan van onregelmatige golven. De significante golfhoogte en de golfperiode behorend bij de piek van het spectrum moeten worden ingevoerd (zie 'Handboek', Par. 6.2). De significante golfhoogte is gedefinieerd als het gemiddelde van het hoogste 1/3 deel van de golven. Tevens wordt in dit scherm de waterdiepte ter plaatse van de teen van de constructie gevraagd. Vooral als in de uitvoer blijkt dat het drukfront dicht bij een overgangsconstructie optreedt, wordt aanbevolen meerdere berekeningen met verschillende waarden voor de golfhoogte en de waterdiepte uit te voeren (zie 'Handboek', par. 8.4.3, fig. 131).

Tot slot moet de soortelijke massa van het water ingevoerd worden ( $1000 \text{ kg/m}^3$  voor zoet water en ongeveer  $1025 \text{ kg/m}^3$  voor zout water). Opgemerkt moet worden dat de oude versies van ANAMOS nog werkten met een vaste waarde voor de soortelijke massa van het water, namelijk  $1030 \text{ kg/m}^3$ .

#### Talud

Van het talud zijn twee gegevens benodigd. Van de helling wordt de  $\cot(\alpha)$  gevraagd (zie 'Handboek', Par. 7.3). Hiervoor geldt dat bij een helling van 1:m de  $\cot(\alpha)$  gelijk is aan m. De gevraagde wrijvingscoëfficiënt is de verhouding tussen de wrijvingskracht en de normaalkracht tussen de zetting en de onderliggende laag (zie 'Handboek', Par. 8.7.1). Verder wordt de hoogte (ten opzichte van de teen van de constructie) van de onder- en bovengrens van het beschouwde deel van het talud gevraagd. Bij de berekening wordt er van uitgegaan dat bij deze begrenzingen het filter ondoorlatend voor water is (overgangsconstructie).

#### Inwasmateriaal

Onder inwasmateriaal wordt het zand of steenslag verstaan dat zich in de spleten tussen de stenen bevindt (zie 'Handboek', Par. 5.5). Inwasmateriaal hoeft niet aanwezig te zijn. Als het wel aanwezig is moeten de karakteristieke korreldiameter  $D_{15}$  en de porositeit ingevoerd worden (zie 'Handboek', Tabel 4).  $D_{15}$  is de korreldiameter die op basis van gewicht door 15% van de korrels wordt onderschreden. De porositeit is het relatieve open volume van het materiaal, dat wil zeggen de verhouding van het open volume tot het totale volume van het materiaal.

Het programma gaat er eenvoudigheidshalve van uit dat het inwasmateriaal in alle openingen aanwezig is. Een eerste indruk van de invloed van het weglaten van het inwasmateriaal op de stabiliteit wordt gegeven in de gevoeligheidstabel.

### Type stenen

Er kan uit drie verschillende types stenen gekozen worden. De stenen kunnen dicht zijn, voorzien van gaten, of ze zijn zuilvormig (zie 'Handboek', Par. 5.2). In alle drie gevallen moet de blokdikte en de soortelijke massa ingevoerd worden. In oude versies van ANAMOS kon ook de wrijvingscoëfficiënt  $f_w$  ingevoerd worden, die staat voor de verhouding van de wrijvingskracht langs het contactvlak tot de drukkracht loodrecht op het contactvlak van twee stenen. Vanaf versie 2.21 is dit vast gezet op  $f_w = 0.5$ .

Bij zuilen is verder de gemiddelde blokkoppervlakte en de relatieve open oppervlakte nodig. Beide gegevens kunnen bepaald worden door voor een representatief gedeelte van de zetting (bijvoorbeeld  $2 \times 2 \text{ m}^2$ ) de totale blokkoppervlakte en het aantal zuilen te bepalen. Het relatieve open oppervlak is de verhouding van het open oppervlak tot het totale oppervlak. Bij rechthoekige stenen is nog benodigd: de breedte (langs het talud), de lengte (evenwijdig aan de dijk-as) en de spleetbreedte.

Bij blokken met gaten kunnen vijf verschillende gatgroottes aanwezig zijn. De gegevens van de gaten worden in een tabel ingevoerd waarin, naast de gatoppervlakte, het betreffende aantal gaten wordt ingevoerd. Het totale percentage open ruimte in de bekleding mag echter niet groter worden dan 25%.

Tenslotte kan er vanaf versie 2.21 ook een klemfactor ingevoerd worden. De klemfactor is een modelfactor die hoofdzakelijk wordt bepaald door de interactiekrachten, of klemming, tussen naburige stenen. Deze kan gezien worden als een vermenigvuldigingsfactor op het onderwatergewicht van de stenen. De waarde ligt doorgaans tussen 1 en 3. Bepalend is de klemming van stenen in de dijk die door toeval vrij slecht geklemd zitten: de minimale klemming. Zo hebben koud tegen elkaar geplaatste rechthoekige betonblokken boven de hoogwaterlijn gemiddeld best een redelijk goede klemming, maar de minimale klemming is daarentegen vrij gering. De minimale klemming van goed ingewassen zuilen is significant beter, hetgeen tot uiting komt in een hogere klemfactor. Voor ontwerpdoeleinden wordt geadviseerd om een lagere klemfactor te hanteren dan voor de toetsing van bestaande bekledingen. De grootte van de geadviseerde waarden wordt bekend gemaakt middels een nieuwsbrief aan alle geregistreerde gebruikers.

### Geotextiel onder de zetting

Onder de zetting kan een geotextiel aanwezig zijn (zie 'Handboek', Par. 5.7). Als dit het geval is moet de dikte van het geotextiel ingevoerd worden en informatie over de doorlatendheid. Deze laatste informatie kan bestaan uit doorlatendheidsmetingen, de Forchheimer coëfficiënten  $a$  en  $b$  of de coëfficiënten in de machtsrelatie voor de doorlatendheid  $k$  en  $m$ :

$$q = ki^m$$

$$i = aq + bq^2$$

met:

$$i = \text{verhang in geotextiel tijdens doorlatendheidsmeting (= verval/dikte) (-)}$$

q	=	specifiek debiet door geotextiel tijdens doorlatendheidsmeting	(m/s)
k	=	doorlatendheid van geotextiel	(m/s)
m	=	exponent in de machtsrelatie voor de doorlatendheid	(-)
a	=	lineaire weerstandscoefficiënt van geotextiel	(s/m)
b	=	kwadratische weerstandscoefficiënt van geotextiel	(s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )

De doorlatendheidsmetingen bestaan uit gemeten combinaties van het specifiek debiet en het verhang en worden in tabelvorm ingevoerd. Het specifiek debiet is het debiet per vierkante meter geotextiel. Het verhang is het quotiënt van het verschil in stijghoogte over het geotextiel en de dikte van het geotextiel.

Gegevens over de doorlatendheid worden doorgaans verstrekt door de leverancier van het geotextiel.

### Filter

ANAMOS kan slechts toegepast worden als er ergens tussen de basis van het dijklichaam en de steenzetting een filter van granulair materiaal aanwezig is. Van deze filterlaag zijn de laagdikte, de karakteristieke korreldiameter  $D_{15}$  en de porositeit benodigd (zie 'Handboek', Par. 5.3).  $D_{15}$  is de korreldiameter die op basis van gewicht door 15% van de korrels wordt onderschreden. De porositeit is het relatieve open volume van het materiaal, dat wil zeggen de verhouding van het open volume tot het totale volume van het materiaal.

### Uitvullaag

Op het filter kan een tweede laag zijn aangebracht om voor een vlak talud te zorgen waarop de stenen goed geplaatst kunnen worden. Deze laag wordt de uitvullaag genoemd en de benodigde gegevens zijn dezelfde als bij het filter. Omdat echter de kenmerken van deze laag in het algemeen verschillen van die van het filter moeten de betreffende gegevens apart worden ingevoerd.

### Geotextiel onder het filter

Tussen het filter en het basismateriaal kan een geotextiel zijn aangebracht om uitspoeling van het basismateriaal te voorkomen (zie 'Handboek', Par. 5.7). Als dit geotextiel aanwezig is moeten dezelfde kenmerken als genoemd bij het geotextiel onder de zetting worden ingevoerd. In dit geval moet echter bovendien de karakteristieke openingengrootte  $O_{90}$  worden gegeven. De karakteristieke openingengrootte  $O_{90}$  is de gemiddelde korreldiameter van een gestandaardiseerde zandfractie waarvan na een zeeftest 90% (op basis van gewicht) op het geotextiel blijft liggen.

Gegevens over de doorlatendheid worden doorgaans door de leverancier van het geotextiel verstrekt.

### Basismateriaal

ANAMOS kan ook de stabiliteit van het grensvlak tussen de basis van zand en het erop liggende granulaire filter (met eventueel een geotextiel) beoordelen. Als er geen zand maar klei onder het filter ligt, dan kan ANAMOS alleen de stabiliteit van de toplaag berekenen. Vul

dan willekeurige getallen in voor het basismateriaal en negeer in de uitvoer de resultaten betreffende de stabiliteit van het grensvlak basis/filter.

Voor de stabiliteitsberekening van het grensvlak basis-filter zijn de karakteristieke korrel diameter  $D_{50}$  en de porositeit van het zand benodigd (zie 'Handboek', Par. 5.9).  $D_{50}$  is de korrel diameter die op basis van gewicht door 50% van de korrels wordt onderschreden. De porositeit is het relatieve open volume van het materiaal, dat wil zeggen de verhouding van het open volume tot het totale volume van het materiaal.

Deze stabiliteitsberekening is alleen mogelijk als het basismateriaal van de dijk uit zand bestaat. Het basismateriaal heeft echter geen invloed op de berekening van de stabiliteit tegen opdrukken of afglijden van de blokken. Bij een dijk met bijvoorbeeld klei als basismateriaal kan ANAMOS alleen gebruikt worden om deze stabiliteit tegen opdrukken of afglijden van de blokken te bepalen. Hierbij kan dan gebruik gemaakt worden van een willekeurige zandsoort als basismateriaal.

### Projectidentificatie

Om duidelijk onderscheid te kunnen maken tussen de uitkomsten van verschillende berekeningen wordt bij de uitvoer op iedere pagina de naam van de berekening afgedrukt. Deze naam wordt als projectidentificatie ingevoerd en kan uit maximaal 30 karakters bestaan.

## 4.2 Eisen te stellen aan de invoer

De invoergegevens moeten aan bepaalde eisen voldoen. In onderstaande gevallen wordt reeds bij het verlaten van het betreffende scherm getest of aan de eisen wordt voldaan. Zo niet, dan wordt het scherm niet verlaten.

### Golven

Golfhoogte	0.05	$< H_s$	$< 4.0$	m
Periode	0.5	$\leq T_p$	$\leq 15.0$	s
Waterdiepte bij de teen	0.3	$< h_1$	$< 25.0$	m
Golfsteilheid	0	$< H_s/(1,56T_p^2)$	$< 0.07$	-
Soortelijke massa water	950	$< \rho_w$	$< 1040$	kg/m <sup>3</sup>

### Talud

Helling	2.5	$< \cot(\alpha)$	$< 6.0$	-
Overgangsconstructies	0.0	$< h_2$		m
	0.5	$< (h_3 - h_2) * \sin(\alpha)$		m

### Inwasmateriaal

Korrelgrootte	0.5	$< D_{15}$	$< 40.0$	mm
Porositeit	0.3	$\leq n$	$\leq 0.7$	-

**Blokken**

Breedte (langs het talud)	0.03	< B	< 0.6	m
Lengte (evenwijdig dijkas)	0.03	< L	< 0.6	m
Dikte	0.02	< D	$\leq 0.7$	m
Spleetbreedte	0.5	< s	< 30.0	mm
Soortelijke massa	2000	< sm	< 3000	kg/m <sup>3</sup>
klemfactor	1	$\leq \Gamma_{\text{klem}}$	< 5	-

**Zuilen**

Gemiddeld zuiloppervlak	0.001	< A	< 0.250	m <sup>2</sup>
Relatief open oppervlak	1	< A <sub>o</sub>	< 20	%

**Gaten**

Gatgrootte	1	< A <sub>g</sub>	< 100	cm <sup>2</sup>
Aantal gaten per grootte	0	< n <sub>g</sub>	< 9	-

**Geotextiel**

Forchheimer coëfficiënt a	10	< a	< 10 <sup>5</sup>	s/m
Forchheimer coëfficiënt b	100	< b	< 10 <sup>7</sup>	s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Gemeten verhang over geotextiel	0	< i	< 500	-
Gemeten debiet	0.0	< q	< 1.0	m/s
Doorlatendheid	0.5	< k	< 50.0	mm/s
Macht	0.5	$\leq m$	$\leq 1.0$	-
Dikte van het geotextiel	0.2	< T <sub>g</sub>	< 10.0	mm
Karakteristieke openingengrootte	0.025	< O <sub>90</sub>	< 1.000	mm

**Uitvullaag**

Laagdikte	0.01	< b	< 0.50	m
Karakteristieke korreldiameter	1	< D <sub>15</sub>	< 50	mm
Porositeit	0.2	< n	< 0.5	-

**Filter**

Laagdikte	0.05	< b	< 5.00	m
Karakteristieke korreldiameter	0.5	< D <sub>15</sub>	< 300	mm
Porositeit	0.15	< n	< 0.50	-

**Basismateriaal**

Karakteristieke korreldiameter	0.1	< D <sub>50</sub>	< 1.0	mm
Karakteristieke korreldiameter	0.1	< D <sub>90</sub>	< 1.0	mm
Porositeit	0.3	< n	< 0.5	-

Karakteristieke korreldiameter  $D_{50} \leq D_{90}$  mm

### 4.3 Invoerfiles en defaultfile

Bij het opstarten van het programma wordt een file met defaultwaarden ingelezen (DEFAULT.ANA). Deze defaultwaarden bestaan uit de invoergegevens zoals zij bij het beëindigen van het laatste gebruik van ANAMOS waren. Iedere verzameling invoergegevens kan worden opgeslagen als invoerfile. Dergelijke files worden automatisch voorzien van de extensie 'ANA', zodat zij in een directory goed te onderscheiden zijn. De naam van de file mag uit maximaal 8 karakters (voorafgaande aan de extensie) bestaan. In de naam mogen de tekens '\*', '.' en '?' niet voorkomen. De gegevens van de invoerfiles kunnen voor nieuwe berekeningen worden ingelezen indien de files zich in de directory bevinden van waaruit het programma is opgestart.

Het opvragen van een invoerfile is ook mogelijk voor files die in een andere directory staan dan de directory van waaruit het programma ANAMOS is opgestart. Hiertoe kan men de naam van de directory met de invoerfile aangeven.

Als er geen directory wordt aangegeven wordt er uitgegaan van de directory van waaruit het programma is opgestart.

De naam van de gewenste file moet in het naastliggende invoerveld ingetikt worden. Het is mogelijk een overzicht van de aanwezige files in de aangegeven directory te krijgen. Hiertoe moet bij een blanco filenaam de PGDN-toets aangeslagen worden. Er verschijnt dan een tabel met de in de aangegeven directory aanwezige files met de extensie '.ANA'. Door met de pijltjestoetsen de cursor op de gewenste file te plaatsen en vervolgens de ENTER-toets aan te slaan, wordt de betreffende file opgevraagd.



## 5 Uitvoer

De uitvoer bestaat uit een uitvoertabel en grafische uitvoer.

### 5.1 Uitvoertabel

De uitvoertabel bestaat uit maximaal vijf delen, namelijk:

1. Waarschuwingen (indien van toepassing).
2. Overzicht van de invoergegevens.
3. Enige tussenresultaten.
4. Eindresultaten.
5. Gevoeligheidstabellen.

Onderstaand worden deze onderdelen nader toegelicht.

De uitvoer kan op papier afgedrukt worden door een P aan te slaan. Vervolgens wordt een filenaam of printerpoort gevraagd. Dit laatste kan bijvoorbeeld LPT2 zijn.

#### Waarschuwingen

De waarschuwingen in de uitvoertabel worden behandeld in paragraaf 6.3.

#### Overzicht van de invoergegevens

Hierin staan alle ingevoerde parameters. Voor een verklaring van deze waarden wordt verwezen naar paragraaf 4.1.

#### Enige tussenresultaten

De tussenresultaten zijn onderverdeeld in constructie- en belastingkenmerken.

CONSTRUCTIE:

Van de verschillende voorkomende constructieonderdelen worden de doorlatendheidskarakteristieken gegeven.

De Forchheimer coëfficiënten a en b zijn de parameters in de doorlatendheidsrelatie

$$i = aq + bq^2$$

Hierin is:  $i$  = verhang (-)  
 $q$  = debiet per m<sup>2</sup> doorstroomoppervlakte (m/s)

De doorlatendheid k is de parameter in de gelineariseerde doorlatendheidsrelatie (zie 'Handboek', par. 8.2.2)

$$q = ki$$

De waarde van  $k$  wordt gegeven voor de toplaag, de filterlaag en de uitvullaag (indien aanwezig). Bij een eventueel geotextiel onder de zetting wordt geen gebruik gemaakt van de gelineariseerde doorlatendheid. Daarom komt deze parameter niet in de tussenresultaten voor.

De constructiekenmerken worden samengevat in de lek lengte en de hiermee samenhangende lekhoogte (zie 'Handboek', par. 8.2.3). De lek lengte wordt voornamelijk bepaald door de verhouding van de doorlatendheid van de filterconstructie tot de doorlatendheid van de toplaag. Een grote lek lengte geeft in het algemeen grote verschillen over de toplaag.

#### BELASTING:

De golfsteilheid geeft de verhouding tussen de golfhoogte  $H_s$  en de golflengte  $L_o$  op diep water (zie 'Handboek', par. 6.2). De golflengte wordt bepaald door de piekperiode. Hoge golven met een kleine piekperiode hebben een grote steilheid.

De brekerparameter  $\xi_{op}$  (in feite:  $\xi_{op}$ ) wordt bepaald door de verhouding van de steilheid van het talud tot de golfsteilheid (zie 'Handboek', fig. 50). Deze parameter geeft een indicatie van de wijze waarop de golven op het talud breken.

De belastingparameter  $H_s/\Delta D$  geeft een eerste globale indicatie van de relatieve belasting van de constructie. Een hoge waarde duidt in het algemeen op een grote relatieve belasting.

De stabiliteitsparameter  $F$  geeft een indruk van de verhouding tussen belasting en sterkte:  $F = \xi_{op}^{2/3} \cdot H_s / (\Delta D)$ . Als  $F > 6$  dan is de belasting zo groot ten opzichte van de sterkte dat er geen vertrouwen is in de stabiliteit van de constructie. Dit criterium is gebaseerd op de ervaring met vele steenzettingen in de Deltagoot van WL en is dominant ten opzichte van de andere geprogrammeerde stabiliteitsformules. Gewoonlijk ligt de waarde van  $F$  voor een stabiele constructie tussen 3 en 6.

De maatgevende golfhoogte behoeft een uitgebreidere toelichting (zie 'Handboek', par. 8.4.3). In onderstaande toelichting wordt verwezen naar de volgende drie stabiliteitsberekeningen:

1. Stabiliteit van de toplaag ten aanzien van opdrukken;
2. Stabiliteit van de toplaag ten aanzien van afschuiven (zie 'Handboek', par. 8.7.1);
3. Stabiliteit van het grensvlak basis-filter ten aanzien van inzanding.

Voor berekening 1 wordt in het programma eerst bepaald welke golfhoogte maatgevend is:

- $1.4 * H_s$  (een relatief weinig voorkomende hoge golf); of
- $H_s$  (een vrij veel voorkomende golf).

Bij het ontwerp van een bekledingsconstructie wordt in ANAMOS uitgegaan van de volgende criteria (zie 'Handboek', par. 8.3):

- Bij  $1.4 * H_s$  is maximaal toegestaan een blokbeweging gelijk aan 10% van de blokdikte.
- Bij  $H_s$  is geen blokbeweging toegestaan.

In het programma wordt in een soort testberekening bij beide golfhoogten de blokbeweging berekend. Als blijkt:

- dat bij  $1.4 \cdot H_s$  een blokbeweging van meer dan 10% van de blokdikte optreedt, en
- dat bij  $H_s$  geen blokbeweging optreedt,

dan wordt gesteld dat  $1.4 \cdot H_s$  maatgevend is. In alle overige gevallen wordt  $H_s$  als maatgevend beschouwd voor berekening 1.

Opmerking: De mogelijkheid bestaat dat het front bij  $H_s$  net niet meer op de constructie valt maar het front bij  $H_{kar}$  wèl. Als dan bij  $H_{kar}$  geen blokbeweging optreedt, wordt  $H_s$  als maatgevend beschouwd en wordt gerekend met een enigszins aangepaste waterstand. De uitkomsten kunnen dan aanleiding tot verwarring geven. In gevallen waarbij het front zich dicht bij een overgangsconstructie bevindt wordt daarom sterk aanbevolen verschillende combinaties van waterstand en golfhoogte te testen.

Voor berekening 2 wordt uitgegaan van een extreme golfhoogte  $1.4 \cdot H_s$  en voor berekening 3 wordt uitgegaan van de significante golfhoogte  $H_s$ .

Door het gebruik van verschillende waarden van de golfhoogte zijn de tussenresultaten van de belastingparameters eveneens verschillend. De afgedrukte waarden behoren bij de berekening van de stabiliteit van de toplaag ten aanzien van opdrukken (berekening 1).

De hoogte van het stijghoogtefront  $d_b$ , de helling van het stijghoogtefront  $\tan(\beta)$ , en de diepte van de zwaarste golfaanval  $d_s$  zijn de parameters waarmee het golfhoogtefront geschematiseerd wordt (zie 'Handboek', fig. 124). In figuur 1 van de grafische uitvoer wordt de definitie van deze parameters gegeven.

De hoogte van de freatische lijn  $z_f$  is de 'waterstand' in de filterconstructie, ten opzichte van het niveau van de zwaarste golfaanval (zie 'Handboek', par. 8.2.3).

Het maximale stijghoogteverschil over de toplaag  $\phi_w$  geeft de opwaartse verschildruk over de zetting, uitgedrukt in een verschil in stijghoogte (meters waterkolom) (zie 'Handboek', par. 8.2.2).

De invloedsfactoren geven aan in hoeverre de belasting wordt verlaagd c.q. de sterkte van de constructie wordt verhoogd (zie 'Handboek', par. 8.4.3). Hoe sterker de invloedsfactor afwijkt van 1, des te groter de betreffende invloed zal zijn.

De wrijving heeft betrekking op de wrijving tussen de stenen onderling.

De massatraagheid zorgt er voor dat zware stenen enige tijd nodig hebben om onder invloed van een kracht te verplaatsen. De tijdsduur van de belasting is echter beperkt, zodat bij een grote massatraagheid de verplaatsing relatief klein zal zijn.

Als een steen verplaatst zal de ruimte onder de steen opgevuld moeten worden met water. Er ontstaat dan een lichte onderdruk onder de steen, waardoor de verplaatsing van de steen wordt afgeremd. Dit is de invloed van de toestroming (zie 'Handboek', fig. 100).

## Eindresultaten

Bij de eindresultaten worden de resultaten van de drie stabiliteitsberekeningen in enkele parameters samengevat. Bij de stabiliteit van de toplaag worden de belasting  $S$  en de sterkte  $R$  gegeven, uitgedrukt in een stijghoogteverschil. Hierin zijn de invloedsfactoren en de klemfactor verwerkt. Zodra de belasting gelijk is aan de sterkte kan er sprake zijn van een blokbeweging  $Y$ .

Bij de stabiliteit tegen afschuiving wordt de stabiliteitsfactor  $\Gamma_a$  gegeven. Deze parameter geeft de verhouding van de aanwezige sterkte tot de aanwezige belasting met betrekking tot het afschuiven van de stenen (zie 'Handboek', par. 8.7.1). De belasting is de neerwaarts langs het talud gerichte component van de zwaartekracht. De sterkte is de maximaal leverbare wrijvingskracht tussen de stenen en het onderliggende materiaal. Door de verschuldruk loodrecht op het talud verschilt de maximaal leverbare wrijvingskracht van plaats tot plaats. Eventuele tekorten aan leverbare wrijvingskracht kunnen gecompenseerd worden door reserves bij stenen die lager op het talud liggen. Als deze reserves onvoldoende zijn zal afschuiving voorkomen moeten worden met behulp van een teenconstructie. In dit laatste geval geldt dat de stabiliteitsfactor kleiner is dan 1.00. De kracht op de benodigde teenconstructie is dan  $F_{\text{teen}}$ . In het programma is aangenomen dat de teenconstructie samenvalt met de onderste overgangsconstructie.

Bij de stabiliteit van het grensvlak tussen basis en filter wordt de sterkte en de belasting uitgedrukt in een verhang (zie 'Handboek', par. 8.2.2). De sterkte is het kritieke verhang en de belasting is het maximaal optredend verhang. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen opwaarts en neerwaarts gerichte verhangen.

### Gevoeligheidstabellen

Het doel van de gevoeligheidstabellen is uitsluitend het geven van een globale indicatie van de invloed van een parameter op de stabiliteit ten aanzien van blokbeweging en de stabiliteit van het grensvlak. Aan het verschil met de oorspronkelijke eindresultaten (in de eerste regel van de tabel) is deze invloed af te lezen.

De vergroting van 10% voor de waarde van de verschillende invoerparameters is omwille van de eenvoud voor alle parameters gelijk gekozen. De mate van variatie (10%) is overigens vrij willekeurig gekozen.

In sommige gevallen leidt een berekening met de aangepaste invoergegevens tot een waarschuwing in de uitvoer of kan de berekening zelfs niet worden uitgevoerd. In het eerste geval verschijnt een '\*' vooraan op de bijbehorende regel in de tabel en in het tweede geval verschijnt een '-' op de betreffende plaats in de tabel.

## 5.2 Grafische uitvoer

De grafische uitvoer heeft betrekking op de berekening van de stabiliteit ten aanzien van het opdrukken van de stenen. Deze uitvoer bestaat uit drie figuren:

1. Definitie van enige parameters met een tabel van ingevoerde en berekende waarden.
2. Beeld van het stijghoogteverloop op het talud en onder de zetting. De oorsprong van de horizontale as ( $x = 0$ ) is gekozen in het punt waar de maximale verschuldruk optreedt.
3. Beeld van het stijghoogteverschil over de zetting. In deze figuur is de horizontale as ook in werkelijkheid horizontaal, overeenkomstig de horizontale as in de tweede figuur. Voor zover mogelijk is de sterkte van de constructie aangegeven met een horizontale gestreepte lijn. Tevens is de blokbreedte op schaal afgebeeld. (Door de keuze van de horizontale as is in feite  $B \cdot \cos(\alpha)$  weergegeven).

Op de horizontale as is bovendien de positie van de twee overgangsconstructies weergegeven met een X (als de betreffende positie binnen de figuur valt).

De figuren kunnen op papier afgedrukt worden door een P aan te slaan. Vervolgens wordt een filenaam of printerpoort gevraagd. Dit laatste kan bijvoorbeeld LPT3 zijn.

## 6 Toelichting bij waarschuwingen

In een aantal gevallen zal op het scherm of in de uitvoer een waarschuwing staan. In dat geval wordt aanbevolen na te gaan of de betreffende invoergegevens juist zijn.

Waarschuwingen kunnen op drie niveaus verschijnen:

1. op het scherm, tijdens de invoer van gegevens;
2. op het scherm, na de opdracht 'bereken stabiliteit';
3. aan het begin van de uitvoertabel.

### 6.1 Waarschuwingen bij invoer

De waarschuwingen die tijdens de invoer van gegevens op het scherm verschijnen hebben betrekking op de eisen in paragraaf 4.2.

### 6.2 Waarschuwingen tijdens stabiliteitsberekening

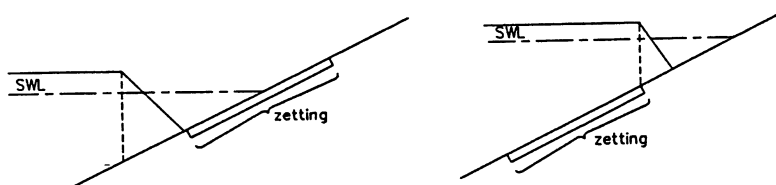
Onder sommige omstandigheden wordt de berekening niet uitgevoerd en komt alleen een waarschuwing op het scherm:

**WAARSCHUWING:** De verhouding  $H_s/(\Delta * D)$  is groter dan 8.  
Dit betekent dat de constructie onbetrouwbaar is. De berekening wordt daarom niet uitgevoerd.

De stabiliteitsparameter  $H_s/(\Delta D)$  geeft een grove indicatie van de te verwachten stabiliteit van de constructie (zie 'Handboek', par. 8.4.2). In de praktijk is gebleken dat de constructie vrijwel zeker instabiel is zodra de stabiliteitsparameter groter is dan acht. Een ontwerp met dergelijke waarden van de stabiliteitsparameter wordt dan ook sterk afgeraden en daarom wordt in die gevallen de berekening niet uitgevoerd.

**WAARSCHUWING:** Het beschouwde taluddeel wordt niet door golven belast.  
Geen verdere berekening.

Als blijkt dat de positie van het gehele drukfront buiten het beschouwde taluddeel valt (zie onderstaande figuur) dan wordt de berekening niet uitgevoerd. De belasting kan in dit geval niet met het analytische model bepaald worden.



Onbruikbare frontposities

In dit geval wordt aangeraden om de waterstand en/of de golfhoogte te variëren. Het front schuift omhoog door de waterstand te verhogen of de golfhoogte te verkleinen.

### 6.3 Waarschuwingen in uitvoertabel

Aan het begin van de uitvoertabel kunnen enkele waarschuwingen verschijnen.

#### Positie golfbelasting

‘Voor een aantal berekeningen is de waterstand enigszins aangepast omdat de maximale belasting bij de te hanteren golfhoogte buiten het beschouwde taluddeel valt.’

Voor de verschillende berekeningen wordt gebruik gemaakt van verschillende karakteristieke golfhoogten. Als blijkt dat bij enkele van deze waarden de positie van het gehele drukfront buiten het beschouwde taluddeel valt, dan wordt de bijbehorende berekening uitgevoerd alsof nog 0.1 m van het front binnen het taluddeel valt. Het wordt sterk aanbevolen om in dit geval meerdere berekeningen met verschillende waterdiepten en golfhoogten (zowel groter als kleiner) uit te voeren (zie ‘Handboek’, par. 8.4.3).

#### Geotextiel

‘De doorlatendheidsmetingen van het geotextiel onder de zetting vertonen een ongebruikelijke relatie. In de berekeningen zijn daarom de meetgegevens gemiddeld tot één meetpunt.’

Als een tabel met doorlatendheidsmetingen wordt ingevoerd wordt getracht daarin een verband te vinden in de vorm:

$$i = a_g q + b_g q^2 \quad (\text{geotextiel onder de zetting})$$

$$q = k_g * i^{m_g} \quad (\text{geotextiel onder het filter})$$

Het is echter mogelijk dat de ingevoerde tabel een ongebruikelijk verband te zien geeft tussen  $i$  en  $q$ . Met dergelijke gegevens kan geen zinvolle berekening worden uitgevoerd. Daarom wordt de berekening in zo'n geval aangepast: er wordt dan alleen gerekend met het gemiddelde van de ingevoerde meetpunten.

#### Uitspoeling granulair materiaal

‘De korreldiameter van het materiaal direct onder de zetting is te klein ten opzichte van de spleetbreedte ( $D_{u15} < .2*s$ ). Om uitspoeling te voorkomen wordt aanbevolen om bijvoorbeeld een geotextiel onder de zetting aan te brengen.’

Als er geen geotextiel onder de zetting aanwezig is kan het granulaire materiaal van het filter of (indien aanwezig) de uitvullaag uitspoelen als de korreldiameter te klein is ten opzichte van de openingen in de zetting (Bezuijen e.a., blz. 122). Het is onbekend welke invloed de eventuele aanwezigheid van inwasmateriaal in de openingen heeft op de kans op

uitspoelen van het granulaire materiaal direct onder de blokken. Daarom wordt bij het geven van de waarschuwing geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van inwasmateriaal in de openingen.

### **Doorlatendheid van filter en uitvulling**

‘De doorlatendheid van de uitvullaag is kleiner dan van het filter. Dit is een onveilige situatie.’

De doorlatendheid van het filter moet kleiner zijn dan die van de eventuele uitvullaag.

### **Totale dikte van de toplaag en het filter**

‘Met het oog op de geringe toplaagdikte, de steile taludhelling en de kleine korreldiameter wordt aanbevolen de grondmechanische stabiliteit nader te onderzoeken.’

Bij de genoemde combinatie van constructiekenmerken bestaat het gevaar dat een lokaal glijvlak in het zand (de basis) ontstaat. Voor een nadere toelichting wordt in dit geval verwezen naar ‘Handboek’, par. 9.2.

### **Kleine lek lengte**

‘Vanwege de kleine lek lengte is de stabiliteit van de toplaag en het grensvlak met benaderende formules berekend. Voor het verloop van de stijghoogte onder de zetting moet gebruik gemaakt worden van een ander programma (zoals bijvoorbeeld STEENZET). In verband hiermee kunnen de stijghoogteverlopen langs het talud niet grafisch weergegeven worden.’

Bij constructies met een kleine lek lengte leidt de berekening van het stijghoogteverloop onder de zetting niet meer tot zinvolle resultaten bij de gebruikelijke schematisatie van de belasting. ANAMOS maakt in dergelijke gevallen gebruik van een benaderende formule om een (conservatieve) schatting van het maximale drukverschil over de zetting te krijgen, en maakt hiervan melding in een waarschuwing aan het begin van de uitvoer. Omdat gegevens met betrekking tot het stijghoogteverloop in deze gevallen ontbreken, kan de betreffende grafische uitvoer niet geleverd worden. Bovendien kan de berekening van de stabiliteit ten aanzien van afschuiving niet plaatsvinden.

Het stijghoogteverloop onder de zetting bij constructies met kleine lek lengte kan veelal wèl berekend worden met het numerieke model STEENZET (zie ‘Handboek’, par. 8.4.1). STEENZET heeft op dit punt namelijk een breder toepassingsgebied dan ANAMOS.

### **Dikte toplaag**

‘Gezien de geringe ervaring met zeer dikke toplagen neemt de betrouwbaarheid af naarmate de dikte van de toplaag groter wordt dan 50 cm’.



Het onderzoek is tot nu toe gericht geweest op toplagen met een dikte van 20 tot 40 cm. Het is denkbaar dat de nauwkeurigheid bij grotere toplaagdikten kleiner is.

## 7 Problemen met grafische uitvoer

In het onderstaande worden enkele mogelijke problemen behandeld.

### Probleem 1:

De grafische kaart is van het type 'Hercules monochrome', maar deze keuze bij INSTALL levert toch geen grafische uitvoer bij ANAMOS.

De waarschijnlijke oplossing van dit probleem is als volgt:

U dient te beschikken over een file 'MAGDA.COM' bijvoorbeeld op een schijfje in drive A. Kopieer deze file naar de directory ZETTING:

```
C:\ZETTING>copy a:magda.com<ENTER>
```

Geef vervolgens het commando:

```
C:\ZETTING>magda full<ENTER>
```

Start tenslotte ANAMOS op door in te tikken:

```
C:\ZETTING>anamos<ENTER>
```

Als deze oplossing inderdaad werkt is het ook bij later gebruik van ANAMOS nog nodig om eerst de opdracht 'magda full' te geven.

### Probleem 2:

De grafische uitvoer komt niet op het scherm (en het programma loopt daar misschien zelfs vast!), terwijl dit bij eerder gebruik van ANAMOS wèl goed is gegaan.

Waarschijnlijk is door het gebruik van een ander programma (bijvoorbeeld een spreadsheet-programma) vóór het gebruik van ANAMOS de instelling van de grafische schermconfiguratie van de PC veranderd. In dit geval kan men het best de PC eerst uit- en vervolgens weer aanzetten. Vervolgens kan ANAMOS weer gebruikt worden in de normale instelling van de grafische schermconfiguratie.

## 8 Rekenvoorbeeld

Bij wijze van voorbeeld wordt in de appendix de uitvoer gegeven van de berekening van een praktijkgeval aan de Zeeuwse kust volgens de constructie in figuur 4 waarop ook de invoerparameters gebaseerd zijn.

### Invoer

Voor de golfparameters is een schatting gemaakt met het programma FBASE (gebaseerd op formules van Brettschneider), uitgaande van een windsnelheid van 30 m/s en een strijklengte van 5 km.

De beide grenzen van de taludsectie met blokken op een filter worden als dichte overgangsconstructie beschouwd.

De invoerparameters van het filter- en het basismateriaal zijn gebaseerd op veel voorkomende praktijkwaarden.

### Uitvoer

Bij de eindresultaten blijkt dat de constructie in deze uitvoering juist stabiel is. Dit blijkt ook duidelijk uit figuur 3 van de grafische uitvoer.

Uit de gevoeligheidstabellen blijkt dat de invloed van de blokdikte en de spleetbreedte op de stabiliteit tegen opdrukken groot is. Verhoging van de waterdiepte met 10% (ongeveer 80 cm) leidt zelfs tot blokbeweging. Dit valt af te lezen uit het feit dat  $R/S = 1.00$  en  $Y/D > 0.00$ .

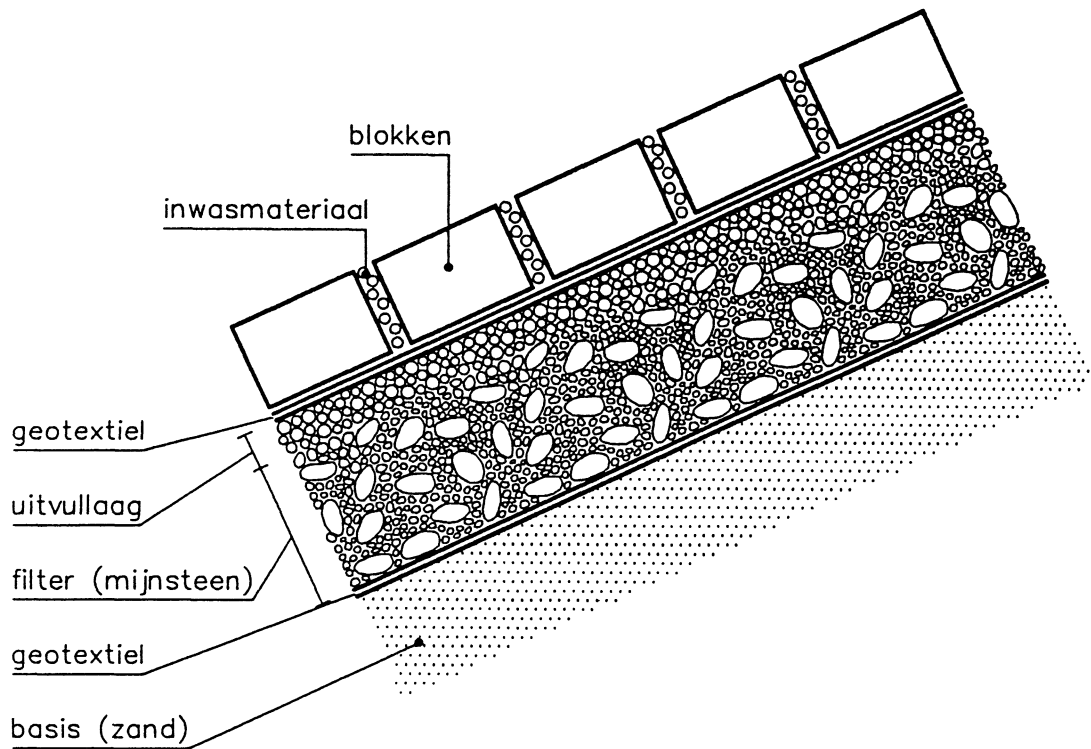
De sterretjes in de tabel duiden op het voorkomen van waarschuwingen bij de uitvoering van de aangepaste berekening. In dit geval geldt dat zowel de verhoging van de spleetbreedte als van de piekperiode leidt tot een relatief te kleine lek lengte, waardoor aangepaste formules moesten worden gebruikt.

Uit de tweede gevoeligheidstabel blijkt dat het weglaten van de uitvullaag een negatieve uitwerking op de stabiliteit van de blokken heeft: de waarde van  $R/S$  wordt kleiner. Het omgekeerde komt overigens ook vaak voor.

## Referenties

- Handboek *Handboek voor dimensionering van gezette taludbekledingen* CUR / TAW rapport 155, Gouda 1992, ISBN 90 376 0017 4
- A. Bezuijlen, A.M. Burger en M. Klein Breteler, *Taludbekleding van gezette steen*. Samenvatting van onderzoeksresultaten 1980-1988.
- Waterloopkundig Laboratorium en Grondmechanica Delft, M1795 / H195 deel XXIV. Uitgave van Dienst Wegen Waterbouwkunde van RWS, Delft 1990. ISBN 90-9003232-0
- Leidraad keuzemethodiek Dijk- en Oeverbekledingen* Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, 1988.
- Leidraad voor de toepassingen van Asfalt in de waterbouw*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, ISBN 90-1204494-4 1984.
- Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 1, Bovenrivierengebied*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, ISBN 90-12-05169-X. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage, 1985
- Leidraad voor het ontwerpen van rivierdijken deel 2, Benedenrivierengebied*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, ISBN 90-212-3168-9. Uitgeverij Waltman, Delft, 1989.
- Leidraad voor het toetsen van de per dijkkring aanwezige veiligheid tegen overstroming*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen, TAW D9, deels in concept gereed.

# Figuren



Algemene doorsnede van steenzetting en onderlagen

ANAMOS 2.21

WL | DELFT HYDRAULICS

H3587

FIG. 1

ANAMOS (versie)

(nummer en titel scherm)

(datum)

waterloopkundig laboratorium

(keuzemogelijkheden/invoermogelijkheden)

(te gebruiken schermbesturingstoetsen)

Algemene opbouw van de invoerschermen

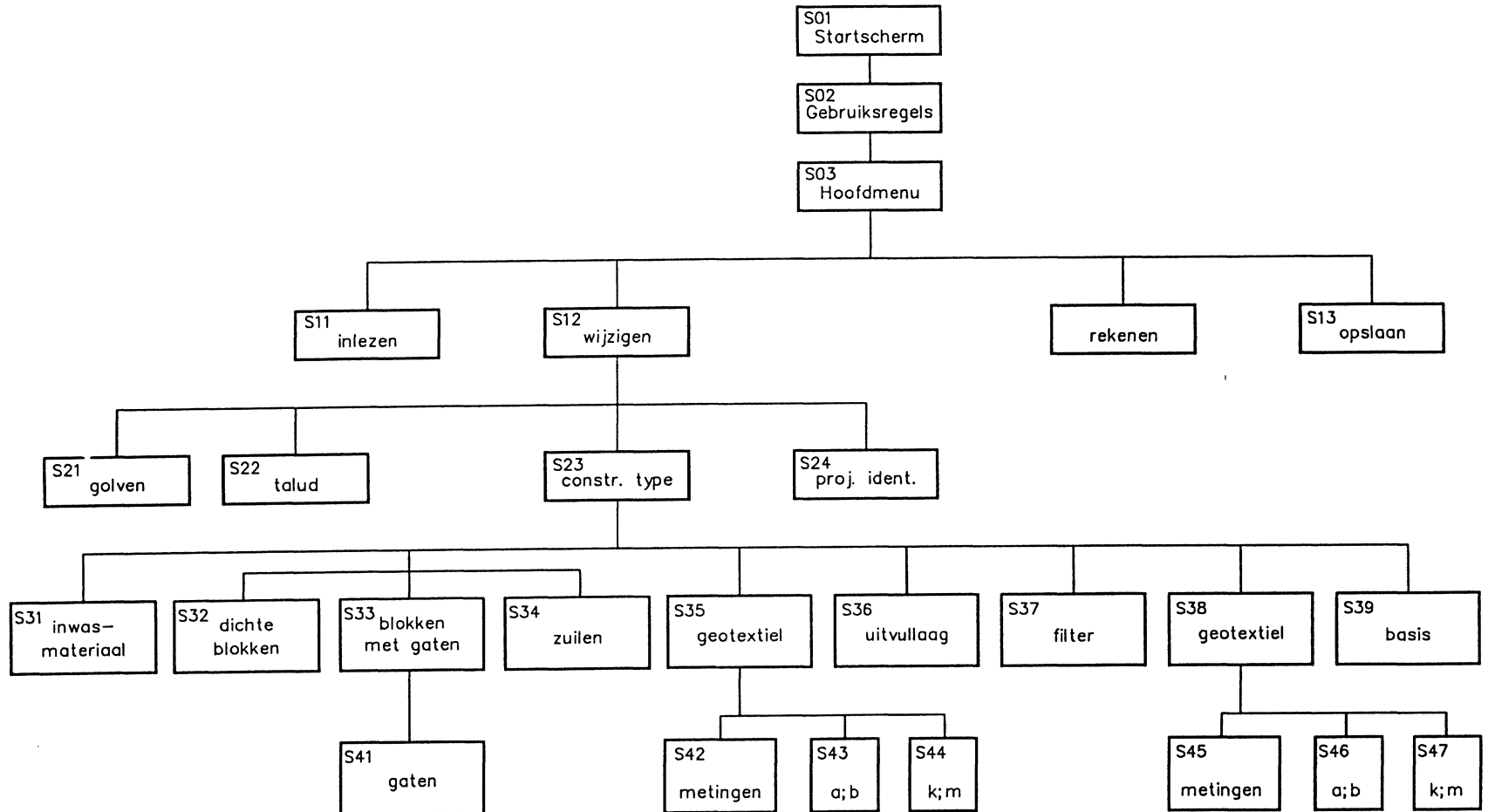
ANAMOS 2.21

WL | DELFT HYDRAULICS

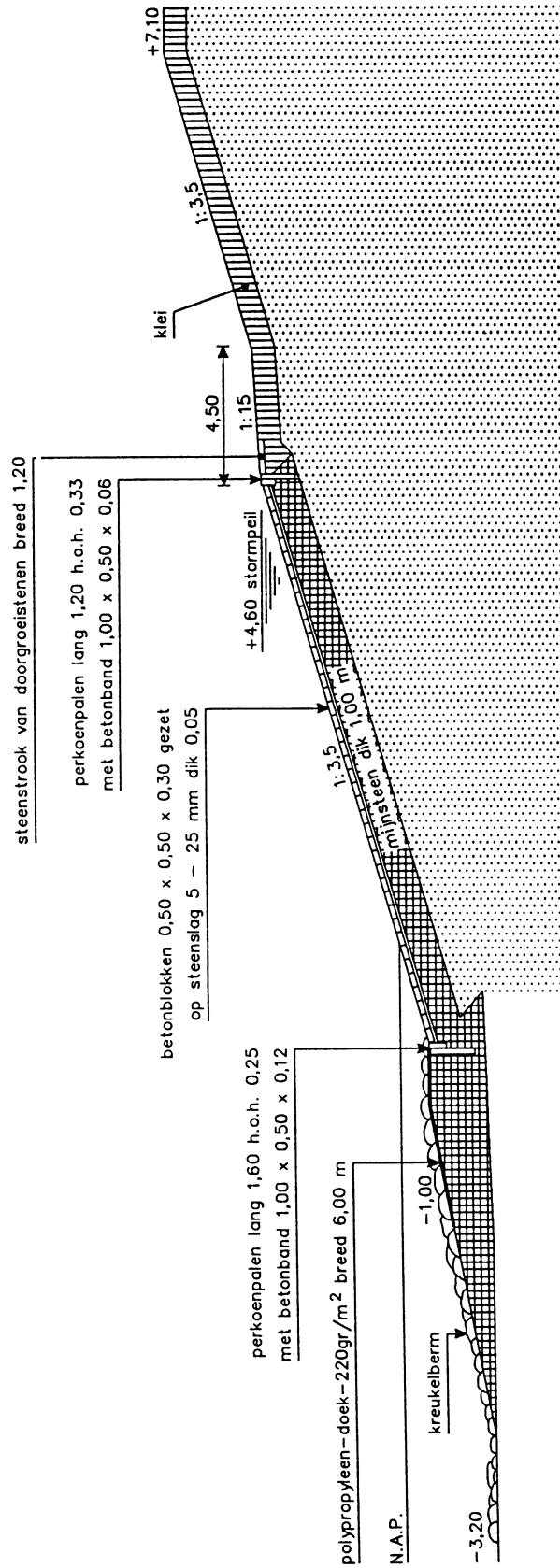
H3587

FIG. 2

Programma structuur







Voorbeeld

ANAMOS 2.21

# **A    Uitvoer van          rekenvoorbeeld**

ANAMOS 2.21 PROJECT: voorbeeld

INVOERGEGEVENS

---

GOLVEN

Significante golfhoogte : Hs = 1.700 m  
Periode (van piek spectrum) : Tp = 4.500 s  
Waterstand tov. de teen : h1 = 7.800 m  
Soortelijke massa water : rw = 1030.0 kg/m3

TALUD

Helling :  $\cot(\alpha)$  = 3.500 -  
Wrijvingscoeff. toplaag/ondergr: ft = .500 -  
Nivo ondergrens zetting : h2 = 2.200 m  
Nivo bovengrens zetting : h3 = 7.800 m

CONSTRUCTIETYPE

niet ingewassen dichte blokken  
=====  
uitvullaag  
=====  
filter  
=====  
basis

DICHTE BLOKKEN

Breedte (langs het talud) : B = .500 m  
Lengte (evenwijdig dijkas) : L = .500 m  
Dikte : D = .300 m  
Spleetbreedte : s = 1.500 mm  
Soortelijke massa : sm = 2400.0 kg/m3  
Klemfactor : G = 1.000 -

UITVULLAAG

Laagdikte : b = .050 m  
Karakteristieke korreldiameter : D15 = 5.000 mm  
Porositeit : n = .400 -

FILTER

Laagdikte : b = 1.000 m  
Karakteristieke korreldiameter : D15 = 2.000 mm  
Porositeit : n = .200 -

BASIS

Karakteristieke korreldiameter : D50 = .150 mm  
: D90 = .250 mm  
Porositeit : nb = .350 -

TUSSENRESULTATEN

## CONSTRUCTIE

	Forchheimer coefficienten		doorlatendheid
	a (s/m)	b (s <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	k (m/s)
Toplaag	112.114	17.715*10 <sup>3</sup>	.0050
Uitvullaag	4.404	280.326	.0860
Filter	391.437	2803.262	.0025

Leklengte	:	LAMBDA	=	.641 m
Lekhoogte	:	lambda	=	.176 m

## BELASTING

Golfsteilheid	:	Hs/Lo	=	.054 -
Brekerparameter	:	ksi-o	=	1.232 -
Belastingsparameter	:	Hs/(delta*D)	=	4.260 -
Stabiliteitsparameter	:	F	=	4.895 -

Voor de berekening van de blokbeweging wordt in dit geval gerekend met Hs. De bijbehorende belastingparameters zijn:

Hoogte stijghoogtefront	:	$\phi b$	=	1.410 m
Helling stijghoogtefront	:	$\tan(\beta)$	=	.733 -
Diepte zwaarste golfaanval tov. SWL	:	ds	=	.711 m
Hoogte freatische lijn	:	zf	=	.699 m
Maximaal stijghoogteverschil toplaag	:	$\phi w$	=	.427 m
Invloedsfactor wrijving	:	$\Gamma s_1$	=	1.143 -
Invloedsfactor massatraagheid	:	$\Gamma_2$	=	.000 -
Invloedsfactor toestroming	:	$\Gamma_3$	=	.000 -

ANAMOS 2.21 PROJECT: voorbeeld

EINDRESULTATEN

---

STABILITEIT TOPLAAG

Belasting	:	S	=	.427 m
Sterkte	:	R	=	.438 m
Blokbeweging	:	Y	=	.000 m

Conclusie:

De constructie is STABIEL.  
H = Hs is maatgevend.

STABILITEIT TEGEN AFSCHUIVING

Stabiliteitsfactor	:	$\Gamma_a$	=	9.890 -
Kracht op teen	:	Fteen	=	.00 kN/m'

STABILITEIT GRENSVLAK BASIS-FILTER

Kritiek neerwaarts verhang	:	icr_ne	=	1.380 -
Kritiek opwaarts verhang	:	icr_op	=	1.804 -
Maximaal optredend neerwaarts verhang:		imax_ne	=	.200 -
Maximaal optredend opwaarts verhang	:	imax_op	=	.704 -

Conclusie:

Het grensvlak is stabiel, want  $icr > imax$

GEVOELIGHEID VAN DE RESULTATEN

---

## DE WAARDE VAN DE INVOERPARAMETERS

In onderstaande tabel worden de eindresultaten gegeven behorende bij de invoergegevens die alleen verschillen in de waarde van de parameter in de eerste kolom. Deze parameter is in de nieuwe berekening 10% groter gekozen dan in de oorspronkelijke invoer.

		TOPLAAG		GRENSVLAK
		R/S	Y/D	icr/imax
Oorspronkelijke resultaten:		1.03	.00	2.56
10% verhoogde invoerparameter:				
Golfhoogte	Hs	1.00	.00	2.43
Golfperiode	Tp	1.00	.00	2.54
Taludhelling	cot( $\alpha$ )	1.03	.00	2.77
Waterdiepte	h1	1.00	.05	4.36
Blokdikte	D	1.11	.00	2.63
Blokoppervlak	B*L	1.01	.00	2.61
Spleetbreedte	s	1.06	.00	2.53
Uitvullaagdikte	bu	1.01	.00	2.63
Uitvulkorrel	Du15	1.01	.00	2.60
Filterlaagdikte	bf	1.01	.00	2.84
Filterkorrel	Df15	1.00	.00	2.24

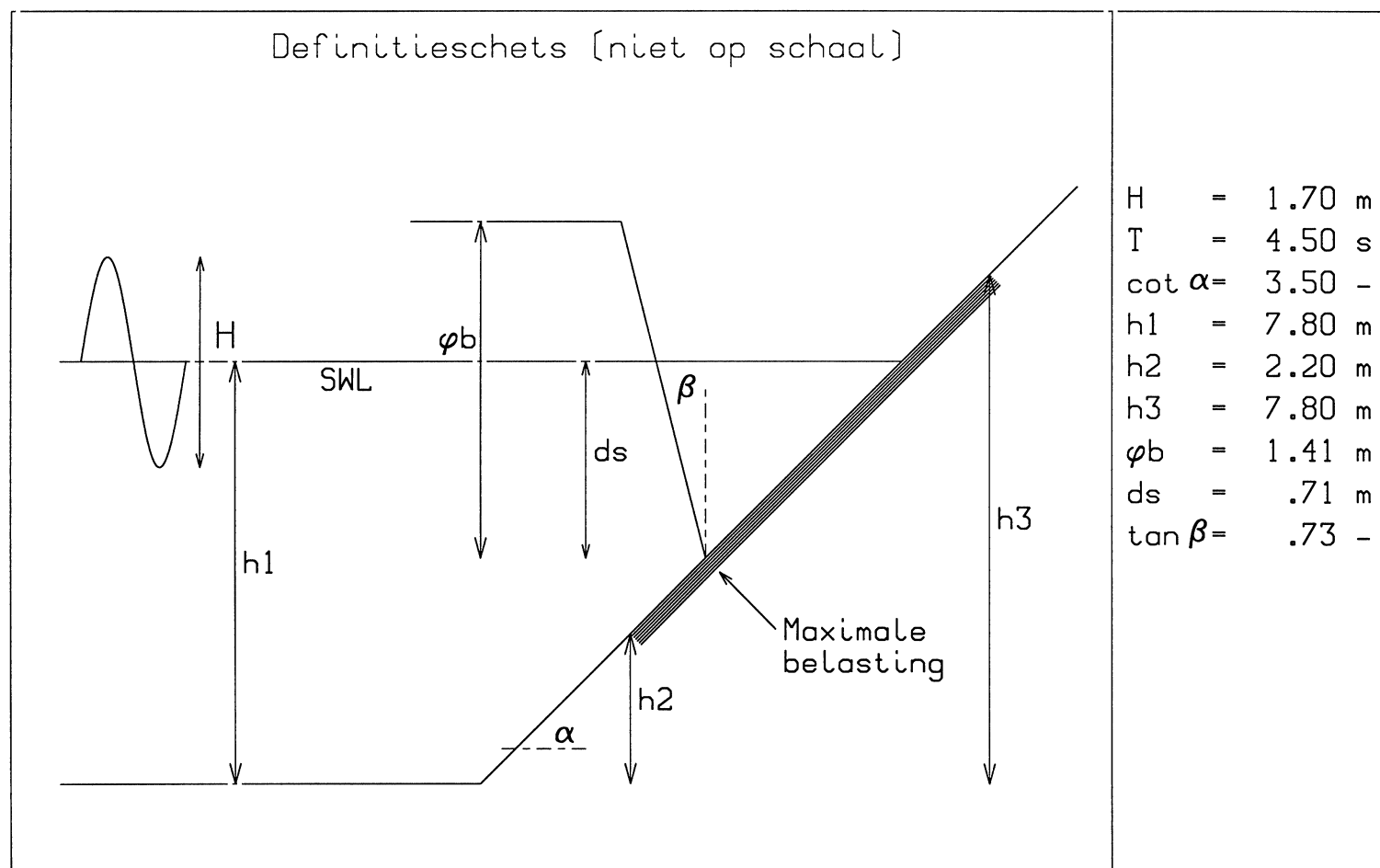
## DE AANWEZIGHEID VAN CONSTRUCTIEONDERDELEN

In onderstaande tabel worden de eindresultaten gegeven behorende bij de invoergegevens die alleen verschillen in de aanwezigheid van het constructieonderdeel in de eerste kolom. Dit constructieonderdeel is in de nieuwe berekening weggelaten ten opzichte van de oorspronkelijke.

		TOPLAAG		GRENSVLAK
		R/S	Y/D	icr/imax
Oorspronkelijke resultaten:		1.03	.00	2.56
Weggelaten constructieonderdeel:				
Uitvullaag		1.00	.00	2.74

Betekenis '\*': Er treden waarschuwing(en) bij op.

ANAMOS 2.21 PROJECT: voorbeeld



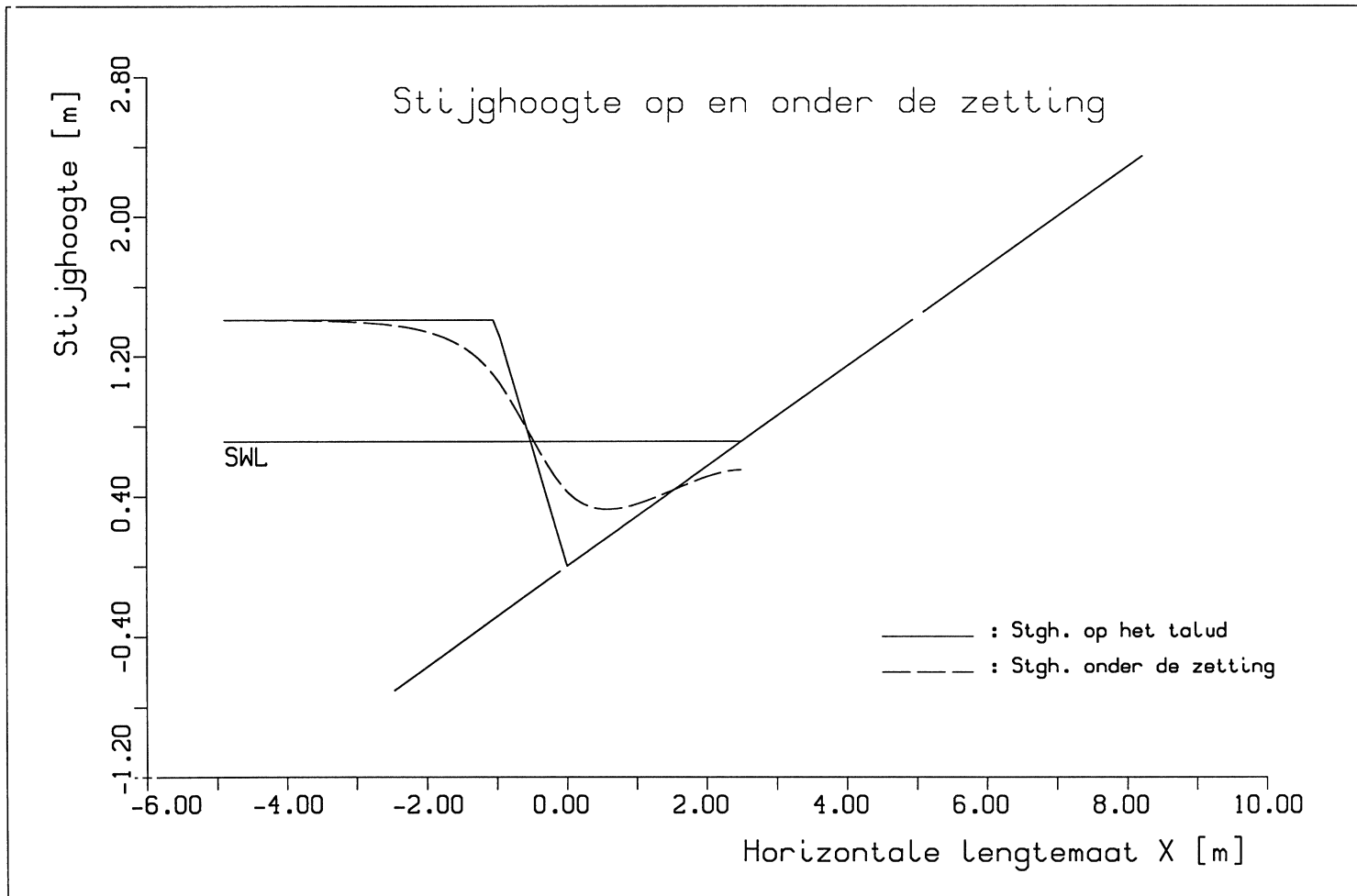
Volgende grafiek: Will.toets

Tabel: F2

Stop: Esc

Print: P

ANAMOS 2.21 PROJECT: voorbeeld



Volgende grafiek: Will.toets

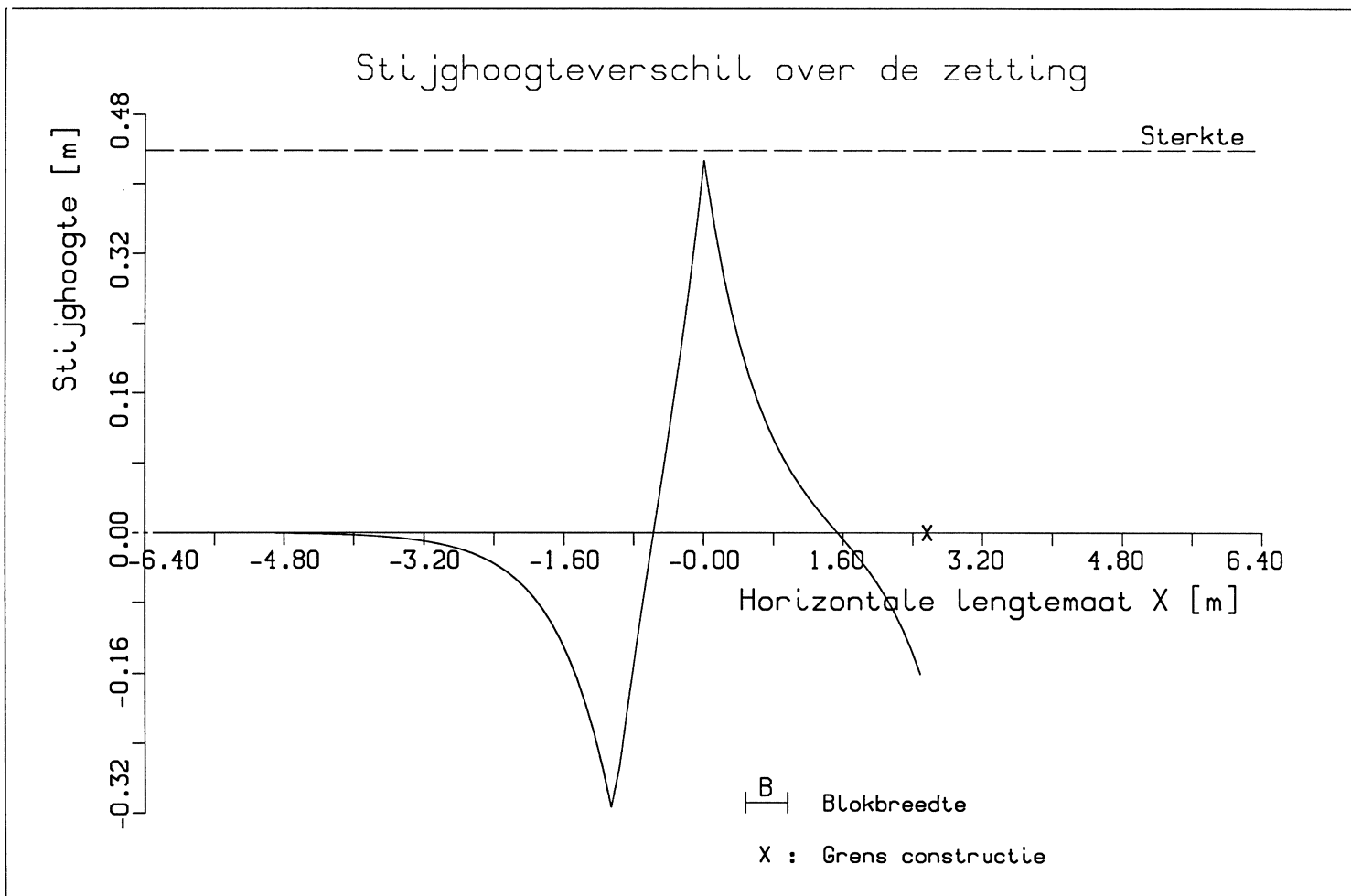
Tabel: F2

Stop: Esc

Print: P



ANAMOS 2.21 PROJECT: voorbeeld



Volgende grafiek: Will.toets

Tabel: F2

Stop: Esc

Print: P