

Opdrachtgever:

Rijkswaterstaat,

Dienst Weg- en Waterbouwkunde

AFGEHANDELD

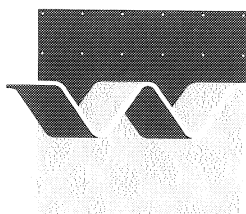
Documentatie STEENTOETS, versie 2.30

april 1999

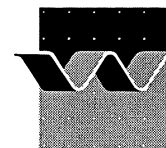
	bibliotheek postbus 177 - 2600 MH Delft waterlooptkundig laboratorium/WL
69 67733	
WL H 3167	
EXPL	 R0006461

Documentatie STEENTOETS, versie 2.30

M. Klein Breteler



wL | delft hydraulics



OPDRACHTGEVER: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde

TITEL: Documentatie STEENTOETS, versie 2.30

SAMENVATTING:

Ten behoeve van de veiligheidstoetsing van steenzettingen is een Excel-programma gemaakt waarin alle relevante gegevens omtrent de dijkbekleding kunnen worden ingevoerd, waarna de toetsing door het programma wordt uitgevoerd. Gezien de beperkingen van een programma onder Excel en de hanteerbaarheid ervan, is het toepassingsgebied als volgt afgebakend:

- A. alleen blokken of zuilen zonder gaten.
- B. toetsing zonder de eventuele invloed van overgangsconstructies.
- C. eenvoudige toetsing van de toplaagstabiliteit, filter, afschuiving en reststerkte.
- D. een gedetailleerde toetsing van de stabiliteit van de toplaag van een steenzetting zonder gaten in de stenen of geotextiel onder de toplaag en maximaal twee filterlagen, overeenkomstig ANAMOS 2.10, echter zonder de invloed van overgangsconstructies.

In dit verslag wordt eerst een korte omschrijving gegeven van de diverse parameters die ingevoerd moeten worden. Vervolgens worden de ingeprogrammeerde formules beschreven. De doelgroep bestaat uit mensen die goed bekend zijn met Excel en met steenzettingen.

Voor het gebruik van Excel spreadsheets wordt verwezen naar de gewone user manuals.

Het programma is ontwikkeld voor Windows-95 met Excel 7.0 en 8.0, zowel Engels als Nederlands.

REFERENTIES:

REV.	AUTEUR		DATUM	OPMERKINGEN	REVIEW		GOEDKEURING	
0	M. Klein Breteler		april 1998		W. Leeuwestein		W.M.K. Tilmans	
1	M. Klein Breteler		april 1998		W. Leeuwestein		W.M.K. Tilmans	
2	M. Klein Breteler		aug. 1998		W. Leeuwestein		G. Toms	
3	M. Klein Breteler		jan. 1999		W. Leeuwestein		W.M.K. Tilmans	
4	M. Klein Breteler		april 1999		F. den Heijer		W.M.K. Tilmans	
TREFWOORDEN				INHOUD			STATUS	
Steenzetting, toetsing, dijkbekledingen, taludbekledingen, golven, afschuiving, filter, materiaaltransport, reststerkte,				TEKST:	23		☐ VOORLOPIG ☐ CONCEPT ☒ DEFINITIEF	
				TABELLEN: FIGUREN: APPENDICES:				
PROJECTNUMMER: H 3167								

Appendices

A Toetsing met ANAMOS

B Spreadsheet

C Source code

D Testprocedure

Symbolenlijst

b	dikte filterlaag (m)
b_u	dikte bovenste filterlaag (m)
b_1	dikte bovenste filterlaag (m)
b_m	dikte tweede filterlaag (m)
b_2	dikte tweede filterlaag (m)
b_{klei}	dikte van kleilaag (m)
b_s	verhouding belasting/sterkte volgens Anamos
B	breedte van blok (m)
C_{berm}	invloedsfactor voor toetsing zetting op de berm (-)
C_{slib}	invloedsfactor i.v.m. slib in de bekleding of gietasfalt (-)
d_o	$h - h_{berm}$
D	dikte toplaag (m)
D_{b15}	Korrelgrootte van zand dat door 15% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
D_{b50}	Korrelgrootte van zand dat door 50% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
D_{b90}	Korrelgrootte van zand dat door 90% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
D_{cr}	benodigde toplaagdikte om stabiel te zijn voor statische overdruk (m)
D_{f15}	Korrelgrootte van filter dat door 15% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
D_{f15u}	D_{f15} bovenste filterlaag (m)
D_{f15l}	D_{f15} bovenste filterlaag (m)
D_{f15m}	D_{f15} tweede filterlaag (m)
D_{f152}	D_{f15} tweede filterlaag (m)
D_{f50}	Korrelgrootte van filter dat door 50% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
D_{f90}	Korrelgrootte van filter dat door 90% op basis van gewicht wordt onderschreden (m)
g_o	golfrandvoorwaarde-ondergrens uit werkblad 'golven'
g_b	golfrandvoorwaarde-bovengrens uit werkblad 'golven'
g/t	waarde van $H_s/\Delta D$ op de ondergrens van twijfelachtige gebied, gedeeld door de actuele waarde van $H_s/\Delta D$ (-)
h	maatgevende waterstand t.o.v. NAP (m)
h_{berm}	niveau voorrand van de berm t.o.v. NAP (m)
h_{hoog}	niveau bovenbegrenzing van de te toetsen steenzetting (t.o.v. NAP)
h_{laag}	niveau onderbegrenzing van de te toetsen steenzetting (t.o.v. NAP)
$h_{toets2000}$	toetspeil 2000 t.o.v. NAP (m)
H_s	significante golfhoogte bij de teen van de dijk (m)
$H_s/\Delta D$	$C_{berm} \cdot H_s/\Delta D$
k	doorlatendheid van zand (m/s)
k'	gelineariseerde doorlatendheid van toplaag (m/s)
L	lengte van blok (m)
n	porositeit van filter (-)

O_{90} =	karacteristieke openingengrootte van geotextiel (m)
s =	spleetbreedte (m)
t_o =	duur van de overbelaste situatie, dus de tijdsduur dat het stijghoogteverschil groter is dan het eigen gewicht plus wrijving en klemming (s)
t_o =	toetslocatie ondergrens
t_b =	toetslocatie bovengrens
t_{rf} =	reststerkte filterlaag (uur)
t_{rk} =	reststerkte toplaag (uur)
t_s =	stormduur (uur)
t/o =	waarde van $H_s/\Delta D$ op de bovengrens van twijfelachtige gebied, gedeeld door de actuele waarde van $H_s/\Delta D$ (-)
T_p =	golfperiode bij piek van spectrum bij de teen van de dijk (s)
α =	taludhelling ($^\circ$)
α_o =	taludhelling onder de berm ($^\circ$)
β =	hoek van golfinval t.o.v. dijknormaal (0° is loodrecht) ($^\circ$)
β_d =	Dijknormaal richting t.o.v. N (Het gaat om de lijn haaks op de dijk, gericht naar zee) ($^\circ$)
β_g =	golfvoortplantingsrichting (Nautische richting; waar de golven vandaan komen) ($^\circ$)
Δ =	relatieve soortelijke massa van toplaagelementen (beton, natuursteen) (-)
ε =	relatieve blokbeweging, bijvoorbeeld 10% van de blokdikte (-)
ρ_s =	soortelijke massa van toplaagelementen (beton, natuursteen) (kg/m^3)
ρ =	soortelijke massa van water (kg/m^3)
ξ_{op} =	brekerparameter (-)
Ω =	open oppervlak (zie par 4.3) (%)
Γ_{traag} =	invloedsfactor voor de traagheid van een bewegend blok (-)
Γ_{toe} =	invloedsfactor voor de verhinderde toestroming naar een bewegend blok (-)
Γ_{totaal} =	invloedsfactor voor traagheid en toestroming tezamen (-)
Λ =	leklengte (m)

I Inleiding

Ten behoeve van de veiligheidstoetsing van steenzettingen is het Excel-programma STEENTOETS gemaakt waarin alle relevante gegevens omtrent de dijkbekleding kunnen worden ingevoerd, waarna de toetsing door het programma wordt uitgevoerd.

Gezien de beperkingen van een programma onder Excel en de hanteerbaarheid ervan, is het toepassingsgebied als volgt afgebakend:

1. Alleen blokken of zuilen zonder gaten.
2. Toetsing zonder de eventuele invloed van overgangsconstructies.
3. Eenvoudige toetsing van de top laagstabiliteit (op talud en berm), filter, afschuiving en reststerkte.
4. Een gedetailleerde toetsing van de stabiliteit van de top laag van een steenzetting zonder gaten in de stenen of geotextiel onder de top laag en maximaal twee filterlagen, overeenkomstig ANAMOS 2.10, echter zonder de invloed van overgangsconstructies.

In dit verslag wordt eerst een korte omschrijving gegeven van de diverse parameters die ingevoerd moeten worden. Vervolgens worden de ingeprogrammeerde formules beschreven. De doelgroep voor dit programma en deze documentatie bestaat uit mensen die goed bekend zijn met Excel en met steenzettingen. Voor het gebruik van Excel spreadsheets wordt verwezen naar de gewone user manuals.

Alle geprogrammeerde formules komen precies overeen met de Leidraad Toetsing, het programma ANAMOS 2.10 en overige (recente) TAW-aanbevelingen. Verder kan er verwezen worden naar de "Handleiding Toetsen Dijkbekledingen" van het ProjectBureau Zeeweringen te Goes (document PZDT-R-98229, versie 2.1 van 27-5-'98, of nieuwer).

Het programma is ontwikkeld voor Windows-95 met Excel 7.0 (Office '95) en Excel 8.0 (Office '97). Het is zowel voor de Nederlandstalige als de Engelstalige versies geschikt. Helaas was het noodzakelijk om twee versies uit te brengen:

- Toets95.xls voor Excel 7.0 (Office '95)
- Toets97.xls voor Excel 8.0 (Office '97)

Het gebruik van Toets95.xls in Office'97 met Excel 8.0 moet sterk afgeraden worden, omdat dit kan leiden tot fouten.

Bij de opzet van het programma is nauw overleg gevoerd met het Waterschap Zeeuwse Eilanden en de DWW. Het programma en dit verslag is opgesteld door ir M. Klein Breteler van WL in opdracht van de DWW. Het programma is gedetailleerd getest door ir W. Leeuwestein van WL (zie ook appendix D).

2 Het invoeren van de gegevens

Op elke regel van de spreadsheet worden de kenmerken van één dijksectie ingevoerd, waarna het programma de toetsing uitvoert. Als in een bepaalde dijksectie een parameter niet één waarde heeft, maar in het ene deel de ene waarde en in het andere deel een andere waarde, dan moet de sectie opgedeeld worden in twee deelsecties.

Het Excel-programma bestaat uit vier delen (werkbladen, sheets):

- Werkblad met de toetsing invoer en uitvoer per dijksectie: 'Toetsing'.
- Werkblad met een tabel met golfrandvoorwaarden en waterstanden en algemene constanten: 'Golven'.
- Werkblad met een tabel met algemene constanten en informatie over topklaag- en filtertypen en dergelijke: 'Algemeen'.
- Werkblad waarin de data van een oude Excel-spreadsheet van GD ingekopieerd kan worden: 'GD-sheet'.

De meeste invoer spreekt voor zich (zie kop boven de betreffende kolom). Voor een aantal invoerparameters is onderstaand een toelichting gegeven.

Werkblad 'Toetsing'

De volgende toelichtende informatie heeft betrekking op het werkblad 'Toetsing':

- Subvak grenzen:
De locatie van de dijk wordt aangegeven in twee kolommen. Hier kan men dijkpaalnummers invullen, of de X-coördinaten t.o.v. Parijs of Amersfoort (als elke volgende dijkvakbegrenzing oostelijker of westelijker ligt), of de Y-coördinaten t.o.v. Parijs of Amersfoort (als elke volgende dijkvakbegrenzing noordelijker of zuidelijker ligt), of dijkvaknummers. Uiteraard moet het soort locatie-aanduiding in het werkblad 'Toetsing' (met de te toetsen dijkvakken) overeenkomen met deze locatie-aanduiding in werkblad 'Golven', opdat het programma de juiste golfrandvoorwaarden selecteert uit de tabel in het werkblad 'Golven'.
- Oriëntatie van de dijk:
Het gaat om de lijn haaks op de dijk, gericht naar zee. Deze richting t.o.v. Noord in graden moet worden aangegeven ($= \beta_d$). Als deze hoek 0° verschilt met de golfrichting β_g , dan is er loodrechte golfaanval.
- Niveau bovengrens: niveau bovenbegrenzing van de te toetsen steenzetting (t.o.v. NAP)
- Type bekleding (typ hier een getal in, dus bijvoorbeeld 27.1 in een engelstalige Excelversie en 27,1 in een Nederlandstalige): zie appendix B of werkblad 'algemeen'. Andere typen bekledingen dan in het werkblad zijn gegeven mogen wel ingevoerd worden, maar het programma herkent ze niet.

- Type onderlaag: zie appendix B of werkblad ‘algemeen’.
Als er meerdere onderlagen zijn, worden ze achterelkaar vermeld, te beginnen met de bovenste laag.
- Berm:
Als de taludhelling flauwer is dan 1:9, dan gaat het programma er van uit dat het een berm is. Dan moet tevens de taludhelling onder de berm en het niveau van de voorrand van de berm ingevuld worden. Een berm met breedte kleiner dan een kwart golfhoogte ($B < H_s/4$) hoeft niet als berm getoetst te worden. Gebruik bij de toetsing de helling van het onder of boventalud.
- Spleetbreedte en open oppervlak:
Het open oppervlak is het oppervlak aan spleten en gaten, gedeeld door het totale oppervlak. Voor rechthoekige blokken met spleten geldt:

$$\Omega = \frac{(B + L + s) \cdot s}{(B + s)(L + s)} \cdot 100\%$$

Er moet of een spleetbreedte of een open oppervlak ingevuld worden.
- Inwassing:
Het gaat hierbij om de aanwezigheid van steenslag en/of grind dat zorgt voor een goede interactie tussen de blokken/zuilen. De korrelgrootte is minstens 2 mm. Vul hier ja of nee in.
- Slib (toplaag):
Het gaat hierbij om de inslibbing van de toplaag, die in de loop der jaren plaatsvindt en zorgt voor een zeer lage doorlatendheid van de toplaag. Er komt dan materiaal met een korrelgrootte kleiner dan 1 mm in de spleten. Als de toplaag, vul dan ja in. Zo niet, dan nee invullen.
- Waterdicht ingegoten:
Als het gietasfalt op/in de bekleding zo zorgvuldig is aangebracht, dat ook nu nog de toplaag en aansluitingen overal volledig ondoorlatendheid zijn, dan moet men hier ja invullen.
- Laagdikte van het filter:
De laagdikten van de twee filterlagen kunnen ingevuld worden. Wordt er niets ingevuld, dan wordt aangenomen dat de laag er niet is. Wordt een laagdikte tussen 0 cm en 3 cm ingevoerd, dan wordt er gerekend met 3 cm als minimale maat (als $0 < b < 3$ cm, dan $b = 3$ cm). De minimummaat voor b kan aangepast worden in het werkblad ‘algemeen’.
- Porositeit van het filter:
Als dit niet bekend is, dan kan uitgegaan worden van de volgende schatting:
steenslag, puin en grind: $n = 0,35$
mijnsteen: $n = 0,25$
De grootte van n neemt af naarmate het materiaal breder gegradeerd is.
- Slib (filter):
Het slib of zand dat zich in de loop jaren vastzet in het filter kan ervoor zorgen dat de doorlatendheid sterk afneemt. Als de doorlatendheid kleiner is dan 1 mm/s (volgens bijvoorbeeld een infiltratietest), dan kan hier ja ingevuld worden. Bij twijfel kan een vraagteken worden ingevuld.
Als het filter is dichtgeslibd, moet bij de eigenschappen van het filter toch de waarde van D_{f15} , D_{f50} en n worden ingevuld alsof het een schoon filter zonder slib is. Men moet het slib dus even wegdenken.

- De waarden van ‘Toetspeil 2000’, H_s (aan de teen), β_g (golfrichting t.o.v. Noord volgens Nautische definitie: richting waar de golven vandaan komen, conform definitie van windrichting) en T_p worden ingevuld in het tweede werkblad van de spreadsheet: ‘Golven’. Het programma berekend de maatgevende condities op basis het niveau van de zetting t.o.v. NAP.
- **Golventabel:**
In het werkblad “golven” is de mogelijkheid geboden om drie tabellen met golfinformatie op te nemen. In de kolom met kop ‘golventabel’ in het werkblad “toetsing” moet per dijkvak (regel) aangegeven worden welke van de drie van toepassing is.
- **Stormduur:**
De stormduur is zeer afhankelijk van de lokale omstandigheden. Daardoor kan deze niet berekend worden en moet het ingevoerd worden.

Werkblad ‘Golven’

De volgende toelichtende informatie heeft betrekking op het werkblad ‘Golven’:

- **Locatie:**
Er moeten twee kolommen ingevuld worden met de plaatsaanduiding van waar tot waar de betreffende golfrandvoorwaarden gelden. Hier kan men dijkpaalnummers invullen, of de X-coördinaten t.o.v. Parijs of Amersfoort (als elke volgende dijkvakbegrenzing oostelijker of westelijker ligt), of de Y-coördinaten t.o.v. Parijs of Amersfoort (als elke volgende dijkvakbegrenzing noordelijker of zuidelijker ligt), of dijkvaknummers. Uiteraard moet de soort locatie-aanduiding in het werkblad ‘Toetsing’ (met de te toetsen dijkvakken) overeenkomen met deze locatie-aanduiding in werkblad ‘Golven’. Let erop dat in een Engelstalige versie van Excel de nummers met een decimale punt moeten worden ingevoerd en in een Nederlandstalige versie met een komma.
- Voor de hoek van golfaanval geldt de Nautische notatie: het gaat om de richting waar de golven vandaan komen (zoals bij de windrichting), in graden ten opzichte van Noord. Er moeten altijd twee waarden ingevoerd worden: een boven- en ondergrens. Beide waarden mogen wel gelijk zijn.

Werkblad ‘Algemeen’

In het werkblad “algemeen” kunnen vaste waarden en factoren ingevuld worden die voor de gehele spreadsheet gelden. Hier wordt bijvoorbeeld de soortelijke massa van water ingevoerd. Opgemerkt moet worden dat het DOS-programma ANAMOS altijd rekent met een soortelijke massa van zeewater van 1030 kg/m^3 , terwijl de ANAMOS die hier in STEENTOETS is geprogrammeerd ook met andere waarden kan rekenen.

In de tabel met toplaagtypen is tevens aangegeven of ANAMOS dan wel STEENTOETS de betreffende toplaag kan toetsen.

Werkblad 'GD-sheet'

In het werkblad "GD-sheet" kan de data gekopieerd worden die in een oude spreadsheet van GD reeds was ingevuld. Het programma haalt hier alle bruikbare informatie uit en zet het in het werkblad "toetsing".

Dit werkt als volgt:

- Zorg dat het werkblad 'toetsing' vanaf regel 8 leeg is
- Kopieer de data van een Excel spreadsheet met GD-format in het werkblad 'GD-sheet' (vanaf regel 5)
- Ga naar het werkblad 'toetsing'.
- Kies in menu 'Toetsing' de optie: 'Kopieer van GD-sheet'

Met het laatste commando worden alle bruikbare gegevens gekopieerd naar het werkblad 'toetsing'.

Algemene aspecten

Bovenaan het scherm is het menu 'toetsing' te vinden. Hiermee kunnen een aantal specifieke commando's gegeven worden:

1. voeg lege regel(s) met alle benodigde formules toe
2. verwijder regel(s)
3. verplaats regel(s) naar klembord (cut to clipboard)
4. kopieer regel(s) naar klembord (copy to clipboard)
5. voeg regels(s) van klembord in (paste from clipboard)
6. voeg op alle geselecteerde regels de formules toe.
7. bereken alles opnieuw (noodzakelijk als de golventabel is veranderd, er wordt dan een buffer geleegd die is gecreëerd omwille van de rekensnelheid).
8. kopieer van GD-sheet

Als men steeds vóór het invoeren van data vergeten is een nieuwe regel met formules aan te maken (eerst genoemde commando), zal het zesde commando handig zijn om de formules alsnog toe te voegen in de gebruikte regels.

Steeds als men wijzigingen heeft aangebracht in de tabel met golfrandvoorwaarden (werkblad 'Golven'), dan moet dit in het werkblad 'Toetsing' worden doorgevoerd. Dit gaat helaas niet vanzelf. Hiertoe gebruikt men uit het menu 'toetsing' het commando 'bereken alles opnieuw'. De informatie uit de tabel is namelijk ondergebracht in een buffer, die geleegd moet worden. Hierdoor kon de rekensnelheid orde 100 maal groter worden.

Ondanks de maatregelen die zijn genomen om het programma zo snel mogelijk te maken, kan het bij invoeren van vele getallen vervelend zijn dat het programma steeds weer gaat rekenen. In dat geval kan men het automatisch herberekenen uitschakelen. Het automatisch rekenen vóór het opslaan op schijf kan ook uitgezet worden.

In de praktijk is gebleken dat het programma goed werkt tot een omvang van ongeveer 1000 regels. Het wordt problematisch als er meer dan 1500 regels zijn ingevoerd. Het is dan aan te bevelen om het bestand te splitsen in aparte deelbestanden.

Het kopiëren van een regel is handig als bij nader inzien blijkt dat het dijkvak toch gesplitst moet worden in subvakken.

Niet alle kolommen hoeven gevuld te zijn om een toetsing te kunnen uitvoeren. Als essentiële informatie ontbreekt zal in vele gevallen het programma toch trachten tot een toetsresultaat te komen door gebruik te maken van een (zeer ongunstige) waarde, zie hoofdstuk 5.

De gebruiker heeft de vrijheid om kolommen toe te voegen om de benodigde invoer te berekenen. Wees voorzichtig met het verwijderen van kolommen, omdat het denkbaar is dat het programma daarna de benodigde invoer mist en geen toetsing meer kan uitvoeren.

Rijen kunnen zonder problemen toegevoegd (met het menu 'toetsing' bovenaan op het scherm) en/of verwijderd worden.

De kop van de spreadsheet en de kolommen met formules zijn beschermd tegen per ongeluk overschrijven (protect). Daardoor moet steeds eerst de bescherming eraf gehaald worden (unprotect) alvorens regels of kolommen verwijderd kunnen worden, tenzij de commando's uit het menu 'toetsing' worden gebruikt.

Ook als men het format van de spreadsheet wil veranderen, zal eerst de protectie verwijderd moeten worden.

Er zijn drie blanco werbladen toegevoegd voor eigen gebruik. Ook hier geldt dat sommige commando's pas werken als de protectie verwijderd is.

Het programma is ontwikkeld voor Windows-95 met Excel 7.0 (Office '95) en Excel 8.0 (Office '97). Het is zowel voor de Nederlandstalige als de Engelstalige versies geschikt. Helaas was het noodzakelijk om twee versies uit te brengen:

- Toets95.xls voor Excel 7.0 (Office '95)
- Toets97.xls voor Excel 8.0 (Office '97)

Het gebruik van Toets95.xls in Office'97 met Excel 8.0 moet sterk afgeraden worden, omdat dit kan leiden tot fouten.

Helaas blijken er vele verschillende Excelversies te bestaan die niet helemaal compatibel zijn. We hebben er naar gestreefd het programma geschikt te maken voor de meest gebruikte Excel versies, maar het is niet uitgesloten dat er versies zijn die toch problemen geven. Het programma eerst met de ene versie en later met de andere versie van Excel gebruiken, kan ook in sommige gevallen tot problemen leiden. Dit wordt veroorzaakt door fouten in Excel zelf, die wij niet kunnen verhelpen.

Verder is gebleken dat Excel niet goed werkt als er meerdere files met het toetsingsprogramma zijn geopend vanuit één Excel-run (één Excel blok op de taakbalk). Als men meerdere toetsingsfiles tegelijk wil openen, is het aan te bevelen om ook het hele Excel even zoveel keren op te starten, wat resulteert in meerdere Excel-blokjes op de taakbalk.

3 Uitvoer en toetsingsresultaat

Een aantal kolommen in de spreadsheet worden door het programma berekend aan de hand van de formules die in hoofdstuk 4 zijn beschreven. De meeste uitvoer spreekt voor zich (zie kop boven de betreffende kolom). Voor een aantal uitvoerkolommen is onderstaand een toelichting gegeven:

- De maatgevende golfcondities zijn bepaald door eerst met de locatie van de dijk in de tabel op het werkblad “golven” de betreffende golfcondities als functie van de waterstand te selecteren. Vervolgens wordt de maatgevende waterstand berekend, die een maximale golfaanval op de te toetsen steenzetting geeft.
- Eenvoudige toetsing toplaag, kwantitatief:
De verhouding tussen de maximaal toelaatbare golfhoogte (grens goed - twijfel; grens twijfel - onvoldoende) en de optredende golfhoogte is vermeld.
- Methode A, B en C bij de toetsing op afschuiving hebben betrekking op de verschillende beoordelingen die in de leidraad doorlopen moeten worden (methode A: vooral ervaringstoets; methode B: vooral totale laagdikte; methode C: toetsing met diagrammen).
- Bij de gedetailleerde toetsing met ANAMOS wordt tevens aangegeven hoe groot de waarde F is in de formule $H_s/\Delta D = F\xi_{op}^{-2/3}$. Als deze waarde groter dan 6 is, dan is ANAMOS minder betrouwbaar en wordt de stabiliteit beoordeeld met $H_s/\Delta D = 6\xi_{op}^{-2/3}$. Als in de kolom met het ANAMOS resultaat of de ANAMOS score ‘n.v.t.’ verschijnt, is ANAMOS niet geschikt om de stabiliteit van het constructietype te berekenen. Als er ‘niet uitgevoerd’ verschijnt, zijn er onvoldoende data ingevoerd om de toetsing te kunnen uitvoeren.
- Als een toetsingscore ‘twijfelachtig’ is, kan overwogen worden om een geavanceerde toetsing uit te laten voeren. Men kan daarvoor contact opnemen met de DWW. Als de toplaag is dichtgeslibd en het filter niet, dan wordt automatisch door STEENTOETS aanbevolen om een geavanceerde toetsing te laten doen.

De gebruiker heeft de vrijheid om kolommen toe te voegen om vervolgberekeningen te kunnen uitvoeren. Wees voorzichtig met het verwijderen van kolommen, omdat het denkbaar is dat het programma daarna de benodigde invoer mist en geen toetsing meer kan uitvoeren.

Rijen kunnen zonder problemen toegevoegd en/of verwijderd worden (met het menu ‘toetsing’ bovenaan op het scherm).

De kop van de spreadsheet en de kolommen met formules zijn beschermd tegen per ongeluk overschrijven (protect). Daarom moet steeds eerst de bescherming eraf gehaald worden (unprotect) alvorens kolommen toegevoegd of verwijderd kunnen worden.

Wees voorzichtig met het verwijderen van kolommen, omdat het denkbaar is dat het programma daarna de benodigde formules of invoer mist en geen toetsing meer kan uitvoeren.

Rijen kunnen zonder problemen toegevoegd en/of verwijderd worden (met menu ‘toetsing’).

Let erop dat als er iets gewijzigd is in het werkblad 'Golven', dat dit pas wordt gebruikt als de buffer opnieuw is geleegd. Dit gaat helaas niet vanzelf. Bovenaan het scherm moet het menu 'toetsing' aangeklikt worden, waarna gekozen moet worden voor 'Bereken alles opnieuw'.

Het is gebleken dat Excel niet goed werkt als er meerdere files met het toetsingsprogramma zijn geopend vanuit één Excel-run (één Excel blok op de statusregel). Als men meerdere toetsingsfiles tegelijk wil openen, is het aan te bevelen om ook het hele Excel even zoveel keren op te starten, wat resulteert in meerdere Excel-blokjes op de statusregel.

4 Formules

In het programma zijn twee soorten formules opgenomen:

- Eenvoudige formules, die zichtbaar zijn als men de cursor op de cel zet. Deze formules zijn te veranderen door de gebruiker (eigen verantwoordelijkheid).
- Verborgene toetsingsformules. Als men de cursor op een cel met een verborgen formule plaatst, dan ziet men slechts de variabelen die als invoer gebruikt worden. Met F5 kan men zien welke variabelenaam bij welke kolom hoort.

De verborgen formules worden in dit hoofdstuk omschreven. Ze zijn gebaseerd op de Leidraad Toetsen op Veiligheid, het programma ANAMOS 2.10 en overige (recente) TAW-aanbevelingen.

4.1 Maatgevende waterstand

Het berekenen van de maatgevende waterstand is een iteratief proces.

Als de taludhelling steiler is dan 1:9 ($\tan\alpha > 1/9$):

- bepaal H_s en T_p bij een waterstand $h_0 = h_{\text{hoog}}$
- bepaal eerste schatting van maatgevende waterstand: $h_1 = h_{\text{hoog}} + 0,7H_s$
- bepaal nieuwe waarde van H_s en T_p bij $h = h_{\text{hoog}} + 0,7H_s$
- bepaal verbeterde schatting van maatgevende waterstand:

$$h = h_{\text{hoog}} + \min\left\{ 0,11H_s \left(\frac{1,56T_p^2 \tan\alpha}{H_s} \right)^{0,8} ; 1,5H_s \right\}$$

- herhaal punt 3 en 4 drie keer om een voldoende nauwkeurige schatting te verkrijgen, tenzij $h \geq h_{\text{toets2000}}$, dan wordt $h = h_{\text{toets2000}}$ en is verder itereren niet nodig.

Als de taludhelling flauwer is dan 1:9 ($\tan\alpha < 1/9$), dan wordt de bekleding opgevat als berm en kan de maatgevende waterstand als volgt bepaald worden:

- bepaal H_s bij een waterstand $h_0 = h_{\text{berm}}$
- bepaal eerste schatting van maatgevende waterstand: $h_1 = h_{\text{berm}} + 1,3H_s$
- bepaal nieuwe waarde van H_s bij $h = h_{\text{berm}} + 1,3H_s$
- bepaal verbeterde schatting van maatgevende waterstand: $h = h_{\text{berm}} + 1,3H_s$
- herhaal punt 3 en 4 drie keer om een voldoende nauwkeurige schatting te verkrijgen, tenzij $h \geq h_{\text{toets2000}}$, dan wordt $h = h_{\text{toets2000}}$ en is verder itereren niet nodig.

De procedure bij zeer lage waterstanden en zeer hoge waterstanden leidt tot extrapolatie van de golfgegevens. De golfhoogte wordt bij lage waterstanden nooit lager gekozen dan de waarde die is ingevuld in het werkblad 'golven'. Wordt in die tabel niets ingevuld, dan geldt $H_s = 0$ als minimum.

De relatieve hoek van golfaanval wordt als volgt bepaald: $\beta = \text{ABS}\{\beta_g - \beta_d\}$. Vervolgens wordt de kleinste mogelijke waarde binnen het opgegeven interval gekozen.

Als er sprake is van strijkgolven dan moet de verkregen golfhoogte na het bepalen van de maatgevende waterstand gereduceerd worden:

- als $-70 < \beta_g - \beta_d < 70$, dan geen reductie
- overige gevallen: H_s vermenigvuldigen met factor die ingevuld kan worden boven de kop van de spreadsheet (default: 1,0).

4.2 Eenvoudige toetsing van de toplaag

De eenvoudige toetsing wordt uitgevoerd voor de maatgevende waterstand en is verder afhankelijk van het type bekleding:

- Type 1: Toetsing van steenzetting op geotextiel op zand of klei
- Type 2: Toetsing van steenzetting op goede klei
- Type 3: Toetsing van steenzetting op filter
- Type 4: Toetsing van geschakelde blokken op geotextiel op zand of klei
- Type 5: Toetsing van geschakelde blokken op goede klei
- Type 6: Toetsing van geschakelde blokken op filter

Type toplaag	type onderlagen	type volgens eenvoudige toetsing
$10 \leq \text{type} < 12$ of $26 \leq \text{type} \leq 29$	ge géén: st of pu of sl of gr of my	1
$10 \leq \text{type} < 12$ of $26 \leq \text{type} \leq 29$ of 17	kl en {géén ge of st of pu of sl of gr of my}	2
$10 \leq \text{type} < 12$ of $26 \leq \text{type} \leq 29$	st of pu of sl of gr of my	3
$12 \leq \text{type} < 14$	ge géén: st of pu of sl of gr of my	4
$12 \leq \text{type} < 14$	kl en {géén ge of st of pu of sl of gr of my}	5
$12 \leq \text{type} < 14$	st of pu of sl of gr of my	6
overige	overige	geen toetsing mogelijk

In bovenstaande tabel is aangegeven welk typenummer uit de leidraad (tabel 1.1 katern 8, blz. 160) valt onder bovenstaande types. Er zijn typen toegevoegd die zijn overgoten/ingegoten met gietasfalt of beton. Bovendien is 29 toegevoegd: koperslabblokken.

De toetsing vindt vervolgens plaats aan de hand van de formules in de volgende paragrafen.

4.2.1 Algemeen

Als er sprake is van een talud flauwer dan 1:9, dan wordt dit opgevat als een berm:

- als $\tan\alpha < 1/9$, dan:
gebruik in vervolg taludhelling onder de berm.
 $d_o = h - h_{\text{berm}}$
 $C_{\text{berm}} = 0,85 \cdot \exp(-0,8 \cdot (-0,9 + d_o/H_s)^2) + 0,7 \cdot \exp(-0,5 \cdot (-2,1 + d_o/H_s)^2)$
- als $\tan\alpha \geq 1/9$, dan: $C_{\text{berm}} = 1$

Bereken aan de hand van de optredende golfcondities bij de maatgevende waterstand:

$$\Delta = (\rho_s - \rho)/\rho$$

$$H_{s/\Delta D} = \frac{H_s}{\Delta D} \cdot C_{\text{berm}}$$

$$\xi_{op} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_s}{1,56 T_p^2}}}$$

Een berm met breedte kleiner dan een kwart golfhoogte ($B < H_s/4$) hoeft niet als berm getoetst te worden. Gebruik zelf bij de toetsing de helling van het onder of boventalud, want het programma beoordeelt dit niet automatisch.

In onderstaande paragrafen zijn formules opgenomen met een beperkte geldigheid, namelijk $0,6 < \xi_{op} < 5$. De formules worden in het programma echter ook buiten dit geldigheidsgebied toegepast.

4.2.2 Type I: Toetsing van steenzetting op geotextiel op zand of klei

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: & \quad H_{s/\Delta D, \text{onder}} = 4,31 \cdot \xi_{op}^{-0,926} \\ 2,2 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, \text{onder}} = 11 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,09 \cdot \xi_{op} + 1,38 \end{aligned}$$

Boven:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: & \quad H_{s/\Delta D, \text{boven}} = 6,78 \cdot \xi_{op}^{-0,588} \\ 2,2 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, \text{boven}} = 17 \cdot \xi_{op}^{-2} + 1,84 \cdot \xi_{op} - 3,25 \end{aligned}$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, \text{onder}}/H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, \text{boven}}/H_{s/\Delta D}$

- als $g/t > 1$, dan score = goed
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

4.2.3 Type 2: Toetsing van steenzetting op goede klei

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,4: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 3,75 \cdot \xi_{op}^{-1,001}$$

$$2,4 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 8 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,02 \cdot \xi_{op} + 1,25$$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,1: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 6,1 \cdot \xi_{op}^{-0,75}$$

$$2,1 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 11 \cdot \xi_{op}^{-2} + 0,98 \cdot \xi_{op} - 1,0$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, onder} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

4.2.4 Type 3: Toetsing van steenzetting op filter

Het type 3 is onderverdeeld in drie subtypen:

Type 3a als:

- type $\neq 28,1$ (Vilvoordse steen) en type $\neq 28,2$ (Lessinische steen) EN {
- $b_u/D < 0,5$ EN $D_{f15u} < 10$ mm EN $\Omega > 3\%$ EN niet ingewassen
EN top laag niet dichtgeslibd OF
- zetting is ingewassen EN zetting dichtgeslibd EN filter dichtgeslibd EN {[niet ingegoten/overgoten met gietasfalt] OF [wel ingegoten/overgoten met gietasfalt] EN stormduur < 3 uur}} }

De bovenste (eerste) filterlaag is maatgevend.

Of een bekleding is ingegoten wordt vastgesteld aan de hand van de tweede decimaal van het typenummer.

Als de zetting en het filter zijn dichtgeslibd is $C_{slib} = 1,5$. In andere gevallen geldt $C_{slib} = 1,0$.

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 4,58 \cdot \xi_{op}^{-0,903}$$

$$2,2 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 14,5 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,17 \cdot \xi_{op} + 1,27$$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 7,12 \cdot C_{slib} \cdot \xi_{op}^{-0,539}$$

$$2,2 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = C_{slib} (17,8 \cdot \xi_{op}^{-1,5} + 2,54 \cdot \xi_{op} - 6,32)$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, onder} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

Type 3b als:

- type $\neq 28.1$ (Vilvoordse steen) EN {
- {Filter dichtgeslibd EN wel overgoten/ingegoten met gietasfalt
EN wel waterdicht} of
- $\{b_u/D < 0,5 \text{ EN toplaag is niet dichtgeslibd EN}$
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- $\{b_u/D < 0,5 \text{ EN } \Omega < 3\% \text{ EN toplaag is niet dichtgeslibd EN}$
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- $\{b_u/D > 0,5 \text{ EN } D_{f15u} < 5 \text{ mm EN toplaag is niet dichtgeslibd EN}$
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- $\{b_u/D > 0,7 \text{ EN } D_{f15u} < 3 \text{ mm EN toplaag is niet dichtgeslibd EN}$
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- $\{b_u/D > 0,5 \text{ EN } \Omega > 2\% \text{ EN toplaag is niet dichtgeslibd EN}$
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} }

De bovenste (eerste) filterlaag is maatgevend.

Als het filter is dichtgeslibd, is $C_{slib} = 1,5$. In andere gevallen geldt $C_{slib} = 1,0$.

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,0: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 4,08 \cdot \xi_{op}^{-1,014}$$

$$2,0 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 11,0 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,03 \cdot \xi_{op} + 1,25$$

$$\text{als met gietasfalt ingegoten/overgoten (type ##, #1): } D_{cr} = \frac{h_{hoog} - h_{laag}}{4\Delta \cos \alpha}$$

$$\text{als niet met gietasfalt ingegoten/overgoten: } D_{cr} = 0,01$$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,1: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 6,68 \cdot C_{slib} \cdot \xi_{op}^{-0,723}$$

$$2,1 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = C_{slib} (12,0 \cdot \xi_{op}^{-1,5} + 1,5 \cdot \xi_{op} - 3,12)$$

Toetsresultaat:

- $g/t = \min\{ H_{s/\Delta D, onder}/H_{s/\Delta D} ; D/D_{cr} \}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven}/H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

Opgemerkt moet worden dat de vermelde formules in het programma ook worden toegepast als $\xi_{op} < 0,6$ of $\xi_{op} > 5$.

Type 3c als:

- niet type = 3a en niet type 3b

Als het filter is dichtgeslibd of de toplaag is overgoten/ingegoten met gietasfalt (tweede decimaal van type is 1, dus ##,#1), dan $C_{slib} = 1,5$. In andere gevallen geldt $C_{slib} = 1,0$.

Als het filter niet is dichtgeslibd en de toplaag is wel dichtgeslibd, dan wordt resultaat 'geavanceerd'.

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,0: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 3,07 \cdot \xi_{op}^{-1,014}$$

$$2,0 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 6,5 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,02 \cdot \xi_{op} + 1,09$$

als met gietasfalt ingegoten/overgoten (type ##,#1): $D_{cr} = \frac{h_{hoog} - h_{laag}}{4\Delta \cos \alpha}$

als niet met gietasfalt ingegoten/overgoten: $D_{cr} = 0,01$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,3: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 5,08 \cdot C_{slib} \cdot \xi_{op}^{-0,785}$$

$$2,3 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = C_{slib} (13,8 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,26 \cdot \xi_{op} + 1,53)$$

Toetsresultaat:

- $g/t = \min\{ H_{s/\Delta D, onder}/H_{s/\Delta D} ; D/D_{cr} \}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven}/H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$:
 - als: {filter niet dichtgeslibd *EN* wel overgoten/ingegoten met gietasfalt} *OF* {Dichtslibbing filter onbekend *EN* wel overgoten/ingegoten met gietasfalt} dan: score = twijfelachtig.

- anders: score = goed
- Als het filter niet is dichtgeslibd en de toplaag is wel dichtgeslibd, dan wordt score = geavanceerd.
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

Met de eindscore 'geavanceerd' wordt bedoeld dat er zodanige bijzonderheden in de constructie zijn, dat een geavanceerde toetsing noodzakelijk is.

4.2.5 Type 4: Toetsing van geschakelde blokken op geotextiel op zand of klei

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,3: & \quad H_{s/\Delta D, onder} = 5,192 \cdot \xi_{op}^{-0,817} \\ 2,3 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, onder} = 21 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,33 \cdot \xi_{op} + 1,18 \end{aligned}$$

Boven:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 1,8: & \quad H_{s/\Delta D, boven} = 8,1 \cdot \xi_{op}^{-0,47} \\ 1,8 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, boven} = 26 \cdot \xi_{op}^{-0,5} + 3,8 \cdot \xi_{op} - 20,03 \end{aligned}$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, onder} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
- als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
- overige gevallen: score = twijfelachtig

4.2.6 Type 5: Toetsing van geschakelde blokken op goede klei

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: & \quad H_{s/\Delta D, onder} = 4,31 \cdot \xi_{op}^{-0,926} \\ 2,2 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, onder} = 11 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,09 \cdot \xi_{op} + 1,38 \end{aligned}$$

Boven:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,2: & \quad H_{s/\Delta D, boven} = 6,78 \cdot \xi_{op}^{-0,588} \\ 2,2 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, boven} = 17 \cdot \xi_{op}^{-2} + 1,84 \cdot \xi_{op} - 3,25 \end{aligned}$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, \text{onder}} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, \text{boven}} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
overige gevallen: score = twijfelachtig

4.2.7 Type 6: Toetsing van geschakelde blokken op filter

Het type 6 is ook onderverdeeld in drie subtypen:

Type 6a als:

- $b_u/D < 0,5$ EN $D_{f15u} < 10$ mm EN $\Omega > 3\%$ EN niet ingewassen
EN toplaag niet dichtgeslibd OF
- zetting is ingewassen EN zetting dichtgeslibd EN filter dichtgeslibd EN {[niet
ingegoten/overgoten met gietasfalt]}

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,4: & \quad H_{s/\Delta D, \text{onder}} = 5,06 \cdot \xi_{op}^{-0,783} \\ 2,4 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, \text{onder}} = 23 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,33 \cdot \xi_{op} + 1,1 \end{aligned}$$

Boven:

$$\begin{aligned} 0,6 < \xi_{op} \leq 2,0: & \quad H_{s/\Delta D, \text{boven}} = 7,97 \cdot \xi_{op}^{-0,435} \\ 2,0 < \xi_{op} < 5: & \quad H_{s/\Delta D, \text{boven}} = 30 \cdot \xi_{op}^{-0,5} + 4,2 \cdot \xi_{op} - 23,6 \end{aligned}$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, \text{onder}} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, \text{boven}} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
overige gevallen: score = twijfelachtig

Type 6b als:

- {Filter dichtgeslibd EN wel overgoten/ingegoten met gietasfalt
EN wel waterdicht} of
- { $b_u/D < 0,5$ EN toplaag is niet dichtgeslibd EN
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- { $b_u/D < 0,5$ EN $\Omega < 3\%$ EN toplaag is niet dichtgeslibd EN
niet overgoten/ingegoten EN niet waterdicht} of
- { $b_u/D > 0,5$ EN $D_{f15u} < 5$ mm EN toplaag is niet dichtgeslibd EN

- niet overgoten/ingegoten *EN* niet waterdicht} of
- $\{b_u/D > 0.7 \text{ } EN \text{ } D_{f15u} < 3 \text{ mm } EN \text{ } \text{toplaag is niet dichtgeslibd } EN$
niet overgoten/ingegoten *EN* niet waterdicht} of
 - $\{b_u/D > 0.5 \text{ } EN \text{ } \Omega > 2\% \text{ } EN \text{ } \text{toplaag is niet dichtgeslibd } EN$
niet overgoten/ingegoten *EN* niet waterdicht}
- De bovenste (eerste) filterlaag is maatgevend.

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,4: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 4,53 \cdot \xi_{op}^{-0,886}$$

$$2,4 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 15,0 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,14 \cdot \xi_{op} + 1,28$$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,0: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 7,3 \cdot \xi_{op}^{-0,6}$$

$$2,0 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 28,0 \cdot \xi_{op}^{-0,5} + 3,4 \cdot \xi_{op} - 21,68$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, onder} / H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, boven} / H_{s/\Delta D}$
- als $g/t > 1$, dan score = goed
als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
overige gevallen: score = twijfelachtig

Opgemerkt moet worden dat de vermelde formules in het programma ook worden toegepast als $\xi_{op} < 0,6$ of $\xi_{op} > 5$.

Type 6c als:

- als niet type 6a en niet type 6b

Bereken de onder- en bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Onder:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,6: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 3,97 \cdot \xi_{op}^{-0,96}$$

$$2,6 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, onder} = 12 \cdot \xi_{op}^{-4} + 0,06 \cdot \xi_{op} + 1,18$$

Boven:

$$0,6 < \xi_{op} \leq 2,0: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 6,5 \cdot \xi_{op}^{-0,7}$$

$$2,0 < \xi_{op} < 5: \quad H_{s/\Delta D, boven} = 12 \cdot \xi_{op}^{-1} + 1,62 \cdot \xi_{op} - 5,23$$

Toetsresultaat:

- $g/t = H_{s/\Delta D, \text{onder}}/H_{s/\Delta D}$
- $t/o = H_{s/\Delta D, \text{boven}}/H_{s/\Delta D}$
- Als het filter niet is dichtgeslibd en de top laag is wel dichtgeslibd, dan wordt score = geavanceerd.
- als $g/t > 1$, dan score = goed
als $t/o < 1$, dan score = onvoldoende
overige gevallen: score = twijfelachtig

4.3 Berekening spleetbreedte

Op basis van het open oppervlak en de blokfmetingen kan de spleetbreedte berekend worden. Dit wordt in het programma iteratief berekend:

- eerste schatting van s : $s_1 = \frac{BL\Omega}{B + L}$
- berekening s : $s = \frac{(B + s_1)(L + s_1)\Omega}{B + L + s_1}$

4.4 ANAMOS

ANAMOS berekent de stabiliteit van de top laag op een gedetailleerde wijze. Bij de volgende typen kan deze geprogrammeerde (vereenvoudigde) ANAMOS-versie de stabiliteit bepalen:

- als $10 \leq \text{type} < 14$ of 26 of 27 of 27,1 of 27,2 of 27,3 of 28 of 28,2 of 28,3 of 28,4 of 28,5 of 29,
- EN als tevens de constructies een filterlaag hebben, dus met gr of my of pu of sl of st
- EN $b > 0$
- EN $\tan\alpha > 1/9$

Het programma maakt gebruik van de volgende invoer:

- golfhoogte H_s
- golfperiode T_p
- top laagdikte D
- blokbreedte en -lengte B, L
- relatieve soortelijke massa van blokken: $(\rho_s - \rho)/\rho$
- taludhelling $\tan\alpha$
- afmetingen bovenste filterlaag: laagdikte b_u ; korrelgrootte D_{f15} ; porositeit n
- afmetingen onderste filterlaag: laagdikte b_m ; korrelgrootte D_{f15} ; porositeit n
- spleetbreedte (zie par. 4.3)
- enkele constanten, zoals $f = 0,5$ en $Zetta = 0,7$

De ANAMOS berekeningen worden uitgevoerd met de formules uit de bijlage (conform ANAMOS 2.10). Elke berekening leidt tot de verhouding *belasting/sterkte*.

Steeds worden vier berekeningen uitgevoerd:

- Met $H = H_s$:

$$\frac{\text{belasting}}{\text{sterkte}} = \frac{\phi_w}{\Delta D \cos \alpha \cdot \Gamma_{wr}}$$

- De eerste berekening, op basis van werkelijke blokdicke D , levert de verhouding $\text{belasting/sterkte} = b_{s1}$ op.
- De tweede berekening, op basis van anderhalve blokdicke $1,5 \cdot D$, levert de verhouding $\text{belasting/sterkte} = b_{s2}$ op.

- Met $H = 1,4H_s$:

$$t_o = 0,25 + T_p / 20$$

$$\varepsilon = 0,10$$

$$\Gamma_{traag} = 1 + 1,78 \frac{\varepsilon D (\Delta + 2)}{g \Delta t_o^2 \cos \alpha}$$

$$\Gamma_{toe} = 1 + \frac{\varepsilon D \sqrt{BL}}{1,5 \pi k' \Lambda t_o \Delta \Gamma_{traag} \cos \alpha} \left(0,56 + 0,18 \cdot \ln(\sqrt{BL} / \Lambda) \right)$$

$$\frac{\text{belasting}}{\text{sterkte}} = \frac{\phi_w / \Gamma_{toe}}{\Delta D \cos \alpha \cdot (\Gamma_{wr} + \Gamma_{traag} - 1)}$$

- De derde berekening, op basis van werkelijke blokdicke D , levert de verhouding $\text{belasting/sterkte} = b_{s3}$ op.
- De vierde berekening, op basis van anderhalve blokdicke $1,5 \cdot D$, levert de verhouding $\text{belasting/sterkte} = b_{s4}$ op.

Het toetsingsresultaat in de kolom 'ANAMOS-resultaat' is als volgt:

- als $b_{s1} \leq 1$ EN $b_{s3} \leq 1$, dan: score = stabiel
- als $b_{s1} > 1$ OF $b_{s3} > 1$, dan: score = instabiel

Dan volgt de score van de gedetailleerde toetsing:

- als $b_{s1} \leq 1$ EN $b_{s3} \leq 1$ EN $H_s/\Delta D \leq 6 \cdot \xi^{-2/3}$, dan: score = goed,
- als $b_{s2} > 1$ OF $b_{s4} > 1$ OF $H_s/\Delta D > 9 \cdot \xi^{-2/3}$, dan: score = onvoldoende,
- anders: score = twijfelachtig

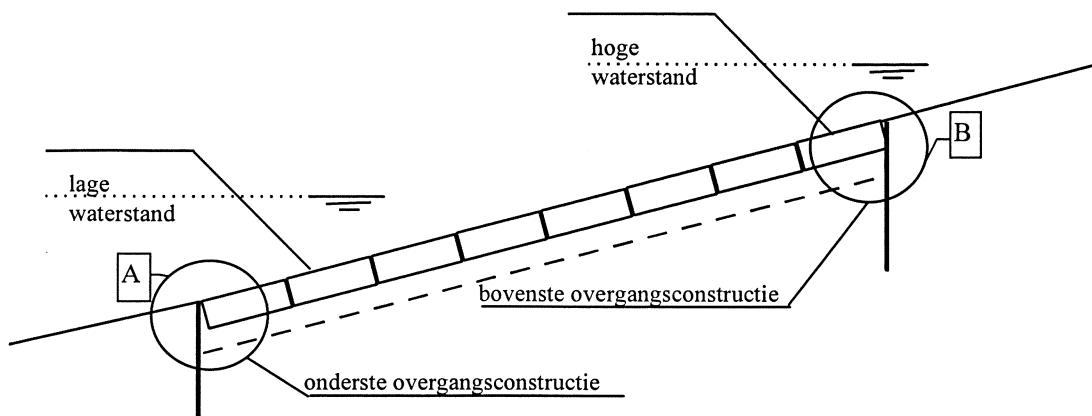
Vervolgens wordt de score van de top laagtoetsing (eenvoudig + gedetailleerd) bepaald:

- als eenvoudige toetsing (par. 4.2) opleverde score = goed, dan nu ook score = goed.
- als eenvoudige toetsing (par. 4.2) opleverde score = onvoldoende, dan nu ook score = onvoldoende
- als eenvoudige toetsing (par. 4.2) opleverde score = geavanceerd, dan nu ook score = geavanceerd
- als $b_{s1} \leq 1$ EN $b_{s3} \leq 1$ EN $H_s/\Delta D \leq 6 \cdot \xi^{-2/3}$, dan: score = goed,
- als $b_{s2} > 1$ OF $b_{s4} > 1$ OF $H_s/\Delta D > 9 \cdot \xi^{-2/3}$, dan: score = onvoldoende,
- anders: score = twijfelachtig

Als er onvoldoende informatie is om de detailtoetsing uit te voeren, dan is de eindscore (detailtoetsing) gelijk aan de score van de eenvoudige toetsing.

Kleine verschillen tussen het programma ANAMOS 2.10 en deze spreadsheet zijn mogelijk, onder andere omdat ANAMOS 2.10 altijd rekent met een soortelijke massa van zeewater van 1030 kg/m^3 . In de spreadsheet kunnen ook andere waarden gebruikt worden.

Verder kunnen kleine verschillen ontstaan bij overgangsconstructies:



- als de toetsing bij A wordt uitgevoerd, dan kan het zijn dat de belasting bij $1,4H_s$ net onder de steenzetting valt en dus niet relevant is. In dat geval is STEENTOETS te streng. Als de maatgevende waterstand echter nog iets hoger zou kunnen zijn, dan kunnen ook de golfcondities iets zwaarder zijn en is STEENTOETS dus weer iets te soepel in zijn beoordeling. Dit verschil is gering, omdat de waterstand slechts $0,07H_s$ omhoog moet om de belasting bij $1,4H_s$ toch weer op de zetting te laten aangrijpen.
- als de toetsing bij B wordt uitgevoerd, dan zou formeel de maatgevende waterstand iets hoger kunnen zijn voor de toetsing met $1,4H_s$. Dit verschil is echter gering (namelijk $0,07H_s$) en bovendien is een formeel juiste toetsing met ANAMOS ook niet mogelijk. ANAMOS geeft een foutmelding in dit geval.
- STEENTOETS rekent altijd zonder de invloed van overgangsconstructies, terwijl ANAMOS soms met de invloed van overgangsconstructies rekent.

4.5 Toetsing op afschuiving

De toetsing op afschuiving geschied in drie stappen:

- Methode A:
 Als 'afschuiving opgetreden?'=nee $EN \tan\alpha \leq 0,25$, dan score=goed
 Als 'afschuiving opgetreden?'=ja, dan score=onvoldoende
 Anders: score = twijfelachtig
- Methode B:
 Als $\Delta D + b_1 + b_2 + b_{klei} > 1,2 \text{ m}$ $EN \tan\alpha \leq 0,333$, dan score=goed
 Anders: score = twijfelachtig

- Methode C:

Als:

$$\tan\alpha \leq 1/3 \quad EN$$

$$D + b_1 + b_2 + b_{klei} \geq H_s \cdot \min(1,5 ; 0,11 \cdot (1,56 T_p^2 \cdot \tan\alpha / H_s)^{0,8}) - 2,8 \cdot (1 - 1,2 \tan\alpha) \cdot \sqrt{(25 T_p k)}$$

$$\text{met: } k = 9 \cdot 10^3 \cdot D_{b15}^2$$

Dan score = goed.

Anders: twijfelachtig

De eindscore wordt als volgt gevonden:

- Methode A of B of C geeft 'goed', dan score = goed
- Anders: twijfelachtig

4.6 Toetsing op materiaaltransport

Bij de beoordeling is het volgende geotextiel en het filter maatgevend:

- Als er twee filterlagen zijn, dan worden de waarden uit de tweede laag (onderste laag) gebruikt.
- Als het type filtermateriaal niet is ingevuld, dan wordt het laatst genoemde filtermateriaal uit de kolom 'type filter' gebruikt (kolom I). Is ook daar het type niet te vinden, dan is het 'st', mits er waarden zijn ingevuld bij b en D_{f15} .
- Als er twee geotextielen zijn, dan worden de waarden van de tweede gebruikt, anders de eerste.

Allereerst wordt er gekeken naar de ervaring:

- Als ervaring 'nee', dan score = 'goed'
- als ervaring 'ja', dan score = 'onvoldoende'

Als de ervaring '?' is, dan verloopt de toetsing als volgt:

- Als type onderlaag is 'as' (zandasfalt of gebitumineerd zand), dan: score = 'goed'
- Als type onderlaag is 'vl' EN 'kl', dan: score = 'goed'
- Als type onderlaag 'ge':
 - als type onderlaag op het geotextiel is { 'my' of 'gr' of 'pu' of 'sl' of 'st' } EN { geen 'kl' } onder het geotextiel:
 - als $O_{90} < 1,5 \cdot D_{b90}$ dan: score = 'goed'
 - als $O_{90} > 2,5 \cdot D_{b90}$ EN $D_{f15} > 10 \text{ mm}$, dan: score = onvoldoende
 - anders: score = 'twijfelachtig'
 - als type onderlaag onder het geotextiel 'kl' is (klei):
 - als $O_{90} < 10 \cdot D_{50k}$ EN $O_{90} < D_{90k}$ EN $O_{90} < 0,1 \text{ mm}$ dan: score = 'goed'
 - als $O_{90} > 10 \cdot D_{50k}$ OF $O_{90} > D_{90k}$ OF $O_{90} > 0,1 \text{ mm}$, dan: score = 'onvoldoende'
 - anders: score = 'twijfelachtig'

- Als type onderlaag op het geotextiel is GEEN { 'my' of 'gr' of 'pu' of 'sl' of 'st' of 'kl' } :
 - als $O_{90} < D_{b50}$ (let op: D_{b50}), dan: score = 'goed'
 - als $O_{90} > D_{b90}$ (let op: D_{b90}), dan score = onvoldoende
 - anders: score = 'twijfelachtig'
- Als type onderlaag GEEN 'ge':
 - als type onderlaag is 'my' (mijnsteen):
 - als $D_{f15} < 0,038 \cdot D_{b50}^{0,333}$ dan: score = 'goed'
 - als $D_{f15} > 0,25 \cdot D_{b50}^{0,333}$ dan: score = 'onvoldoende'
 - anders: score = 'twijfelachtig'
 - als type onderlaag is 'gr' of 'pu' of 'sl' of 'st':
 - als $D_{f15} < \max\{5 \cdot D_{b50}; 0,02 \cdot D_{b50}^{0,333}\}$ dan: score = 'goed'
 - als $D_{f15} > 0,13 \cdot D_{b50}^{0,333}$ dan: score = 'onvoldoende'
 - anders: score = 'twijfelachtig'
 - alle andere gevallen: score = 'twijfelachtig'

4.7 Toetsing van reststerkte

De reststerkte van het filter en de klei worden wel berekend door STEENTOETS, maar de resultaten worden niet meegewogen in de eindscore. Bij de berekening van de reststerkte van de klei wordt uitgegaan van slechte kwaliteit klei en geen kleikern.

4.7.1 Reststerkte van het filter

De reststerkte van het filter (uitgedrukt in uren) wordt als volgt bepaald:

- Als $H_s / \Delta D > 10 \xi_{op}^{-2/3}$ dan: $t_{rf} = 0$
- Als $\{\beta < 20^\circ\}$ EN $\{b_1 + b_2 < 0,1 + 0,023 \cdot \sqrt{(1,56 T_p^2 \cdot H_s)}\}$ dan: $t_{rf} = 0$
- Als $\{\beta > 20^\circ\}$ EN $\{b_1 + b_2 < 0,1 + 0,038 \cdot \sqrt{(1,56 T_p^2 \cdot H_s)}\}$ dan: $t_{rf} = 0$
- Anders: $t_{rf} = 15,8 \cdot T_p \cdot \exp[-0,51 \cdot \sqrt{(1,56 T_p^2 \cdot H_s)}]$

4.7.2 Reststerkte van de kleilaag

Allereerst wordt er gecontroleerd of de maatgevende golfhoogte niet te hoog is en of er een kleikern is:

- Als $H_s > 2$ m, dan $t_{rk} = 0$.
- Als $H_s \leq 2$ m EN er is een kleikern, dan $t_{rk} = 24$ uur.

Als $H_s \leq 2$ m en er is geen kleikern, dan wordt de reststerkte bepaald worden uit een tabel, afhankelijk van de positie t.o.v. GHW:

- Als $h_{hoog} > GHW + 1$, dan geldt 'boven 1 m + GHW'
- Anders: 'beneden 1 m + GHW'

		beneden 1 m + GHW			boven 1 m + GHW		
		$H_s=0,5m$	$H_s=1,0m$	$1,6 < H_s < 2$	$H_s=0,5m$	$H_s=1,0m$	$1,6 < H_s < 2$
weinig	$b_{klei} < 0,4 m$	0	0	0	0	0	0
	$b_{klei} = 0,7 m$	1,5	1,5	1	1,5	1,5	1
	$b_{klei} = 1,0 m$	3	3	2	3	3	2
	$b_{klei} \geq 1,2 m$	4,5	4,5	3	4,5	4,5	3
goed + matig	$b_{klei} < 0,4 m$	0	0	0	0	0	0
	$b_{klei} = 0,7 m$	3	2	1,5	2,5	1,5	1
	$b_{klei} = 1,0 m$	6	4	3	5	3	2
	$b_{klei} \geq 1,2 m$	9	6	4,5	7,5	4,5	3

Tabel, reststerkte van de kleilaag in uren

In de tabel wordt de reststerkte bepaald door middel van lineaire interpolatie.

4.7.3 Score met betrekking tot reststerkte

De score wordt bepaald door de stormduur en de reststerkte:

- Als $t_s \leq t_{rf} + t_{rk}$, dan is de score: ‘voldoende’
- Als $t_s > t_{rf} + t_{rk}$ EN $b_{klei} \geq 0,4 m$; EN $t_{rf} + t_{rk} > 0$ dan is de score: ‘twijfelachtig’
- Anders: ‘onvoldoende’

4.8 Eindscore

De eindscore wordt bepaald aan de hand van de scores per deelaspect. In onderstaande lijst voorwaarden worden de regels van het begin af doorlopen tot een eindcore is bereikt, waarna het klaar is. De volgorde is dus van belang, waarbij aangenomen is dat bij zekere regel alle voorgaande voorwaarden niet voldeden, en als een regel wel voldoet, dan zijn de volgende regels niet van toepassing:

- Als “ruimte tussen toplaag en filter” = ja, dan eindscore = ONVOLDOENDE
- Als materiaaltransport = onvoldoende, dan eindscore = ONVOLDOENDE
- Als score toplaag = onvoldoende, dan eindscore = ONVOLDOENDE
- Als score toplaag = geavanceerd, dan eindscore = GEAVANCEERD
- Als score toplaag = twijfelachtig OF score afschuiving = twijfelachtig, dan eindscore = TWIJFELACHTIG
- Als score toplaag = goed, dan eindscore = GOED
- Eindscore = ?

Met de eindscore ‘geavanceerd’ wordt bedoeld dat er zodanige bijzonderheden in de constructie zijn, dat een geavanceerde toetsing noodzakelijk is.

5 Ontbrekende gegevens

Ook als er gegevens ontbreken kan er soms een zinnige toetsing uitgevoerd worden. Daarom zijn er een aantal cellen in de spreadsheet, die blanco gelaten mogen worden. Als ze blanco zijn, dan wordt er gerekend met een ongunstige waarde.

De gekozen waarden zijn gegeven in onderstaande tabel:

<i>variabele zonder waarde (blanco cel)</i>	<i>aangehouden waarde voor berekeningen</i>
dijkoriëntatie t.o.v. N	gelijk aan golfrichting
B en L bij zuilen	$B = L = 0,3 \text{ m}$
soortelijke massa top laag	waarde uit de tabel in werkblad 'algemeen', kolom 'standaard'
O ₉₀ geotextiel	geotextiel afwezig
type filter als $b > 0$	steenslag
porositeit filter	0,4
D ₅₀ van filter	$1,2 \cdot D_{15}$
D ₁₅ zand	$D_{b50}/1,5$
D ₅₀ zand	0,12 mm
D ₉₀ zand	$1,2 \cdot D_{b50}$
stormduur	48 uur

Tabel, waarde als cel blanco is gelaten

A Toetsing met ANAMOS

```

1  |A||          B          || C || D || E || F || G || H
2      ANALYTISCHE STABILITEITSBEREKENING VAN ZETTING EN FILTER
3  =====
4  RESULTAAT:
5      toplaag:
6      Belasting bij Hs [m]      C58
7      Sterkte bij Hs [m]      C41*C42
8      Hs/AD                    C11/C17/C14
9
10     INVOER:
11     Hs [m]                    .757
12     Tp [s]                    2
13
14     D [m]                     .3
15     B [m]                     .5
16     L [m]                     .5
17     Delta                    (2447-1030)/1030
18     f (wrijving)             .5
19     Zetta (blok=.7 zuil=0)   .7
20     tan(alfa)                 1/3
21     Uitvullaag:  b [m]        .07
22                  Df15 [m]     .008
23                  n [-]        .34
24     Mijnsteen    b [m]        .8
25                  Df15 [m]     .003
26                  n [-]        .2
27     spleetbreedte [mm]       1
28     Nu [m^2/s] (viscositeit) 1.2*1E-6
29
30     TUSSENRESULTATEN:
31     k (lin.) uitvullaag      C129/1000
32     k (lin) mijnsteen [m/s]  C133/1000
33     k' [m/s]                 C101/1000
34     Lekhoogte (m)            C75
35     LABDA (langs talud)      +C34/SIN(ATAN(C20))
36     Ksi (diep water), s of ma C54
37     Potentiaal               C46
38     tan(betta)               C47
39     nivo                     +C48
40     Stijghoogte              C58
41     Gamma s1                 C146
42     Delta*D*cos(alfa) [m]    C14*C17*COS(ATAN(C20))
43     =====
44
45     Potentiaal               C52*MIN(2.2,.36*C54/SQRT(C51))
46     tan(betta)               .17*C54/C51
47     nivo                     -C52*MIN(1.5,.11*
48                               (C54^2/C51)^.8)
49
50     Hoek                     ATAN(C47)*180/PI
51
52     tan(alfa)                C20
53     H (m)                    C11
54     T (s)                    C12
55     Ksi (diep water)         C51/SQRT(C52/(1.56*C53**2))
56     Ksi/sqrt(tana) ( < 6 ?) +C54/SQRT(C51)
57     =====
58     Stijghoogte              IF(C72<28,C60,C61)
59
60     Verschildruk (Wolsink)    (C63/(2*C64*C65))*(1-EXP(-
61                               C64*C65*C66/C63))+C63/2)
62                               *(1-EXP(-2*C66/C63))
63
64     Verschildruk (aanvulling) +C71*C63
65
66     Lekhoogte =              C34
67     tan(alfa)=                C20
68     tan(betta)=              C38
69     Fib=                      C37

```

```

67      Ksi                                +C36
68      H                                +C11
69
70      H/lekho/sqrt(tan)                  +C68/C63/SQRT(C64)
71      Fi/lekho                          IF(C70>50,
                                           .198*C70^.75*C67^.5+.5,
                                           (.198*C70^.75*C67^.5+.5)*
                                           (1-EXP(-1.66*C70^.75*C67^.5)))
72      H/lekho/sqrt(tan)*ksi^2            C70*C67^2
73      =====
74
75      Lekhoogte (labda) (m):              SIN(ATAN(C83))*SQRT(
                                           (C77*C79+C80*C81)*C82/C78)
76
77      Uitvullaag:  k (lin.)              C31
78                  k'                    C33
79                  b                    C21
80      Mijnsteen:  k (lin.)              C32
81                  b                    C24
82      D                    C14
83      tan(alfa)          C20
84
85      =====
86
87      k' Berekening van toplaagdoorlatendheid
88
89      INVOER:
90      D (m)                    C14
91      B (m)                    C15
92      L (m)                    C16
93      s (mm)                   C27
94      n (uitvullaag)          IF(C21>0,C23,C26)
95      Df15 (mm) (uitvullaag)  IF(C21>0,C22*1000,C25*1000)
96      nu (m**2/s)             C28
97
98      RESULTAAT:
99      a'                      IF(C120=1,C109+1E-6,
                                           C109-C113+1E-6)
100     b'                      IF(C120=1,C110,C110+C115)
101     k' (mm/s)               (-C99+SQRT(C99**2+4*C100))
                                           / (2*C100)*1000
102
103     TUSSENRESULTATEN:
104     Rmin (mm)               MAX(.4*C93,C95/2)
105     Forchh.:               160*C96/9.81*(1-C94)**2/
                                           (C94**3*(C95/1000)**2)
106                             2.2/(9.81*C94**2*C95/1000)
107     l (m)                   (C91+C108)*(C92+C108)
                                           / (C91+C92+C108)/C108
108     s (m)                   C93/1000
109     At (lam Fis)           SUM(C113:C114)
110     Bt (lam Fis)           SUM(C116:C117)
111     k' (mm/s) (lam Fis)    (-C109+SQRT(C109**2+4*C110))
                                           / (2*C110)*1000
112     C (Chezy)              18*LOG(6*C108/.0005)
113     Lin.: FIs/Vf/D          12*C96*C107/(9.81*C108**2)
114     FIa                    C108*C107*C105/(PI*C90)*
                                           LN(C107*C93/(PI*EXP(1)*C104
115     Kwa.: FIs/Vf^2/D        2*C107**2/(C108*C112**2)
116     FIiu                   C107**2/(C90*9.81**2)*
                                           ((1/C118-1)**2+1)
117     FIa                    C108*C107*C106/(PI*C90)*
                                           (C107*C93/(PI*C104)-2)
118     Kontr. koef. Mu        IF(C94>.8,.6,C94)
119     Re(spleet)             C107*C101*C108/1000/C96
120     FIs laminair?          IF(C107*C111*C108/1000/C96
                                           <2400,1,0)
121
122     =====
123
124     k Doorlatendheid filter met Forchheimer
125
126     Uitvullaag:
127     a                      160*C136/9.81*(1-C139)**2/
                                           (C139**3*C138**2)
128     b                      2.2/(9.8*C139**2*C138)
129     k (secant door i=.3)mm/s (-C127+
                                           SQRT(C127**2+4*C128*.3))
                                           / (2*C128)*1000/.3
130
131     Mijnsteen:

```

```

131      a                                160*C136/9.81*(1-C142)**2/
                                           (C142**3*C141**2)
132      b                                2.2/(9.81*C142**2*C141)
133      k (secant door i=.3)mm/s        (-C131+SQRT
                                           (C131**2+4*C132*.3))/
                                           (2*C132)*1000/.3

134
135      INVOER:
136      nu (m**2/s)                      C28
137      uitvullaag:
138      Df15 (m)                          C22
139      n                                  C23
140      mijnsteen:
141      Df15                              C25
142      n                                  C26
143
144      =====
145
146      a  WRIJVING: Gamma s1             IF(C157=1,1+C151*C150,
                                           IF(C156=1,MAX(C154,C155),C155))
147
148      B                                  C15
149      D                                  C14
150      Tan(alfa)                         C20
151      f                                  C18
152      Zetta                             IF(C19=0,1E-6,C19)
153
154      (1+f^2Btan(a)/D)/(1+Zf^2)         (1+C151**2*(C148/C149)*C150
                                           /(1+C151**2*C152)
155      1+Dtan(a)/B                       1+C149/C148*C150
156      Zetta*D/B < tan(alfa) ?          C152*C149/C148<C150
157      D/B > f ?                        C149/C148>C151
158
159

```


B Spreadsheet

In deze bijlage is een uitdraai van de spreadsheet gegeven, waarin enkele cases zijn ingevoerd als voorbeeld. Tevens is per kolom vermeld welke waarde de betreffende variabele (cel) kan aannemen.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
4	STEENTOETS versie 2.30, WL / Delft Hydraulics, april 1999				aanleg- jaar	schade in jaar	dijkorien- tatie [gr tov N]	niveau onder- grens [m NAP]	niveau boven- grens [m NAP]	type		helling talud tan(hoek)	als bermbekleding:		TOPL				
5	Volg	Naam van dijkvak	Subvakgrenzen							toplaag	onderlagen (filter, geotex- tiel, klei, etc)		helling onder- talud	niveau voorrand [m NAP]	D [m]	B [m]	L [m]	spleet [mm]	open oppervlak [%]
6	nr.		van	tot															
7																			
8	1	case 1	100.00	100.80			16.5	1.000	4.000	11.00	st my ge kl	0.250			0.350	0.500	0.500	1.000	
9	2	case 1a	100.00	100.80			16.5	1.000	4.000	11.00	st my ge kl	0.100	0.250	4.000	0.350	0.500	0.500	1.000	
10	3	case 2	101.20	102.00			25.0	0.000	3.240	11.00	st ge	0.333			0.350	0.500	0.500	1.000	
11	4	case 3	102.10	103.00			0.0	0.000	5.000	26.00	pu vl kl	0.330			0.300				10.0
12	5	case 3b	102.10	103.00				0.000	5.000	26.00	pu vl kl	0.330			0.370				10.0
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18	Voorbeelden mogelijke invoer per kolom:																		
19	1	tekst	237548.00	237563.00	1963	1964	-360	-1.00	1.00	11	st my ge kl	0.050	0.25	3.00	0.1	0.1	0.1	0.7	1.0
20	130		41.00	45.20	'63	'64	-20	3.00	7.00	26	gr vl kl	0.200			0.5	0.5	0.5	12.0	15.0
21							0			27.12	gr ge	0.400							
22							50			28.4									
23							360												
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
4	AG				BOVENSTE FILTERLAAG				TWEDE FILTERLAAG				GEOTEXTIEL		KLEI			ZAND			ERVARIN	
5	soortelijke	inge-	slib	waterdicht	b	D15	D50	poro-	slib	b	D15	D50	poro-	O90	b	D50	D90	D15	D50	D90	Afschuiving	Materiaal-
6	massa	wassen		ingegoten				siteit					siteit								opgetreden	transport
7	[kg/m3]	ja/nee	ja/nee	ja/nee	[m]	[mm]	[mm]	[-]	ja/nee/?	[m]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[m]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	ja/nee/?	ja/nee/?
8	2350	n	n	n	0.080	10.0	20.0	0.35	n	0.800	2.0	30.0	0.25	0.120	0.800	0.050	0.200		0.150		n	n
9	2350	n	n	n	0.080	10.0	20.0	0.35	n	0.800	2.0	30.0	0.25	0.120	0.800	0.050	0.200		0.150		n	n
10	2550	n	n	n	0.180	15.0	30.0	0.35	n					0.200				0.120	0.150	0.190	n	?
11	2950	j	j	n	0.070	9.0	20.0	0.35	j						0.800	0.090	0.200				n	n
12	2950	j	j	n	0.070	9.0	20.0	0.35	j						0.800	0.090	0.200				n	n
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19	2200	j	j	j	0.00	2.0	3.0	0.20	j	0.00	2.0	3.0	0.20	0.040	0.00	0.007	0.015	0.060	0.080	0.100	j	j
20	3000	n	n	n	0.04	50.0	250.0	0.45	n	0.20	50.0	250.0	0.45	0.800	0.30	0.090	0.350	0.450	0.600	0.800	n	n
21		ja	ja	ja	0.50				ja	1.00					1.80						ja	ja
22		nee	nee	nee					nee												nee	nee
23									?												?	?
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
4		Opmerkingen	GOLFCONDITIES EN WATERSTANDEN								AFSCHUIVING			
5	Ruimte tussen		storm-	Golven-	GHW	Toetspeil	maatgevende	Hs	Tp	Maatgevende	methode A	methode B	methode C	Score
6	toplaag en filter		duur	tabel		2 000	waterstand			golfinvalshoek				
7	ja/nee/?		[uur]	1/2/3	[m + NAP]	[m + NAP]	[m + NAP]	[m]	[s]	[gr]				
8	nee		5.0	1	2.200	4.700	4.700	2.620	7.700	63.5	Goed	Goed	Goed	Goed
9	nee		5.0	1	2.200	4.700	4.700	2.620	7.700	63.5	Goed	Goed	Goed	Goed
10	nee		2.0	1	1.500	5.500	4.003	1.300	4.502	0.0	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Twijfelachtig
11	n		6.0	1	2.000	5.000	5.000	1.800	6.000	0.0	Twijfelachtig	Goed	Goed	Goed
12	j		6.0	1	2.000	5.000	5.000	1.800	6.000	0.0	Twijfelachtig	Goed	Goed	Goed
13				1	#VALUE!	#####	#####	#VALUE!	#####	0.0	Twijfelachtig	Twijfelachtig	#VALUE!	#VALUE!
14														
15														
16														
17														
18														
19	j	tekst	0.0	1										
20	n		50.0	2										
21	ja			3										
22	nee													
23	?													
24														
25														
26														
27														
28														
29														

	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR
4	MATERIAALTR.	STABILITEIT TOPLAAG										RESTSTERKTE			EINDSCORE
5	Score	Hs/ΔD	ξop	eenvoudige toetsing			gedetailleerde toetsing			Score	filter- laag [uur]	klei- laag [uur]	Score		
6				type	kwantitatief	Score	F=ξ^2/3 * Hs/ΔD	Resultaat Anamos	Score Anamos						
7														g/t	
8	Goed	5.791	1.485	3b	0.472	0.867	Onvoldoende	7.539	Instabiel	Onvoldoende	Onvoldoende	0.043	0.000	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE
9	Goed	4.329	1.485	3b	0.631	1.159	Twijfelachtig	5.635	n.v.t.	n.v.t.	Twijfelachtig	0.043	0.000	Twijfelachtig	TWIJFELACHTIG
10	Goed	2.497	1.644	3c	0.743	1.377	Twijfelachtig	3.478	Instabiel	Onvoldoende	Onvoldoende	0.000	0.000	Onvoldoende	ONVOLDOENDE
11	Goed	3.195	1.843	3a	0.825	2.404	Twijfelachtig	4.803	Stabiel	Goed	Goed	0.000	1.333	Twijfelachtig	GOED
12	Goed	2.590	1.843	3a	1.018	2.965	Goed	3.894	Stabiel	Goed	Goed	0.000	1.333	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE
13	Goed	#####	####	###	#####	#####	#VALUE!	#VALUE!	Niet uitgevoerd	Niet uitgevoerd	#VALUE!	#####	#####	#VALUE!	FOUT
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															

Golfcondities en waterstanden

Let op: De veranderingen in deze tabel worden pas doorgerekend na het kiezen van het menu Toetsing|Bereken alles opnieuw'.

Locatie		GHW [m]	toetspeil 2000	tabel 1								tabel 2							
				h = NAP 2.00		h = NAP 4.00		h = NAP 6.00		Golfrichting		h = NAP 2.00		h = NAP 4.00		h = NAP 6.00			
				Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	van [gr]	tot [gr]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]		
40.00	46.00	2.00	6.00	2.70	6.80	3.10	7.50	3.40	8.20	0	0	2.70	6.80	3.10	7.50	3.40	8.20		
46.00	51.00	2.00	6.00	1.00	6.80	1.90	7.50	2.70	8.20	0	0	1.00	6.80	1.90	7.50	2.70	8.20		
100.00	101.00	2.20	4.70	2.10	7.50	2.62	7.70	2.62	7.70	80	120	2.10	7.50	2.62	7.70	2.62	7.70		
101.00	102.00	1.50	5.50	0.50	3.50	1.30	4.50	1.60	6.00	20	30	0.50	3.50	1.30	4.50	1.60	6.00		
102.00	103.00	2.00	5.00	1.80	6.00	1.80	6.00	1.80	6.00	0	0	1.80	6.00	1.80	6.00	1.80	6.00		

tabel 3											
Golfrichting		h = NAP 2.00		h = NAP 4.00		h = NAP 6.00		Golfrichting		minimum	
van [gr]	tot [gr]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	Hs [m]	Tp [s]	van [gr]	tot [gr]	Hs [m]	
0	0	2.70	6.80	3.10	7.50	3.40	8.20	0	0	0.50	
0	0	1.00	6.80	1.90	7.50	2.70	8.20	0	0	0.50	
80	120	2.10	7.50	2.62	7.70	2.62	7.70	80	120		
20	30	0.50	3.50	1.30	4.50	1.60	6.00	20	30	0.20	
0	0	1.80	6.00	1.80	6.00	1.80	6.00	0	0		

Algemene waarden

volumieke massa van water (kg/m ³):	1025
invloedsfactor strijkgolven:	1.0
minimale dikte filterlaag (m)	0.03

Let op: De veranderingen in deze tabel worden pas doorgerekend na het kiezen van het menu Toetsing|Bereken alles opnieuw'.

Type toplaag glooiing

Code	Omschrijving	Soortelijke massa (kg/m ³)			Indeling Bekledingstype op basis van rekenregels				rekenmodel	
		Standaard	min	max	Zullen open opp. (%)	blokken (spleet in mm)	Asfalt	beton platen	ANAMOS	STEENTOETS
1	Asfaltbeton						x		N	N
2	Mastiek						x		N	N
3	Dicht steenasfalt						x		N	N
4	Open geprefabriceerde steenasfaltmatten						x		N	N
5	Open steenasfalt						x		N	N
6	Zandasfalt (tijdelijk of in onderlaag)						x		N	N
7	Breksteen, gepenetreerd met asfalt (vol en zat)						x		N	N
8	Baksteen/betonsteen, gepenetreerd met asfalt (vol en zat)						x		N	N
9	Breksteen, gepenetreerd met asfalt (patroonpenetratie)								N	N
10	Betonblokken met afgeschuinde hoeken of gaten erin	2350	2200	2900	x				J	J
11	Betonblokken zonder openingen	2350	2200	2900	1				J	J
11.1	Haringmanblokken	2350	2200	2900	1				J	J
11.2	Diaboolblokken	2350	2200	2900	1				J	J
12	Open blokkenmatten, afgestrooid met granulaair materiaal	2350	2200	2900	x				J	J
13	Blokkenmatten zonder openingen	2350	2200	2900	x				J	J
14	Betonplaten van cementbeton of gesloten colloidaal beton, (in situ gestort)							x	N	N
15	Colloidaal beton, (open structuur)							x	N	N
16	Betonplaten, (prefab)							x	N	N
17	Doorgroeisteen, beton	2350			x				N	J
18	Breksteen, gepenetreerd met cementbeton of colloidaal beton, (vol en zat)							x	N	N
19	Breksteen, met patroonpenetratie van cementbeton of colloidaal beton								N	N
20	Gras, gezaaid								N	N
21	Gras, zoden of gezaaid, in kunstmatten								N	N
22	Bestorting van grof grind en andere granulaire materialen								N	N
23	Grove granulaire materialen c.q. breksteen verpakt in metaalgaas								N	N
24	Fijne granulaire materialen c.q. zand/grind verpakt in geotextiel								N	N
25	Breksteen, (stortsteen)								N	N
26	Basalt, gezet	2900	2900	3000	12				J	J
26.01	Basalt, gezet, ingegoten met gietasfalt	2900	2900	3000	x				J	J
26.02	Basalt, gezet, ingegoten met colloidaal beton of cementbeton	2900	2900	3000	x				J	J
27	Betonzuilen en andere niet rechthoekige blokken	2350	2200	2900	12				J	J
27.1	Basalton	2350	2200	2900	12				J	J
27.2	PIT Polygoon zuilen	2350	2200	2900	12				J	J
27.3	Hydroblock	2350	2200	2900	15				J	J
27.01	Betonzuilen of niet rechthoekige blokken, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.11	Basalton, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.21	PIT Polygoon zuilen, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.31	Hydroblock, ingegoten met gietasfalt	2350	2200	2900	x				N	J
27.02	Betonzuilen of niet rechthoekige blokken, ingegoten met beton	2350	2200	2900	x				N	J
27.12	Basalton, ingegoten met beton	2350	2200	2900	x				N	J
28	Natuursteen, gezet	2500	2500	2700	x				J	J
28.1	Vilvoordse	2500	2500	2700	x				N	J
28.2	Lessinische	2500	2500	2700	x				J	J
28.3	Doomikse	2600	2500	2700	x				J	J
28.4	Petit graniet	2600	2500	2700	x				J	J
28.5	Graniet	2600	2500	2700	x				J	J
28.01	Natuursteen, gezet, en ingegoten met gietasfalt	2500	2500	2700	x				N	J
28.11	Vilvoordse, ingegoten met gietasfalt	2500	2500	2700	x				N	J
28.21	Lessinische, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.31	Doomikse, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.41	Petit graniet, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.51	Graniet, ingegoten met gietasfalt	2600	2500	2700	x				N	J
28.02	Natuursteen, gezet, en ingegoten met beton	2500	2500	2700	x				N	J
28.12	Vilvoordse, ingegoten met beton	2500	2500	2700	x				N	J
28.22	Lessinische, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.32	Doomikse, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.42	Petit graniet, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
28.52	Graniet, ingegoten met beton	2600	2500	2700	x				N	J
29	Koperslabblokken	2700	2500	2800	x				J	J
30	Klei onder zand								N	N
31	Bestorting van natuursteenmassa								N	N
32	Klinkers, beton of gebakken.					x			N	N
33	zand								N	N
34	steenfundering, gebonden								N	N
56	kade, keermuur, kistdam								N	N

Opbouw onderlaag (meerdere items te kiezen)

Code	Omschrijving
st	Steenslag
my	Mijnsteen
ge	geotextiel
gr	Grind
vi	Vlijlaag
sl	slakken
pu	Puin
kl	Klei
as	zandasfalt

Indicatie diepte ingieten

Code	Omschrijving
0	niet ingegoten
1	oppervlakkig
2	volledig
3	tot in de filterlaag
4	tot en met filterlaag
5	tot in de vlijlaag
6	tot en met vlijlaag

C Source code

Alle verborgen formules zijn leesbaar gerapporteerd in hoofdstuk 4. In deze bijlage is de precieze code afgedrukt, die in geval van vreemde resultaten wellicht verklarend zou kunnen zijn.

'Module: ToetsingAlg
'Versie: 2.21 -apr 1999
'Auteur: Onno van den Akker (WL-CSO)

'Projectleider: Ir. Mark Klein Breteler (WL-MCI)
'Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir L. van Asperen

Const Pil = 3.14159265358979

Option Explicit

Option Compare Text 'Maak geen onderscheid tussen kleine en grote letters

1.1 Function Water_MaatgevendeWaterStand_Bereken!(SubVakGrenzen_Van!, SubVakGrenzen_Tot!, _

Water_TabelIndex&, Bekleding_AlsBermJN As Boolean, Bekleding_HellingTalud!,
Bekleding_Berm_NiveauVoorrand!, _
h_hoog!, Water_Toetspeil2000!)

Water_MaatgevendeWaterStand_Bereken! = 1E+30

' Het berekenen van de maatgevende waterstand is een iteratief proces.

' Als de taludhelling steiler is dan 1:9 (tana > 1/9)

If Not Bekleding_AlsBermJN Then

Dim Hs!, Tp!

' bepaal Hs en Tp bij een waterstand h0 = hhoog

Hs = Water_Hs_Bereken(SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, h_hoog, 0) 'Bij 0 vindt er geen reductie plaats

Tp = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Tp_Naam").Value, _
SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, h_hoog)

' bepaal eerste schatting van maatgevende waterstand: h1 = hhoog + 0,7Hs

Dim h!

h = h_hoog + 0.7 * Hs

Dim ctr%

For ctr = 1 To 10

If h >= Water_Toetspeil2000 Then

' herhaal punt 3 en 4 drie keer om een voldoende nauwkeurige schatting te verkrijgen,

'tenzij h > htoets2000, dan wordt h = htoets2000 en is verder itereren niet nodig.

h = Water_Toetspeil2000

Exit For

End If

' bepaal nieuwe waarde van Hs en Tp bij h = hhoog + 0,7Hs (ctr=1)

' bepaal verbeterde schatting van maatgevende waterstand (ctr>1)

Hs = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Hs_Naam").Value, _
SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, h)

Tp = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Tp_Naam").Value, _
SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, h)

If Hs >= 1E+30 Or Tp >= 1E+30 Then Exit Function

h = h_hoog + Min(0.11 * Hs * (1.56 * Tp ^ 2 * Bekleding_HellingTalud / Hs) ^ 0.8, 1.5 * Hs)
Next

' Als de taludhelling flauwer is dan 1:9 (tana < 1/9), dan wordt de bekleding opgevat als berm en kan de
' maatgevende waterstand als volgt bepaald worden:

Elseif Bekleding_AlsBermJN Then

' Bepaal Hs bij een waterstand h0 = hberm

Hs = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Hs_Naam").Value, SubVakGrenzen_Van,
SubVakGrenzen_Tot, _
Water_TabelIndex, Bekleding_Berm_NiveauVoorrand)

' bepaal eerste schatting van maatgevende waterstand: h1 = hberm + 1,3Hs

h = Bekleding_Berm_NiveauVoorrand + 1.3 * Hs

For ctr = 1 To 10

' bepaal nieuwe waarde van Hs bij h = hberm + 1,3Hs (ctr=1)

' bepaal verbeterde schatting van maatgevende waterstand: h = hberm + 1,3Hs (ctr>1)

Hs = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Hs_Naam").Value, SubVakGrenzen_Van,
SubVakGrenzen_Tot _
, Water_TabelIndex, h)

h = Bekleding_Berm_NiveauVoorrand + 1.3 * Hs '@@@@

If h >= Water_Toetspeil2000 Then

h = Water_Toetspeil2000

Exit For

' herhaal punt 3 en 4 drie keer om een voldoende nauwkeurige schatting te verkrijgen, tenzij h >
htoets2000,

' dan wordt h = htoets2000 en is verder itereren niet nodig.

End If

Next

End If

Water_MaatgevendeWaterStand_Bereken! = h

End Function

1.2 Function Water_Hs_Bereken! _

(SubVakGrenzen_Van!, SubVakGrenzen_Tot!, Water_TabelIndex&, Water_MaatgevendeWaterStand!,
Water_Betal)

Dim Hs!

Hs = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Hs_Naam").Value, _
SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, Water_MaatgevendeWaterStand!)

Dim Regelnummer%: Regelnummer = MatchX("", SubVakGrenzen_Van,
Range("Golven_SubVakGrenzen_Van"), 1)

Dim HsCorrected!

If Abs(Water_Beta) >= 70 Then

HsCorrected = Range("InvloedsfactorStrijkgolven").Value * Hs

```
Else
    HsCorrected = Hs
End If

Dim Hs_Min!: Hs_Min = Range("Golven_Hs_min").Cells(Regelnummer).Value
Water_Hs_Bereken = iif(HsCorrected < Hs_Min, Hs_Min, HsCorrected)
End Function
```

1.3 Function Water_Tp_Bereken!(SubVakGrenzen_Van!, SubVakGrenzen_Tot!, Water_TabelIndex& _

```
, Water_MaatgevendeWaterStand!)
    Water_Tp_Bereken! = GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(Range("Tp_Naam").Value, _
        SubVakGrenzen_Van, SubVakGrenzen_Tot, Water_TabelIndex, Water_MaatgevendeWaterStand)
End Function
```

1.4 Function Water_Beta_Bereken!(SubVakGrenzen_Van!, SubVakGrenzen_Tot!, TabelIndex&, DijkOrientatieTovN!)

```
Dim Regelnummer%, RegelnummerCheck%
If TabelIndex = 0 Then TabelIndex = 1

Regelnummer = MatchX("", SubVakGrenzen_Van, Range("Golven_SubVakGrenzen_Van"), 1)
RegelnummerCheck = MatchX("", SubVakGrenzen_Tot, Range("Golven_SubVakGrenzen_Tot"), -1)

If Regelnummer < 0 Or Regelnummer <> RegelnummerCheck Then Exit Function

Dim Golfrichting_Van!: Golfrichting_Van = Range("Golfrichting_van_" &
TabelIndex).Cells(Regelnummer).Value
Dim Golfrichting_Tot!: Golfrichting_Tot = Range("Golfrichting_tot_" &
TabelIndex).Cells(Regelnummer).Value

' De relatieve hoek van golfaanval wordt als volgt bepaald: b = { betag - betad }.
Dim Water_Beta_van!: Water_Beta_van = Golfrichting_Van - DijkOrientatieTovN
Dim Water_Beta_tot!: Water_Beta_tot = Golfrichting_Tot - DijkOrientatieTovN

' Reduceer de hoek tot een waarde van -180 tot + 180
If Abs(Water_Beta_van!) > 180 Then Water_Beta_van! = Water_Beta_van! + Sgn(Water_Beta_van!) * -360
If Abs(Water_Beta_tot!) > 180 Then Water_Beta_tot! = Water_Beta_tot! + Sgn(Water_Beta_tot!) * -360

' zoek de meest ongunstige hoek
If Sgn(Water_Beta_van!) <> Sgn(Water_Beta_tot!) Then
    Water_Beta_Bereken = 0
    ' loodrecht op de dijk is het meest ongunstig
Else
    Water_Beta_Bereken _
        = iif(Abs(Water_Beta_van!) < Abs(Water_Beta_tot!), Water_Beta_van!, Water_Beta_tot!)
End If
End Function
```

1.5 Function Water_XsiOp_Bereken!(Bekleding_HellingTalud!, Water_Hs!, Water_Tp!)

```
    Water_XsiOp_Bereken = Bekleding_HellingTalud * (Water_Hs / (1.56 * Water_Tp ^ 2)) ^ -0.5
End Function
```

1.6 Function Bekleding_Toplaag_Delta_Bereken!(Bekleding_Toplaag_SMassa!)

```
Bekleding_Toplaag_Delta_Bereken! = _
    (Bekleding_Toplaag_SMassa - Range("Water_SoortelijkeMassa").Value) / _
    Range("Water_SoortelijkeMassa").Value
```

End Function

1.7 Function InvloedsfactorBerm_Bereken! _

(Bekleding_AlsBermJN As Boolean, Water_Hs!, Water_MaatgevendeWaterStand!, Bekleding_Berm_NiveauVoorrand!)

' als tana < 1/9, dan gebruik in vervolg taludhelling onder de berm.

If Bekleding_AlsBermJN Then

' do = h - hbem

Dim D!: D = Water_MaatgevendeWaterStand - Bekleding_Berm_NiveauVoorrand

InvloedsfactorBerm_Bereken! = _

0.85 * Exp(-0.8 * (-0.9 + D / Water_Hs) ^ 2) + _

0.7 * Exp(-0.5 * (-2.1 + D / Water_Hs) ^ 2)

Else

' als tana > 1 / 9, dan: Cberm = 1

InvloedsfactorBerm_Bereken! = 1

End If

End Function

1.8 Function Water_Toetspeil2000_Bepaal!(SubVakGrenzen_Van!, _

SubVakGrenzen_Tot!)

Water_Toetspeil2000_Bepaal = 1E+30

Dim Regelnummer%, RegelnummerCheck%

Regelnummer = MatchX("", SubVakGrenzen_Van, Range("Golven_SubVakGrenzen_Van"), 1)

RegelnummerCheck = MatchX("", SubVakGrenzen_Tot, Range("Golven_SubVakGrenzen_Tot"), -1)

If Regelnummer < 0 Or Regelnummer <> RegelnummerCheck Then Exit Function

Water_Toetspeil2000_Bepaal! = Range("Golven_Toetspeil2000").Cells(Regelnummer).Value

End Function

1.9 Function Water_GHW_Bepaal!(SubVakGrenzen_Van!, SubVakGrenzen_Tot!

, HideMsgbox1 As Boolean, HideMsgbox2 As Boolean)

Dim Hide As Boolean: Hide = (HideMsgbox1 Or HideMsgbox2)

Water_GHW_Bepaal = 1E+30

Dim Regelnummer%, RegelNummerCheck%

Regelnummer = MatchX("", SubVakGrenzen_Van, Range("Golven_SubVakGrenzen_Van"), 1)

RegelNummerCheck = MatchX("", SubVakGrenzen_Tot, Range("Golven_SubVakGrenzen_Tot"), -1)

If (Regelnummer < 0 Or RegelNummerCheck < 0) And Not Hide Then

MsgBox "Het vak van " & SubVakGrenzen_Van & " t/m " & SubVakGrenzen_Tot & Chr\$(10) _
& "valt niet binnen één van de vakken in de sheet golven"

Exit Function

End If

If (Regelnummer <> RegelNummerCheck) And Not Hide Then

MsgBox "Het is niet mogelijk het vak van " & SubVakGrenzen_Van & " t/m " & SubVakGrenzen_Tot &
Chr\$(10) _
& "in sheet golven te vinden MOGELIJK DOOR EEN OVERLAP"

Exit Function

End If

Water_GHW_Bepaal = Range("Golven_GHW").Cells(Regelnummer).Value

End Function

1.10 Function GolvenTabel_Waarde_Bepaal!(ParameterNaam\$, SubVakGrenzen_Van!, _

SubVakGrenzen_Tot!, TabelIndex&, Water_MaatgevendeWaterStand!)

If TabelIndex = 0 Then TabelIndex = 1
GolvenTabel_Waarde_Bepaal = 1E+30

Dim Regelnummer%, RegelNummerCheck%

Regelnummer = MatchX("", SubVakGrenzen_Van, Range("Golven_SubVakGrenzen_Van"), 1)

RegelNummerCheck = MatchX("", SubVakGrenzen_Tot, Range("Golven_SubVakGrenzen_Tot"), -1)

If Regelnummer < 0 Or Regelnummer <> RegelNummerCheck Then Exit Function

Dim Hoogte1!, Hoogte2!, Hoogte3!

Hoogte1 = Range("hoogte1").Value

Hoogte2 = Range("hoogte2").Value

Hoogte3 = Range("hoogte3").Value

Dim Idx1%, Idx2%, Idx3%

Dim r As Range

Set r = Range("Golven_HoogteBovenNAP_" & TabelIndex)

Idx1 = MatchX(ParameterNaam, Hoogte1, r, 0)

Idx2 = MatchX(ParameterNaam, Hoogte2, r, 0)

Idx3 = MatchX(ParameterNaam, Hoogte3, r, 0)

Dim FirstColumnIndex&: FirstColumnIndex = r.Cells.Column

Dim Worksheet As Worksheet

Set Worksheet = Range("Golven_HoogteBovenNAP_" & TabelIndex).Worksheet

Dim Value1!, Value2!, Value3!

Value1 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Regelnummer, ColumnIndex:=Idx1 + FirstColumnIndex - 1)

Value2 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Regelnummer, ColumnIndex:=Idx2 + FirstColumnIndex - 1)

Value3 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Regelnummer, ColumnIndex:=Idx3 + FirstColumnIndex - 1)

Dim Value!

Select Case Water_MaatgevendeWaterStand

Case Is = Hoogte2

Value = Value2

Case Is > Hoogte2

Value = Value2 + ((Value3 - Value2) / (Hoogte3 - Hoogte2)) * (Water_MaatgevendeWaterStand -
Hoogte2)

Case Is < Hoogte2

Value = Value2 + ((Value1 - Value2) / (Hoogte1 - Hoogte2)) * (Water_MaatgevendeWaterStand -
Hoogte2)

End Select

GolvenTabel_Waarde_Bepaal = Value

End Function

1.11 Function Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte_Bereken! _

(Bekleding_Toplaag_B!, Bekleding_Toplaag_L!, Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief!)

Dim s!, s2!

s = (Bekleding_Toplaag_B * Bekleding_Toplaag_L * Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief) _
/ (Bekleding_Toplaag_B + Bekleding_Toplaag_L)

Do

s2 = ((Bekleding_Toplaag_B + s) * (Bekleding_Toplaag_L + s) _
* Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief) _

/ (Bekleding_Toplaag_B + Bekleding_Toplaag_L)

s = s2

Loop Until Abs(1 - s / s2) < 0.01 'was 0.05

Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte_Bereken = s

End Function

1.12 Function Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief_Bereken! _

(Bekleding_Toplaag_B!, Bekleding_Toplaag_L!, Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte!)

Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief_Bereken = (Bekleding_Toplaag_B! + Bekleding_Toplaag_L! _

```
+ Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte!) * Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte! _
/ ((Bekleding_Toplaag_B + Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte) * (Bekleding_Toplaag_B +
Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte))
```

End Function

1.13 Function Afschuiving_A_Bepaal\$(Afschuiving_Ervaring\$, Bekleding_HellingTalud!)

```
Dim Score$: Score = "Twijfelachtig"
If Afschuiving_Ervaring Like "Nee" And (Bekleding_HellingTalud <= 0.25) Then Score = "Goed"
If Afschuiving_Ervaring Like "Ja" Then Score = "Onvoldoende"
Afschuiving_A_Bepaal = Score
End Function
```

1.14 Function Afschuiving_B_Bepaal\$(Bekleding_Toplaag_Delta!, Bekleding_Toplaag_D! _

```
, Bekleding_BovensteFilterlaag_bl, Bekleding_TweedeFilterlaag_bl, Bekleding_Klei_bl,
Bekleding_HellingTalud!)
```

```
Dim Score$: Score = "Twijfelachtig"
```

```
If Bekleding_Toplaag_Delta * Bekleding_Toplaag_D! _
+ Bekleding_BovensteFilterlaag_bl + Bekleding_TweedeFilterlaag_bl + Bekleding_Klei_bl > 1.2 _
And Bekleding_HellingTalud! <= 0.333 Then Score = "Goed"
```

```
Afschuiving_B_Bepaal = Score
```

End Function

1.15 Function Afschuiving_C_Bepaal\$(Bekleding_Toplaag_Delta!, Bekleding_Toplaag_D! _

```
, Bekleding_BovensteFilterlaag_bl, Bekleding_Ondergrond_D15!, Bekleding_TweedeFilterlaag_bl! _
, Bekleding_Klei_bl, Bekleding_HellingTalud!, Water_Hs!, Water_Tp!)
```

```
Dim Score$: Score = "Twijfelachtig"
```

```
Dim Y!: Y = Min(1.5, 0.11 * (1.56 * Water_Tp ^ 2 * Bekleding_HellingTalud / Water_Hs) ^ 0.8)
```

```
Dim k!: k = 9000 * Bekleding_Ondergrond_D15 ^ 2
```

```
If Bekleding_HellingTalud <= 0.333 _
And Bekleding_Toplaag_Delta * Bekleding_Toplaag_D! _
+ Bekleding_BovensteFilterlaag_bl + Bekleding_TweedeFilterlaag_bl + Bekleding_Klei_bl! _
> Water_Hs * Y - 2.8 * (1 - 1.2 * Bekleding_HellingTalud) * (25 * Water_Tp * k) ^ 0.5 Then
```

```
Score = "Goed"
```

```
End If
```

```
Afschuiving_C_Bepaal = Score
```

End Function

1.16 Function Afschuiving_Score_Bepaal\$(Afschuiving_Ervaring\$, Afschuiving_A\$, Afschuiving_B\$, Afschuiving_C\$)

```
Dim Score$
```

```
If Afschuiving_A = "Goed" _
```

```
Or Afschuiving_B = "Goed" _
```

```
Or Afschuiving_C = "Goed" Then Score = "Goed" Else Score = "Twijfelachtig"
```

```
Afschuiving_Score_Bepaal = Score
```

End Function

1.17 Function MatTransp_Filterlaag_Materiaal_Bepaal\$(Bekleding_Type_Filters\$ _

```
, Bekleding_BovensteFilterlaag_Materiaal$, Bekleding_TweedeFilterlaag_Materiaal$)
```

```
Dim Filter$
```

```
If Len(Bekleding_Type_Filters) >= 2 Then Filter = Right(Bekleding_Type_Filters, 2) Else Filter = "Filter
ontbreekt"
```

```
If Bekleding_BovensteFilterlaag_Materiaal <> "" Then Filter = Bekleding_BovensteFilterlaag_Materiaal
```

```
If Bekleding_TweedeFilterlaag_Materiaal <> "" Then Filter = Bekleding_TweedeFilterlaag_Materiaal
```

```
MatTransp_Filterlaag_Materiaal_Bepaal = Filter
```

End Function

1.18 Function MatTransp_Score_Bepaal\$(MatTransp_Ervaring\$, MatTransp_Geotextiel_O90! _

```
, Bekleding_Type_Filters$, MatTransp_Filterlaag_D50!, MatTransp_Filterlaag_D15! _
```

```
, Bekleding_Klei_D50!, Bekleding_Klei_D90! _
```

```
, Bekleding_Ondergrond_D15!, Bekleding_Ondergrond_D50!, Bekleding_Ondergrond_D90!)
```

```
Dim Score$: Score = "?"
```

```
If Trim(MatTransp_Ervaring) Like "Nee" Then Score = "Goed"
```

```
If Trim(MatTransp_Ervaring) Like "Ja" Then Score = "Onvoldoende"
```

```
If Trim(MatTransp_Ervaring) Like "?" Then
```

```
If OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "as") Then
```

```
Score = "Goed"
```

```
Elseif OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "v") And OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "k") Then
```

```
Score = "Goed"
```

```
Elseif OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "ge") Then
```

```
If OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "my", "gr", "pu", "sl", "st") _
```

```
And Not OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "k") Then
```

```
If MatTransp_Geotextiel_O90 < 1.5 * Bekleding_Ondergrond_D90 Then
```

```
Score = "Goed"
```

```
Elseif MatTransp_Geotextiel_O90 > 2.5 * Bekleding_Ondergrond_D90 _
```

```
And MatTransp_Filterlaag_D15 > 0.01 Then
```

```
Score = "Onvoldoende"
```

```
Else
```

```
Score = "Twijfelachtig"
```

```
End If
```

```
Elseif OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "kl") Then
```

```

If MatTransp_Geotextiel_O90 < 10 * Bekleding_Klei_D50 _
And MatTransp_Geotextiel_O90 < Bekleding_Klei_D90 _
And MatTransp_Geotextiel_O90 < 0.1 * 0.001 Then
    Score = "Goed"

Elseif MatTransp_Geotextiel_O90 > 10 * Bekleding_Klei_D50 _
Or MatTransp_Geotextiel_O90 > Bekleding_Klei_D90 _
Or MatTransp_Geotextiel_O90 > 0.1 * 0.001 Then
    Score = "Onvoldoende"

Else
    Score = "Twijfelachtig"
End If

Elseif Not OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "my", "gr", "pu", "sf", "s", "kl") Then
If MatTransp_Geotextiel_O90 < Bekleding_Ondergrond_D50 Then
    Score = "Goed"
Elseif MatTransp_Geotextiel_O90 > Bekleding_Ondergrond_D90 Then
    Score = "Onvoldoende"
Else
    Score = "Twijfelachtig"
End If
End If

Elseif Not OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "ge") Then
If OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "my") Then
If MatTransp_Filterlaag_D15 < 0.038 * Bekleding_Ondergrond_D50 ^ 0.333 Then
    Score = "Goed"
Elseif MatTransp_Filterlaag_D15 > 0.25 * Bekleding_Ondergrond_D50 ^ 0.333 Then
    Score = "Onvoldoende"
Else
    Score = "Twijfelachtig"
End If
Elseif OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "gr", "pu", "sf", "s") Then
If MatTransp_Filterlaag_D15 < Max(5 * Bekleding_Ondergrond_D50, 0.02 *
Bekleding_Ondergrond_D50 ^ 0.333) Then
    Score = "Goed"
Elseif MatTransp_Filterlaag_D15 > 0.13 * Bekleding_Ondergrond_D50 ^ 0.333 Then
    Score = "Onvoldoende"
Else
    Score = "Twijfelachtig"
End If
End If
End If

MatTransp_Score_Bepaal = Score

End Function

```

1.19 Function Reststerkte_Filterlaag_Bepaal(Water_Hs!, Water_Tp!, Water_Beta!, HsDeltaD_verh! _

, Water_XsiOp!, Bekleding_BovensteFilterlaag_bl, Bekleding_TweedeFilterlaag_b!)

```

Dim Sterkte!
If HsDeltaD_verh > 10 * Water_XsiOp ^ (-2 / 3) Then
    Sterkte = 0
Elseif Abs(Water_Beta) < 20 _
And Bekleding_BovensteFilterlaag_b + Bekleding_TweedeFilterlaag_b _
< 0.1 + 0.023 * (1.56 * Water_Tp ^ 2 * Water_Hs) ^ 0.5 Then
    Sterkte = 0
Elseif Abs(Water_Beta) > 20 _
And Bekleding_BovensteFilterlaag_b + Bekleding_TweedeFilterlaag_b _
< 0.1 + 0.038 * (1.56 * Water_Tp ^ 2 * Water_Hs) ^ 0.5 Then
    Sterkte = 0
Else
    Sterkte = 15.8 * Water_Tp * Exp(-0.51 * (1.56 * Water_Tp ^ 2 * Water_Hs) ^ 0.5)
End If
Reststerkte_Filterlaag_Bepaal = Sterkte
End Function

```

1.20 Function Reststerkte_Kleilaag_Bepaal(h_hoog! _

, Bekleding_Klei_bl, Bekleding_Klei_GoedMatigJNO\$ _
, Water_GHW, Water_Hs!, Reststerkte_KleikernJN As Boolean)

```

Reststerkte_Kleilaag_Bepaal = 0
If Bekleding_Klei_b = 0 Then Exit Function

```

Dim Sterkte!:

```

Select Case Water_Hs
Case Is > 2
    Sterkte = 0
Case Is <= 2
If Reststerkte_KleikernJN Then
    Sterkte = 24
Else
    Dim HoogteCategorie$
    If h_hoog > Water_GHW + 1 Then HoogteCategorie = "B" Else HoogteCategorie = "A"

    Dim ErosieCategorie$
    If Bekleding_Klei_GoedMatigJNO = "ja" Then
        ErosieCategorie = "b" '. Goed+Matig
    Else
        ErosieCategorie = "a" '. Weinig
    End If
End If

```

```

Sterkte = Tabel2D_ValueGet("Hs", Water_Hs, Range("Hs") _
, HoogteCategorie & ErosieCategorie, Bekleding_Klei_b, Range("Diktekleilaag"))
End If

```

```

End Select
Reststerkte_Kleilaag_Bepaal = Sterkte
End Function

```

1.21 Function Reststerkte_Score_Bepaal\$(Bekleding_Klei_b!, Water_Stormduur!, Reststerkte_Filterlaag!, Reststerkte_Kleilaag!)

```
Dim Score$
If Water_Stormduur > 0 And Reststerkte_Filterlaag + Reststerkte_Kleilaag = 0 Then
    Score = "Onvoldoende"
Elseif Water_Stormduur <= Reststerkte_Filterlaag + Reststerkte_Kleilaag Then
    Score = "Voldoende"
Elseif Water_Stormduur > Reststerkte_Filterlaag + Reststerkte_Kleilaag _
And Bekleding_Klei_b >= 0.4 Then
    Score = "Twijfelachtig"
Else
    Score = "Onvoldoende"
End If
Reststerkte_Score_Bepaal = Score
End Function
```

1.22 Function Eindscore_Bepaal\$(Bekleding_RuimteToplaagFiltersJNO\$ _

```
, Afschuiving_Score$, MatTransp_Score$, StabToplaag_Score$, RestSterkte_Score$)
Dim Score$: Score = "?"

Dim RestSterkteMeetellen As Boolean: RestSterkteMeetellen = JN(Range("ReststerkteMeetellen.JN").Value)

If StabToplaag_Score$ = "n.v.t." Then

    Score = "N.V.T."

Elseif Bekleding_RuimteToplaagFiltersJNO = "ja" _
Or Afschuiving_Score = "Onvoldoende" _
Or MatTransp_Score = "Onvoldoende" Then

    Score = "ONVOLDOENDE"
Elseif Afschuiving_Score = "Twijfelachtig" And StabToplaag_Score <> "Onvoldoende" Then
    Score = "TWIJFELACHTIG"
Elseif StabToplaag_Score = "Goed" Then

    Score = "GOED"
Elseif StabToplaag_Score = "Geavanceerd" Then
    Score = "GEAVANCEERD"

Elseif RestSterkteMeetellen Then
    Select Case RestSterkte_Score
        Case "Onvoldoende": Score = "ONVOLDOENDE"
        Case "Voldoende": Score = "VOLDOENDE"
        Case "Twijfelachtig": Score = "NADER ONDERZOEK"
    End Select
Elseif Not RestSterkteMeetellen Then
    Select Case StabToplaag_Score
        Case "Twijfelachtig": Score = "TWIJFELACHTIG"
        Case "Onvoldoende": Score = "ONVOLDOENDE"
    End Select
End If
```

```
Eindscore_Bepaal = Score
End Function
```

1.23 Function Bekleding_Toplaag_SMassa_Bepaal!(Bekleding_Type_Toplaag!)

```
Bekleding_Toplaag_SMassa_Bepaal! = 0

Dim Regelnummer%: Regelnummer = MatchX("", Bekleding_Type_Toplaag!, Range("Code"), 0)

On Error Resume Next
Dim r!: r = 0

If Regelnummer < 0 Then
    Bekleding_Toplaag_SMassa_Bepaal! = 1 / 0
Exit Function
End If

r = Range("SMassa").Cells(Regelnummer).Value
Bekleding_Toplaag_SMassa_Bepaal! = r
On Error GoTo 0

If r = 0 And Bekleding_Type_Toplaag! <> 0 Then
    ' raise error
    MsgBox ("Het is niet gelukt de soortelijke massa voor het type " & Bekleding_Type_Toplaag & " te vinden " _
    & Chr$(13) & "op de sheet algemeen" _
    & Chr$(13) & "Vul een waarde in bij Toplaag" _
    & Chr$(13) & "of voeg de waarde toe aan de sheet algemeen en kies menu Toets_Bereken alles opnieuw")
    Bekleding_Toplaag_SMassa_Bepaal! = 1 / 0

Exit Function
End If

End Function
```

1.24 Function Bekleding_CheckType!(Bekleding_Type_Toplaag!)

```
Dim Regelnummer%: Regelnummer = MatchX("", Bekleding_Type_Toplaag!, Range("Code"), 0)

If Regelnummer < 0 Then
    ' raise error
    If Bekleding_Type_Toplaag <> 0 Then
        MsgBox ("Het type " & Bekleding_Type_Toplaag & " komt niet voor" _
        & Chr$(13) & "op de sheet algemeen")
        Bekleding_CheckType = 1 / 0
    End If

Exit Function
End If

End Function
```

1.25 Function AsphaltJN\$(Bekeding_Type_Toplaag!)

```
AsfaltJN = iif(CInt(Bekeding_Type_Toplaag! * 100 - Int(Bekeding_Type_Toplaag! * 10 + 0.00001) * 10) >= 1,  
"Ja", "Nee")  
End Function
```

' WL|Delft Hydraulics +31 15 285 8773

'Project: Steentoets 2.20, H3167

2. 'Module: StabToplaag

'Versie: 2.21 -apr 1999

'Auteur: Onno van den Akker (WL-CSO)

'Projectleider: Ir. Mark Klein Breteler (WL-MCI)

'Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir L. van Asperen

Option Explicit

2.1 Function StabToplaag_ToetsE_gt_verh_Bepaal(StabToplaag_ToetsE_type\$, HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp! _

, Bekleding_Toplaag_Delta!, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean, h_hoog!, h_laag! _
 , Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean)

Dim Verh!

Select Case StabToplaag_ToetsE_type

Case "1"

Verh = Type1_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "2"

Verh = Type2_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "3a"

Verh = Type3a_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_SlibJN)

Case "3b"

Verh = Type3b_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_Delta! _
 , Bekleding_Toplaag_AsfaltJN, h_hoog!, h_laag!, Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI)

Case "3c"

Verh = Type3c_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_Delta! _
 , Bekleding_Toplaag_AsfaltJN, h_hoog!, h_laag!, Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI)

Case "4"

Verh = Type4_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "5"

Verh = Type5_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6a"

Verh = Type6a_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6b"

Verh = Type6b_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6c"

Verh = Type6c_gt_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case Else

Verh = 1E+30

End Select

StabToplaag_ToetsE_gt_verh_Bepaal = Verh

End Function

2.2 Function StabToplaag_ToetsE_to_verh_Bepaal _

(StabToplaag_ToetsE_type\$, HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, h_hoog!, h_laag!, Bekleding_HellingTalud! _
 , Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$,
 Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean _
 , Bekleding_Toplaag_DI)

Dim Verh!

Select Case StabToplaag_ToetsE_type

Case "1"

Verh = Type1_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "2"

Verh = Type2_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "3a"

Verh = Type3a_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp! _
 , Bekleding_Toplaag_SlibJN, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO)

Case "3b"

Verh = Type3b_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp _
 , Bekleding_Toplaag_SlibJN, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO)

Case "3c"

Verh = Type3c_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN _
 , Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO)

Case "4"

Verh = Type4_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "5"

Verh = Type5_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6a"

Verh = Type6a_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6b"

Verh = Type6b_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case "6c"

Verh = Type6c_to_verh_Bepaal(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Case Else

Verh = 1E+30

End Select

StabToplaag_ToetsE_to_verh_Bepaal = Verh

End Function

2.3 Function StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal\$(Bekleding_Type_Toplaag!, Bekleding_Type_Filters\$ _

, Bekleding_Toplaag_DI, Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief! _
 , Bekleding_BovensteFilterlaag_D15!, Bekleding_BovensteFilterlaag_b! _
 , Bekleding_Toplaag_InwasJN As Boolean _
 , Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean _

```
, Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN As Boolean _
, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean _
, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO$ _
, Water_Stormduur!, HideMsgBoxJN1 As Boolean, HideMsgBoxJN2 As Boolean)
```

'De eenvoudige toetsing wordt uitgevoerd voor de maatgevende waterstand en is verder afhankelijk van het type bekleding:

- ' Type 1: Toetsing van steenzetting op geotextiel op zand of klei
- ' Type 2: Toetsing van steenzetting op goede klei
- ' Type 3: Toetsing van steenzetting op filter
- ' Type 4: Toetsing van geschakelde blokken op geotextiel op zand of klei
- ' Type 5: Toetsing van geschakelde blokken op goede klei
- ' Type 6: Toetsing van geschakelde blokken op filter

```
Dim TTop!: TTop! = Bekleding_Type_Toplaag!
Dim TFi!: TFi! = Bekleding_Type_Filters$
```

StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "?" ' overige overige geen toetsing mogelijk

' ToetsingsType 1
' type toplaag type onderlagen

' type toplaag type onderlagen
' 10 <= type < 12 of 26 <= type <= 29 gegéén: st of pu of sl of gr of my

```
If (10 <= TTop And TTop < 12) Or (26 <= TTop And TTop <= 29) Then
    If OneOrMore(TFi!, "ge") _
    And Not OneOrMore(TFi!, "st", "pu", "sl", "gr", "my") Then
        StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "1"
    Exit Function
End If
End If
```

' ToetsingsType 2

' 10 <= type < 12 of 26 <= type <= 29 of 17 kl en {géén ge ofst of pu of sl of gr of my}

```
If (10 <= TTop And TTop < 12) Or (27 <= TTop And TTop <= 29) Or TTop = 17 Then
    If (OneOrMore(TFi!, "kl") And Not OneOrMore(TFi!, "ge", "st", "pu", "sl", "gr", "my")) Then
        StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "2"
    Exit Function
End If
End If
```

' ToetsingsType 3

' 10 <= type < 12 of 26 <= type <= 29 st of pu of sl of gr of my

```
If (10 <= TTop And TTop < 12) Or (26 <= TTop And TTop <= 29) Then
    If OneOrMore(TFi!, "st", "pu", "sl", "gr", "my") Then
```

```
StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "3" & Type3_BepaalSubType( _
    Bekleding_Type_Toplaag, Bekleding_Toplaag_D _
    , Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief, Bekleding_BovensteFilterlaag_D15,
    Bekleding_BovensteFilterlaag_b _
    , Bekleding_Toplaag_InwasJN, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN, Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN _
    , Bekleding_Toplaag_SlibJN, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO, Water_Stormduur)
Exit Function
End If
End If
```

' ToetsingsType 4

' 12 < type < 14 gegéén: st of pu of sl of gr of my

```
If (12 <= TTop And TTop < 14) Then
    If OneOrMore(TFi!, "ge") _
    And Not OneOrMore(TFi!, "st", "pu", "sl", "gr", "my") Then
        StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "4"
    Exit Function
End If
End If
```

' ToetsingsType 5

' 12 < type < 14 kl en {géén ge of st of pu of sl of gr of my}

```
If (12 <= TTop And TTop < 14) Then
    If (OneOrMore(TFi!, "kl") And Not OneOrMore(TFi!, "ge", "st", "pu", "sl", "gr", "my")) Then
        StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "5"
    Exit Function
End If
End If
```

' ToetsingsType 6

' 12 < type < 14 st of pu of sl of gr of my

```
If (12 <= TTop And TTop < 14) Then
    If OneOrMore(TFi!, "st", "pu", "sl", "gr", "my") Then
        StabToplaag_ToetsE_Type_Bepaal = "6" & Type6_BepaalSubType(Bekleding_Toplaag_D _
        , Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief, Bekleding_BovensteFilterlaag_D15,
        Bekleding_BovensteFilterlaag_b _
        , Bekleding_Toplaag_InwasJN, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN, Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN _
        , Bekleding_Toplaag_SlibJN _
        , Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO)
    Exit Function
End If
End If
```

If Not (HideMsgBoxJN1 Or HideMsgBoxJN2) Then

```
MsgBox ("Het is niet mogelijk om met dit programma " _
    & Chr$(13) & "type " & Chr$(34) & Bekleding_Type_Toplaag! & " " _
    & Bekleding_Type_Filters$ & Chr$(34) & " te testen" _
    & Chr$(13) & "(Type valt niet in categorie 1, 2, 3a, 3b, 3c, 4, 5, 6a, 6b of 6c)")
End If
```

End Function

Function Type1_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:

Dim HsDeltaD_Verh_Onder!

Select Case Water_XsiOp

Case Is <= 2.2

HsDeltaD_Verh_Onder = 4.31 * Water_XsiOp ^ -0.926

Case Is > 2.2

HsDeltaD_Verh_Onder = 11 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.09 * Water_XsiOp + 1.38

End Select

Type1_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh

End Function

2.4 Function Type1_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp

Case Is <= 2.2

HsDeltaD_Verh_Boven = 6.78 * Water_XsiOp ^ -0.588

Case Is > 2.2

HsDeltaD_Verh_Boven = 17 * Water_XsiOp ^ -2 + 1.84 * Water_XsiOp - 3.25

End Select

Type1_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh

End Function

2.5 Function Type2_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:

Dim HsDeltaD_Verh_Onder!

Select Case Water_XsiOp

Case Is <= 2.4

HsDeltaD_Verh_Onder = 3.75 * Water_XsiOp ^ -1.001

Case Is > 2.4

HsDeltaD_Verh_Onder = 8 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.02 * Water_XsiOp + 1.25

End Select

Type2_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh

End Function

2.6 Function Type2_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:

Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp

Case Is <= 2.1

HsDeltaD_Verh_Boven = 6.1 * Water_XsiOp ^ -0.75

Case Is > 2.1

HsDeltaD_Verh_Boven = 11 * Water_XsiOp ^ -2 + 0.98 * Water_XsiOp - 1

End Select

Type2_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh

End Function

2.7 Function Type3_BepaalSubType\$ _

(Bekleding_Type_Toplaag!

, Bekleding_Toplaag_DI, Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief! _

, Bekleding_BovensteFilterlaag_D15!, Bekleding_BovensteFilterlaag_b!

, Bekleding_Toplaag_InwasJN As Boolean _

, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean _

, Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN As Boolean _

, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean _

, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$ _

, Water_Stormduur!)

' Het type 3 is onderverdeeld in drie subtypen:

Dim Score\$

If Bekleding_Type_Toplaag <> 28.1 And Bekleding_Type_Toplaag <> 28.2 _

And Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5 _

And Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.01 _

And Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief > 0.03 _

And Not Bekleding_Toplaag_InwasJN _

And Not Bekleding_Toplaag_SlibJN _

Or Bekleding_Toplaag_InwasJN _

And Bekleding_Toplaag_SlibJN _

And Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja" _

And (Not Bekleding_Toplaag_AsfaltJN Or (Bekleding_Toplaag_AsfaltJN And Water_Stormduur < 3))

Then

Type3_BepaalSubType = "a"

Elseif Bekleding_Type_Toplaag <> 28.1 _

And ((Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "ja" And Bekleding_Toplaag_AsfaltJN _

And Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN) _

Or (Not Bekleding_Toplaag_SlibJN And Not Bekleding_Toplaag_AsfaltJN And Not

Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN _

And ((Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5) _

Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5 And

Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief < 0.03) _

Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.5 And

Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.005) _

Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.7 And

Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.003) _

Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.5 And

Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief > 0.02)))) Then

'LET OP MAXIMAAL 10 REGELS IN EXCEL6/7

Type3_BepaalSubType = "b"

Else

```
' niet type 3a en niet type 3b.
Type3_BepaalSubType = "c"
End If
End Function
```

2.8 Function Type3a_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean)

```
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.2
HsDeltaD_Verh_Onder = 4.58 * Water_XsiOp ^ -0.903
Case Is > 2.2
HsDeltaD_Verh_Onder = 14.5 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.17 * Water_XsiOp + 1.27
End Select
Type3a_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.9 Function Type3a_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp! _

, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$)

```
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Dim Cslib!: Cslib = iif(Bekleding_Toplaag_SlibJN And Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja", 1.5, 1)
```

```
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.2
HsDeltaD_Verh_Boven = 7.12 * Cslib * Water_XsiOp ^ -0.539
Case Is > 2.2
HsDeltaD_Verh_Boven = Cslib * (17.8 * Water_XsiOp ^ -1.5 + 2.54 * Water_XsiOp - 6.32)
End Select
Type3a_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.10 Function Type3b_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_Delta! _

, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean, h_hoogl, h_laagl, Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI!)

```
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
```

```
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2
HsDeltaD_Verh_Onder = 4.08 * Water_XsiOp ^ -1.014
Case Is > 2
HsDeltaD_Verh_Onder = 11 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.03 * Water_XsiOp + 1.25
End Select
```

```
Dim Dcr!
```

```
If Bekleding_Toplaag_AsfaltJN Then
Dcr = (h_hoog - h_laag) / (4 * Bekleding_Toplaag_Delta * Cos(Atn(Bekleding_HellingTalud)))
Else
Dcr = 0.01
End If
```

```
Type3b_gt_verh_Bepaal = Min(HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh, Bekleding_Toplaag_D / Dcr)
```

```
End Function
```

2.11 Function Type3b_to_verh_Bepaal! _

(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$)

```
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!
Dim Cslib!: Cslib = iif(Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja", 1.5, 1)
```

```
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.1
HsDeltaD_Verh_Boven = 6.68 * Cslib * Water_XsiOp ^ -0.723
Case Is > 2.1
HsDeltaD_Verh_Boven = Cslib * (12 * Water_XsiOp ^ -1.5 + 1.5 * Water_XsiOp - 3.12)
End Select
```

```
Type3b_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.12 Function Type3c_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!, Bekleding_Toplaag_Delta! _

, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean, h_hoogl, h_laagl, Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI!)

```
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
```

```
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2
HsDeltaD_Verh_Onder = 3.07 * Water_XsiOp ^ -1.014
Case Is > 2
HsDeltaD_Verh_Onder = 6.5 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.02 * Water_XsiOp + 1.09
End Select
```

```
Dim Dcr!
If Bekleding_Toplaag_AsfaltJN Then
Dcr = (h_hoog - h_laag) / (4 * Bekleding_Toplaag_Delta * Cos(Atn(Bekleding_HellingTalud)))
Else
Dcr = 0.01
End If
```

Type3c_gt_verh_Bepaal = Min(HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh, Bekleding_Toplaag_D / Dcr)

End Function

2.13 Function Type3c_to_verh_Bepaal! _

(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp! _
, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$)
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!
Dim Cslib!: Cslib = iif(Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja" Or Bekleding_Toplaag_AsfaltJN, 1.5,
1)

Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.3
 HsDeltaD_Verh_Boven = 5.08 * Cslib * Water_XsiOp ^ -0.785
Case Is > 2.3
 HsDeltaD_Verh_Boven = Cslib * (13.8 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.26 * Water_XsiOp + 1.53)
End Select

Type3c_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function

2.14 Function Type4_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.3
 HsDeltaD_Verh_Onder = 5.192 * Water_XsiOp ^ -0.817
Case Is > 2.3
 HsDeltaD_Verh_Onder = 21 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.33 * Water_XsiOp + 1.18
End Select

Type4_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function

2.15 Function Type4_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 1.8
 HsDeltaD_Verh_Boven = 8.1 * Water_XsiOp ^ -0.47
Case Is > 1.8
 HsDeltaD_Verh_Boven = 26 * Water_XsiOp ^ -0.5 + 3.8 * Water_XsiOp - 20.03
End Select

Type4_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function

2.16 Function Type5_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.2
 HsDeltaD_Verh_Onder = 4.31 * Water_XsiOp ^ -0.926
Case Is > 2.2
 HsDeltaD_Verh_Onder = 11 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.09 * Water_XsiOp + 1.38
End Select
Type5_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function

2.17 Function Type5_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.2
 HsDeltaD_Verh_Boven = 6.78 * Water_XsiOp ^ -0.588
Case Is > 2.2
 HsDeltaD_Verh_Boven = 17 * Water_XsiOp ^ -2 + 1.84 * Water_XsiOp - 3.25
End Select

Type5_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function

2.18 Function Type6_BepaalSubType\$ _

(Bekleding_Toplaag_DI, Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief! _
, Bekleding_BovensteFilterlaag_D15!, Bekleding_BovensteFilterlaag_b! _
, Bekleding_Toplaag_InwasJN As Boolean _
, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN _
, Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN As Boolean _
, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean _
, Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO\$)

If Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5 _
And Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.01 _
And Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief > 0.03 _
And Bekleding_Toplaag_InwasJN _
And Bekleding_Toplaag_SlibJN _
And Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja" Then

Type6_BepaalSubType = "a"

Elseif (Bekleding_BovensteFilterlaag_SlibJNO = "Ja" And Bekleding_Toplaag_AsfaltJN _
And Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN) _
Or (Not Bekleding_Toplaag_SlibJN And Not Bekleding_Toplaag_AsfaltJN And Not

```
Bekleding_Toplaag_WaterdichtJN _
    And ((Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5) _
        Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D < 0.5 And
Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief < 0.03) _
        Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.5 And
Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.005) _
        Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.7 And
Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 < 0.003) _
        Or (Bekleding_BovensteFilterlaag_b / Bekleding_Toplaag_D > 0.5 And
Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief > 0.02))) Then
    'LET OP MAXIMAAL 10 REGELS IN EXCEL6/7

    Type6_BepaalSubType = "b"

Else
    Type6_BepaalSubType = "c"
End If
End Function
```

2.19 Function Type6a_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.4
    HsDeltaD_Verh_Onder = 5.06 * Water_XsiOp ^ -0.783
Case Is > 2.4
    HsDeltaD_Verh_Onder = 23 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.33 * Water_XsiOp + 1.1
End Select
Type6a_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.20 Function Type6a_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 7.97 * Water_XsiOp ^ -0.435
Case Is > 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 30 * Water_XsiOp ^ -0.5 + 4.2 * Water_XsiOp - 23.6
End Select

Type6a_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.21 Function Type6b_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
```

```
Case Is <= 2.4
    HsDeltaD_Verh_Onder = 4.53 * Water_XsiOp ^ -0.886
Case Is > 2.4
    HsDeltaD_Verh_Onder = 15 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.14 * Water_XsiOp + 1.28
End Select
```

```
Type6b_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.22 Function Type6b_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!
```

```
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 7.3 * Water_XsiOp ^ -0.6
Case Is > 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 28 * Water_XsiOp ^ -0.5 + 3.4 * Water_XsiOp - 21.68
End Select
```

```
Type6b_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.23 Function Type6c_gt_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de ondergrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Onder!
Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2.6
    HsDeltaD_Verh_Onder = 3.97 * Water_XsiOp ^ -0.96
Case Is > 2.6
    HsDeltaD_Verh_Onder = 12 * Water_XsiOp ^ -4 + 0.06 * Water_XsiOp + 1.18
End Select
```

```
Type6c_gt_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Onder / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.24 Function Type6c_to_verh_Bepaal!(HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

```
' Bereken de bovengrens van het twijfelachtige gebied:
Dim HsDeltaD_Verh_Boven!

Select Case Water_XsiOp
Case Is <= 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 6.5 * Water_XsiOp ^ -0.7
Case Is > 2
    HsDeltaD_Verh_Boven = 12 * Water_XsiOp ^ -1 + 1.62 * Water_XsiOp - 5.23
End Select
```

```
Type6c_to_verh_Bepaal = HsDeltaD_Verh_Boven / HsDeltaD_verh
End Function
```

2.25 Function

StabToplaag_ToetsE_Score_Bepaal\$(StabToplaag_ToetsE_gt_verh!,
StabToplaag_ToetsE_to_verh! _

, StabToplaag_ToetsE_type\$, Bekleding_Toplaag_SlibJN As Boolean,
Bekleding_BovensterFilterlaag_SlibJNO\$ _
, Bekleding_Toplaag_AsfaltJN As Boolean)

'Gewijzigd in verie 2.20 wat betreft uitzondering type 3c

Dim Score\$

If StabToplaag_ToetsE_type = "?" Then

Score = "n.v.t."

Elseif (StabToplaag_ToetsE_type = "3c" Or StabToplaag_ToetsE_type = "6c") _

And Bekleding_BovensterFilterlaag_SlibJNO\$ = "Nee" And Bekleding_Toplaag_SlibJN Then

Score = "Geavanceerd"

Elseif StabToplaag_ToetsE_to_verh < 1 Then

Score = "Onvoldoende"

Elseif StabToplaag_ToetsE_gt_verh > 1 Then

If StabToplaag_ToetsE_type = "3c" Then

If ((Bekleding_BovensterFilterlaag_SlibJNO = "Nee" And Bekleding_Toplaag_AsfaltJN) _
Or (Bekleding_BovensterFilterlaag_SlibJNO = "?" And Bekleding_Toplaag_AsfaltJN)) Then

Score = "Twijfelachtig"

Else

Score = "Goed"

End If

Else

Score = "Goed"

End If

Else

Score = "Twijfelachtig"

End If

StabToplaag_ToetsE_Score_Bepaal = Score

End Function

2.26 Function StabToplaag_ToetsG_Resultaat_Bepaal\$ _

(StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1!, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_2! _
, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_3!, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_4! _
, Bekleding_Type_Toplaag!, Bekleding_Type_Filters\$, Bekleding_BovensterFilterlaag_b! _
, Bekleding_AlsBermJN As Boolean)

Dim Resultaat\$

Dim TTop!: TTop = Bekleding_Type_Toplaag!

If Not (_

((10 <= TTop And TTop <= 14) Or TTop = 26 Or TTop = 27# Or TTop = 27.1 Or TTop = 27.2 Or TTop =

27.3 Or TTop = 28 _

Or TTop = 28.2 Or TTop = 28.3 Or TTop = 28.4 Or TTop = 28.5 Or TTop = 29) _

And OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "gr", "my", "pu", "s", "sf") _

And Bekleding_BovensterFilterlaag_b > 0 _

And Not Bekleding_AlsBermJN) Then

Resultaat = "n.v.t."

Elseif StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1 >= 1E+30 _
Or StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_2 >= 1E+30 Then

Resultaat = "Niet uitgevoerd"

Elseif StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1 <= 1 _

And StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_3 <= 1 Then

Resultaat = "Stabiel"

Else

Resultaat = "Instabiel"

End If

StabToplaag_ToetsG_Resultaat_Bepaal = Resultaat

End Function

2.27 Function StabToplaag_ToetsG_Score_Bepaal\$ _

(StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1!, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_2! _
, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_3!, StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_4! _
, Bekleding_Type_Toplaag!, Bekleding_Type_Filters\$, Bekleding_BovensterFilterlaag_b! _
, Bekleding_AlsBermJN As Boolean, HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Dim Score\$

Dim TTop!: TTop = Bekleding_Type_Toplaag!

' Let op eerste not

If Not (_

((10 <= TTop And TTop <= 14) Or TTop = 26 Or TTop = 27# Or TTop = 27.1 Or TTop = 27.2 Or TTop =

27.3 Or TTop = 28 _

Or TTop = 28.2 Or TTop = 28.3 Or TTop = 28.4 Or TTop = 28.5 Or TTop = 29) _

And OneOrMore(Bekleding_Type_Filters, "gr", "my", "pu", "s", "sf") _

And Bekleding_BovensterFilterlaag_b > 0 _

And Not Bekleding_AlsBermJN) Then

Score = "n.v.t."

Elseif StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1 >= 1E+30 _

Or StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_2 >= 1E+30 Then

Score = "Niet uitgevoerd"

Elseif StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_1 <= 1 _

And StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_3 <= 1 And HsDeltaD_verh < 6 * Water_XsiOp ^ (-2 /
3) Then

Score = "Goed"

Elseif StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_2 > 1 _

Or StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_4 > 1 Or HsDeltaD_verh > 9 * Water_XsiOp ^ (-2 / 3)
Then

Score = "Onvoldoende"

Else

Score = "Twijfelachtig"

End If

StabToplaag_ToetsG_Score_Bepaal = Score

End Function

2.28 Function StabToplaag_Score_Bepaal\$ _

(StabToplaag_ToetsE_Score\$, StabToplaag_ToetsG_Score\$, HsDeltaD_verh!, Water_XsiOp!)

Dim Score\$

If OneOrMore(StabToplaag_ToetsE_Score, "Goed", "Onvoldoende", "Geavanceerd") Then

Score = StabToplaag_ToetsE_Score

Elseif OneOrMore(StabToplaag_ToetsG_Score, "Goed", "Onvoldoende") Then

Score = StabToplaag_ToetsG_Score

Else

Score = "Twijfelachtig"

End If

StabToplaag_Score_Bepaal = Score

End Function

' WL|Delft Hydraulics +31 15 285 8773

'Project: Steentoets 2.20, H3167

3. 'Module: ANAMOS

'Versie: 2.21 -apr 1999

'Conversie naar Visual Basic door: Onno van den Akker (WL-CSO)

'Opdrachtgever: Mark Klein Breteler (WL-MCI)

Option Explicit

Option Compare Text

Const Pi! = 3.14159265358979

3.1 Sub n()

End Sub

3.2 Function StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_Bereken! _

(Bekleding_HellingTalud!, Bekleding_Toplaag_DI, Bekleding_Toplaag_BI, Bekleding_Toplaag_LI _
 , Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte!, Bekleding_Toplaag_Delta! _
 , Bekleding_BovensteFilterlaag_b!, Bekleding_BovensteFilterlaag_D15!,
 Bekleding_BovensteFilterlaag_Porositeit! _
 , Bekleding_TweedeFilterlaag_b!, Bekleding_TweedeFilterlaag_D15!, Bekleding_TweedeFilterlaag_Porositeit!

_
 , Water_Hs!, Water_Tp!, row%, Bekleding_AlsBermJN As Boolean _
 , MeerekenenInvloedsFactorTraagheidEnToestromingJN As Boolean)

On Error GoTo fout

Dim x

StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_Bereken! = 1E+30

If Bekleding_AlsBermJN Then Exit Function

If Bekleding_TweedeFilterlaag_D15! = 0 And Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 = 0 Then Exit Function

If Bekleding_BovensteFilterlaag_D15! = 0 And row > 3 Then

MsgBox "Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 (t.b.v. ANAMOS) ontbreekt (regel " & row & ")"

x = 1 / 0

End If

If Bekleding_TweedeFilterlaag_D15 = 0 Then Bekleding_TweedeFilterlaag_D15 = 0.01

'. ANALYTISCHE STABILITEITSBEREKENING VAN ZETTING EN FILTER

'. ANALYTISCHE STABILITEITSBE

'. =====

'. =====

'.INVOER:

Dim c11!: c11 = Water_Hs '. Hs [m]

Dim c68!: c68 = c11 '.H

Dim c52!: c52 = c11 '. H (m)

Dim c12!: c12 = Water_Tp '. Tp [s]

Dim c53!: c53 = c12 '. T (s)

Dim c14!: c14 = Bekleding_Toplaag_D '. D [m]

Dim c82!: c82 = c14 '. D

Dim c90!: c90 = c14 '. D (m)

Dim c15!: c15 = Bekleding_Toplaag_B '. B [m]

Dim c91!: c91 = c15 '. B (m)

Dim c16!: c16 = Bekleding_Toplaag_L '. l [m]

Dim c92!: c92 = c16 '. l (m)

Dim c17!: c17 = Bekleding_Toplaag_Delta '. Delta

Dim c18!: c18 = 0.5 '. f (WRIJVING)

Dim c19!: c19 = 0.7 '. Zetta (blok=.7 zuil=0)

Dim c20!: c20 = Bekleding_HellingTalud '. Tan (alfa)

Dim c83!: c83 = c20 '. Tan (alfa)

Dim c51!: c51 = c20 '. Tan (alfa)

Dim c64!: c64 = c20 '. tan(alfa)=

Dim c21!: c21 = Bekleding_BovensteFilterlaag_b '.uitvullaag: b [m]

Dim c79!: c79 = c21 '. b

Dim c22!: c22 = Bekleding_BovensteFilterlaag_D15 '. Df15 [m]

Dim C138!: C138 = c22 '. Df15 (m)

Dim c23!: c23 = Bekleding_BovensteFilterlaag_Porositeit '. n [-]

Dim C139!: C139 = c23 '. n

Dim c24!: c24 = Bekleding_TweedeFilterlaag_b '.0.8 '. Mijnsteen b [m]

Dim c81!: c81 = c24 '. B

Dim c25!: c25 = Bekleding_TweedeFilterlaag_D15 '. Df15 [m]

Dim C141!: C141 = c25 '. Df15

Dim c26!: c26 = Bekleding_TweedeFilterlaag_Porositeit '. n [-]

Dim C142!: C142 = c26 '. n

Dim c27!: c27 = Bekleding_Toplaag_Spleetbreedte * 1000 '. spleetbreedte [mm]

Dim c93!: c93 = c27 '. s (mm)

Dim C108!: C108 = c93 / 1000 '. s (m)

Dim c28!: c28 = 1.2 * 0.000001 '. nu [m^2/s](viscositeit)

Dim c96!: c96 = c28 '. nu (m^2/s)

Dim C136!: C136 = c28 '. nu (m^2/s)

' =====

Dim c54!: $c54 = c51 / (c52 / (1.56 * c53^2))^{\wedge} 0.5$ ' Ksi (diep water)Dim c36!: $c36 = c54$ ' Ksi (diep water), s of maDim c67!: $c67 = c36$ ' KsiDim c55!: $c55 = c54 / c51^{\wedge} 0.5$ ' Ksi/sqrt(tana) (< 6 ?)Dim c46!: $c46 = c52 * \text{Min}(2.2, 0.36 * c54 / c51^{\wedge} 0.5)$ ' Potentiaal op het taludDim c37!: $c37 = c46$ ' Potentiaal op talud [m]Dim c66!: $c66 = c37$ ' Flb=Dim c47!: $c47 = 0.17 * c54 / c51$ ' Tan (betta)Dim c38!: $c38 = c47$ ' Tan (betta)Dim c65!: $c65 = c38$ ' tan(betta)=Dim c48!: $c48 = -c52 * \text{Min}(1.5, 0.11 * (c54^2 / c51)^{\wedge} 0.8)$ ' nivo met max verschildrukDim c39!: $c39 = c48$ ' nivo max belast. tov SWLDim c49!: $c49 = \text{Atn}(c47) * 180 / \text{Pi}$ ' Hoek golffront betta

' =====

' Doorlatendheid filter met Forchheimer

' uitvullaag:

Dim C127!: $C127 = 160 * C136 / 9.81 * (1 - C139)^2 / (C139^3 * C138^2)$ 'aDim C128!: $C128 = 2.2 / (9.81 * C139^2 * C138)$ 'bDim C129!: $C129 = (-C127 + (C127^2 + 4 * C128 * 0.3)^{\wedge} 0.5) / (2 * C128) * 1000 / 0.3$ 'k (secant door i=.3)mm/sDim c31!: $c31 = C129 / 1000$ ' k (lin.) uitvullaagDim c77!: $c77 = c31$ ' Uitvullaag: k (lin.)

' Mijntsteen:

Dim C131!: $C131 = 160 * C136 / 9.81 * (1 - C142)^2 / (C142^3 * C141^2)$ 'aDim C132!: $C132 = 2.2 / (9.81 * C142^2 * C141)$ 'bDim C133!: $C133 = (-C131 + (C131^2 + 4 * C132 * 0.3)^{\wedge} 0.5) / (2 * C132) * 1000 / 0.3$ ' k (secant door i=.3)mm/sDim c32!: $c32 = C133 / 1000$ ' k (lin) mijntsteen [m/s]Dim c80!: $c80 = c32$ ' Mijntsteen: k (lin.)

' =====

=====

' k '. Berekening van toplaagdoorlatendheid

' INVOER:

Dim c94!: $c94 = \text{iif}(c21 > 0, c23, c26)$ ' n (uitvullaag)Dim c95!: $c95 = \text{iif}(c21 > 0, c22 * 1000, c25 * 1000)$ ' Df15 (mm) (uitvullaag)

' TUSSENRESULTATEN:

Dim C104!: $C104 = \text{Max}(0.4 * c93, c95 / 2)$ 'Rmin (mm)Dim C105!: $C105 = 160 * c96 / 9.81 * (1 - c94)^2 / (c94^3 * (c95 / 1000)^2)$ 'Forchh.: aDim C106!: $C106 = 2.2 / (9.81 * c94^2 * c95 / 1000)$ ' bDim C107!: $C107 = (c91 + C108) * (c92 + C108) / (c91 + c92 + C108) / C108$ ' l (m)Dim C112!: $C112 = 18 * \text{Log10}(6 * C108 / 0.0005)$ 'C (Chezy)Dim C113!: $C113 = 12 * c96 * C107 / (9.81 * C108^2)$ 'Lin.: Fls/Vf/DDim C114!: $C114 = C108 * C107 * C105 / (\text{Pi} * c90) * \text{Ln}(C107 * c93 / (\text{Pi} * \text{Exp}(1) * C104))$ Dim C115!: $C115 = 2 * C107^2 / (C108 * C112^2)$ 'Kwa.: Fls/Vf^2/DDim C118!: $C118 = \text{iif}(c94 > 0.8, 0.6, c94)$ ' Kontr. koeff. MuDim C116!: $C116 = C107^2 / (c90 * 9.81^2) * ((1 / C118 - 1)^2 + 1)$ ' FluiDim C117!: $C117 = C108 * C107 * C106 / (\text{Pi} * c90) * (C107 * c93 / (\text{Pi} * C104) - 2)$ ' FlaDim C109!: $C109 = C113 + C114$ 'At (lam Fis)Dim C110!: $C110 = C116 + C117$ 'Bt (lam Fis)Dim C111!: $C111 = (-C109 + (C109^2 + 4 * C110)^{\wedge} 0.5) / (2 * C110) * 1000$ ' k'. (mm/s) (lam Fis)Dim C120 As Boolean: $C120 = C107 * C111 * C108 / 1000 / c96 < 2400$ ' Fls laminair?Dim C99!: $C99 = \text{iif}(C120, C109 + 0.000001, C109 - C113 + 0.000001)$ ' a'.Dim C100!: $C100 = \text{iif}(C120, C110, C110 + C115)$ ' b'.Dim C101!: $C101 = (-C99 + (C99^2 + 4 * C100)^{\wedge} 0.5) / (2 * C100) * 1000$ ' k'. (mm/s)Dim c33!: $c33 = C101 / 1000$ ' k' [m/s]Dim c78!: $c78 = c33$ ' k'Dim GelineariseerdeDoorlatendheidToplaag!: $\text{GelineariseerdeDoorlatendheidToplaag!} = c78$ Dim C119!: $C119 = C107 * C101 * C108 / 1000 / c96$ ' Re(spleet)

' =====

' RESULTAAT:

Dim C148!: $C148 = c15 \cdot B$
 Dim C149!: $C149 = c14 \cdot D$
 Dim C150!: $C150 = c20 \cdot \tan(\alpha)$
 Dim C151!: $C151 = c18 \cdot f$
 Dim C152!: $C152 = \text{iif}(c19 = 0, 0.000001, c19) \cdot \text{Zetta}$

Dim C154!: $C154 = (1 + C151^2 \cdot (C148 / C149) \cdot C150) / (1 + C151^2 \cdot C152)$
 $(1 + f^2 B \tan(\alpha) / D) / (1 + Zf^2)$

Dim C155!: $C155 = 1 + C149 / C148 \cdot C150$
 $1 + D \tan(\alpha) / B$
 Dim C156 As Boolean: $C156 = C152 \cdot C149 / C148 < C150$
 $\text{Zetta} \cdot D / B < \tan(\alpha) ?$
 Dim C157 As Boolean: $C157 = C149 / C148 > C151 \cdot D / B > f ?$

Dim C146!: $C146 = \text{iif}(C157, 1 + C151 \cdot C150, \text{iif}(C156, \text{Max}(C154, C155), C155))$
 WRIJVING: Gamma

s1

Dim c41!: $c41 = C146$
 Gamma s1

!TUSSENRESULTATEN:

! =====

Dim c75!: $c75 = \sin(\text{Atn}(c83)) \cdot ((c77 \cdot c79 + c80 \cdot c81) \cdot c82 / c78)^{0.5}$
 Lekhoogte (labda) (m):

Dim LekLengte!: $\text{LekLengte} = ((c77 \cdot c79 + c80 \cdot c81) \cdot c82 / c78)^{0.5}$

Dim c34!: $c34 = c75$
 Lekhoogte (m)

Dim c63!: $c63 = c34$
 Lekhoogte

Dim c70!: $c70 = c68 / c63 / c64^{0.5}$
 $H / \text{lekho} / \sqrt{\tan}$

Dim c71!: $c71 = \text{iif}(c70 > 50, 0.198 \cdot c70^{0.75} \cdot c67^{0.5} + 0.5, (0.198 \cdot c70^{0.75} \cdot c67^{0.5} + 0.5) \cdot (1 - \exp(-1.66 \cdot c70^{0.75} \cdot c67^{0.5})))$
 F_i / lekho

Dim c72!: $c72 = c70 \cdot c67^2$
 $H / \text{lekho} / \sqrt{\tan} \cdot \text{ksi}^2$

Dim c60!: $c60 = (c63 / (2 \cdot c64 \cdot c65) \cdot (1 - \exp(-c64 \cdot c65 \cdot c66 / c63)) + c63 / 2) \cdot (1 - \exp(-2 \cdot c66 / c63))$
 Verschildruk (Wolsink)

Dim c61!: $c61 = c71 \cdot c63$
 Verschildruk (aanvulling)

Dim c58!: $c58 = \text{iif}(c72 < 28, c60, c61)$
 Stijghoogteverschil [m]

Dim c40!: $c40 = c58$
 Stijghoogteverschil [m]

Dim c35!: $c35 = c34 / \sin(\text{Atn}(c20))$
 LABDA (langs talud)

Dim c42!: $c42 = c14 \cdot c17 \cdot \cos(\text{Atn}(c20))$
 $\Delta \cdot D \cdot \cos(\alpha)$ [m]

! =====

! : .RESULTAAT:

! : .toplaag:

Dim C6!: $C6 = c58$
 Belasting bij Hs [m]

Dim C7!: $C7 = c41 \cdot c42$
 Sterkte bij Hs [m]

Dim C8!: $C8 = c11 / c17 / c14$
 Hs/AD

Dim C5\$: $C5 = \text{iif}(C6 < C7 \cdot 1.001, "stabiel", "INSTABIEL")$

Const Valversnelling! = 9.81

Dim DuurvandeOverbelasteSituatie!: $\text{DuurvandeOverbelasteSituatie} = 0.25 + \text{Water_Tp} / 20$

Dim RelatieveBlokBeweging!: $\text{RelatieveBlokBeweging} = 0.1$

Dim InvloedsFactorTraagheidBewegendBlok!

InvloedsFactorTraagheidBewegendBlok! = _

1 -

+ $1.78 \cdot \text{RelatieveBlokBeweging} \cdot \text{Bekleding_Toplaag_D} \cdot (\text{Bekleding_Toplaag_Delta} + 2)$ -

/ $(\text{Valversnelling} \cdot \text{Bekleding_Toplaag_Delta} \cdot \text{DuurvandeOverbelasteSituatie}^2 \cdot$

$\cos(\text{Atn}(\text{Bekleding_HellingTalud}))$)

Dim InvloedsFactorVerhinderdeToestroming!

InvloedsFactorVerhinderdeToestroming! = _

1 + _

$\text{RelatieveBlokBeweging} \cdot \text{Bekleding_Toplaag_D} \cdot (\text{Bekleding_Toplaag_B} \cdot \text{Bekleding_Toplaag_L})^{0.5}$ -

$\cdot (0.56 + 0.18 \cdot \ln((\text{Bekleding_Toplaag_B} \cdot \text{Bekleding_Toplaag_L})^{0.5} / \text{LekLengte}))$ -

/ _

$(1.5 \cdot \pi \cdot \text{GelineariseerdeDoorlatendheidToplaag} \cdot \text{LekLengte} \cdot \text{DuurvandeOverbelasteSituatie} \cdot$

$\text{Bekleding_Toplaag_Delta} \cdot (c41 + \text{InvloedsFactorTraagheidBewegendBlok} - 1) \cdot$

$\cos(\text{Atn}(\text{Bekleding_HellingTalud}))$)

If MeerekenenInvloedsFactorTraagheidEnToestromingJN Then

StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_Bereken! = _

$(C6 / \text{InvloedsFactorVerhinderdeToestroming}) / (c42 \cdot (c41 + \text{InvloedsFactorTraagheidBewegendBlok} - 1))$

Else

StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_Bereken! = $C6 / C7$

End If

Exit Function

fout:

StabToplaag_ToetsG_BelastingEnSterkte_Verh_Bereken = $1E+31$

End Function

4. 'Module: Invoegen

'Versie: 2.21 -apr 1999

'Auteur: Onno van den Akker (WL-CSO)

'Projectleider: Ir. Mark Klein Breteler (WL-MCI)

'Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir L. van Asperen

Option Explicit

Option Compare Text

Option Base 0

Private m_RowCount&

4.1 Sub ReCalculate()

EmptyBuffer

If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub

Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents

ActiveSheet.Unprotect

Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation

If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual

Dim Hidden As Boolean: Hidden = Range("Formulas").EntireRow.Hidden

Range("Formulas").EntireRow.Hidden = False

Dim Destination As Range

Dim r As Range

Dim emptycount&

Dim Selection As Range

For Each r In Intersect(Range("SubVakgrenzen_Van").EntireColumn, Range("A8:Z10000"))

If Trim(r) = "" Then

emptycount = emptycount + 1

Else

If Selection Is Nothing Then

Set Selection = r

Else

Set Selection = Union(Selection, r)

End If

End If

If emptycount > 20 Then Exit For

Next

If Selection Is Nothing Then Exit Sub

Range("Formulas").EntireRow.Copy

For Each r In Selection.Areas

r.EntireRow.PasteSpecial SkipBlanks:=True

Next

For Each r In Selection.Areas

r.EntireRow.PasteSpecial Paste:=xlFormats, SkipBlanks:=False

Next

Range("Formulas").EntireRow.Hidden = Hidden

If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation

If Protect Then ActiveSheet.Protect

GotoStart

End Sub

4.2 Sub Update_Rows()

EmptyBuffer

If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub

Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents

ActiveSheet.Unprotect

Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation

If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual

Dim Hidden As Boolean: Hidden = Range("Formulas").EntireRow.Hidden

Range("Formulas").EntireRow.Hidden = False

Dim Destination As Range

On Error Resume Next

Set Destination = Intersect(Selection.EntireRow, Range("A8:D10000").EntireRow).EntireRow

On Error GoTo 0

If Destination Is Nothing Then Exit Sub

Range("Formulas").EntireRow.Copy

Destination.PasteSpecial SkipBlanks:=True

Range("Formulas").EntireRow.Copy

Destination.PasteSpecial Paste:=xlFormats, SkipBlanks:=False

Range("Formulas").EntireRow.Hidden = Hidden

If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation

Destination.Copy

ActiveSheet.Paste Destination:=Destination

If Protect Then ActiveSheet.Protect

End Sub

4.3 Sub Insert_Rows()

If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub

If ActiveCell.row <= 7 Then Exit Sub

Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents

ActiveSheet.Unprotect

Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation

```
If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
Dim ldx%:
```

```
Selection.EntireRow.Insert Range("Formulas").Copy
```

```
Selection.EntireRow.Hidden = False
```

```
Selection.EntireRow.FormulaHidden = True
```

```
If Protect Then ActiveSheet.Protect
```

```
If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
```

```
End Sub
```

4.4 Sub Remove_Rows()

```
If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub
```

```
If ActiveCell.row <= 7 Then Exit Sub
```

```
Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents
```

```
ActiveSheet.Unprotect
```

```
Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
```

```
If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
Selection.EntireRow.Delete
```

```
ActiveCell.EntireRow.Hidden = False
```

```
If Protect Then ActiveSheet.Protect
```

```
If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
```

```
End Sub
```

4.5 Sub Copy_Rows()

```
' Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
```

```
' If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub
```

```
If ActiveCell.row <= 7 Then Exit Sub
```

```
ActiveSheet.Unprotect
```

```
Selection.EntireRow.Copy
```

```
' If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
```

```
End Sub
```

4.6 Sub Cut_Rows()

```
' Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
```

```
' If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub
```

```
If ActiveCell.row <= 7 Then Exit Sub
```

```
ActiveSheet.Unprotect
```

```
Selection.EntireRow.Cut
```

```
' If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
```

```
End Sub
```

4.7 Sub Paste_Rows()

```
' Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
```

```
' If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then Exit Sub
```

```
If ActiveCell.row <= 7 Then Exit Sub
```

```
If ActiveSheet.ProtectContents Then Exit Sub
```

```
Selection.EntireRow.Insert
```

```
If Range("names").EntireRow.Hidden Then ActiveSheet.Protect
```

```
' If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
```

```
End Sub
```

4.8 Sub ToggleEditMode()

```
Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
```

```
If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual
```

```
Dim Hidden As Boolean: Hidden = Not Range("Names").EntireRow.Hidden
```

```
Sheets("Toetsing").Activate
```

```
Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents
```

```
ActiveSheet.Unprotect
```

```
Dim Cell As Range
```

```
For Each Cell In Range("Kop")
```

```
    If Cell.Interior.Pattern = xlLightUp Then
```

```
        If Cell.EntireColumn.Hidden <> Hidden Then Cell.EntireColumn.Hidden = Hidden
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
Range("Names").EntireRow.Hidden = Hidden
```

```
Range("Formulas").EntireRow.Hidden = Hidden
```

```
Dim sheet As Worksheet
```

```
On Error Resume Next
```

```
Dim ldx%
```

```
For ldx = 1 To Sheets.Count
```

```
    Sheets(ldx).Unprotect
```

```
    If Not (OneOrMore(Sheets(ldx).Name, "Toetsing", "Algemeen", "Golven", "GD Sheet") _
```

```
        Or Sheets(ldx).Name Like "blad*") Then
```

```
        If Sheets(ldx).Visible <> Not Hidden Then Sheets(ldx).Visible = Not Hidden
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
On Error GoTo 0
```

```
If Hidden Then
```

```

For Idx = 1 To Sheets.Count
    If OneOrMore(Sheets(Idx).Name, "Toetsing", "Algemeen", "Golven") Then Sheets(Idx).Protect
Next
End If

```

```

Sheets("Toetsing").Activate
Sheets("reststerktekleilaag").Visible = Not Hidden
If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation

```

End Sub

4.9 Sub DeleteMenus()

```

On Error Resume Next
MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Ga Naar").Delete
MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Toet&sing").Delete
MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Ga Naar").Delete
MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Toet&sing").Delete
On Error GoTo 0
End Sub

```

4.10 Sub CreateMenus()

```

Sheets("Toetsing").Activate
MenuBars(xlWorksheet).Menus.Add "&Ga Naar"
Dim mi As MenuItems
Set mi = MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Ga Naar").MenuItems

```

```

mi.Add "&Vakgrenzen", "GotoVakgrenzen"
mi.Add "-"
mi.Add "&Toplaag", "GotoToplaag"
mi.Add "&Bovenste Filterlaag", "GotoBovensteFilterlaag"
mi.Add "Tweede &Filterlaag", "GotoTweedeFilterlaag"
mi.Add "Geote&xtief", "GotoGeoTextiel2"
mi.Add "&Klei", "GotoKlei"
mi.Add "&Zand", "GotoZand"
mi.Add "&Ervaring", "GotoErvaring"
mi.Add "-"
mi.Add "&Golven en water", "GotoGolvenEnWater"
mi.Add "&Afschuiving", "GotoAfschuiving"
mi.Add "&Materiaal transport", "GotoMateriaalTransport"
mi.Add "&Stabiliteit toplaag", "GotoStabiliteitToplaag"
mi.Add "&Reststerkte", "GotoReststerkte"
mi.Add "&Eindscore", "GotoEindscore"

```

```

Sheets("Toetsing").Activate

```

```

MenuBars(xlWorksheet).Menus.Add "Toet&sing"

```

```

Set mi = MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Toetsing").MenuItems

```

```

Set mi = MenuBars(xlWorksheet).Menus("&Toetsing").MenuItems
mi.Add "&Invoegen lege regel(s)", "Insert_Rows"
mi.Add "Ver&wijderen regel(s)", "Remove_Rows"
mi.Add "-"
mi.Add "&Verplaats regel(s) naar klembord", "Cut_Rows"

```

```

mi.Add "&Kopieer regel(s) naar klembord", "Copy_Rows"
mi.Add "Invoegen &regel(s) van klembord", "Paste_Rows"
mi.Add "-"
mi.Add "&Plaats formules op regel(s)", "Update_Rows"
mi.Add "&Bereken alles opnieuw", "Recalculate"
mi.Add "-"
mi.Add "&Kopieer van GD sheet", "CopyGDSheet"

```

End Sub

4.11 Sub Auto_Open()

```

Application.OnKey "+^{F12}", "ToggleEditmode"
Application.OnKey "^{HOME}", "GotoStart"

```

```

Sheets("Toetsing").Unprotect
Range("Names").EntireRow.Hidden = False

```

```

Dim Cell As Range
For Each Cell In Range("Kop")
    If Cell.Interior.Pattern = xlLightUp Then
        If Not Cell.EntireColumn.Hidden Then Cell.EntireColumn.Hidden = True
    End If
Next

```

```

Range("Names").EntireRow.Hidden = True
Range("Formulas").EntireRow.Hidden = True

```

```

On Error Resume Next
Dim idx%

```

```

For Idx = 1 To Sheets.Count
    If Not (OneOrMore(Sheets(Idx).Name, "Toetsing", "Algemeen", "Golven", "GD Sheet") _
        Or Sheets(Idx).Name Like "blad*") Then
        If Sheets(Idx).Visible Then Sheets(Idx).Visible = False
    End If
Next
On Error GoTo 0

```

```

DeleteMenus
Worksheets("Toetsing").OnSheetActivate = "CreateMenus"
Worksheets("Toetsing").OnSheetDeactivate = "DeleteMenus"
Worksheets("Toetsing").Activate
Sheets("Toetsing").Protect
End Sub

```

4.12 Sub GotoVakgrenzen()

```

GaNaar "SubVakgrenzen_Van"
End Sub

```

4.13 Sub GotoBekleding()

```
GaNaar "Bekleding_Type_Toplaag"  
End Sub
```

4.14 Sub GotoToplaag()

```
GaNaar "Bekleding_Toplaag_D"  
End Sub
```

4.15 Sub GotoBovensteFilterlaag()

```
GaNaar "Bekleding_BovensteFilterlaag_b_Invoer"  
End Sub
```

4.16 Sub GotoTweedeFilterlaag()

```
GaNaar "Bekleding_TweedeFilterlaag_b_Invoer"  
End Sub
```

4.17 Sub GotoGeoTextiel2()

```
GaNaar "Bekleding_Geotextiel2_O90_Invoer"  
End Sub
```

4.18 Sub GotoKlei()

```
GaNaar "Bekleding_Klei_b"  
End Sub
```

4.19 Sub GotoZand()

```
GaNaar "Bekleding_Ondergrond_D15_Invoer"  
End Sub
```

4.20 Sub GotoErvaring()

```
GaNaar "Afschuiving_Ervaring"  
End Sub
```

4.21 Sub GotoGolvenEnWater()

```
GaNaar "Water_Stormduur_Invoer"  
End Sub
```

4.22 Sub GotoAfschuiving()

```
GaNaar "Afschuiving_A"  
End Sub
```

4.23 Sub GotoMateriaalTransport()

```
GaNaar "MatTransp_Score"  
End Sub
```

4.24 Sub GotoStabiliteitToplaag()

```
GaNaar "HsDeltaD_verh"  
End Sub
```

4.25 Sub GotoReststerkte()

```
GaNaar "Reststerkte_Filterlaag"  
End Sub
```

4.26 Sub GotoEindscore()

```
GaNaar "Eindscore"  
End Sub
```

4.27 Sub GaNaar(n\$)

```
Worksheets("Toetsing").Activate  
Worksheets("Toetsing").Cells(ActiveCell.row, Range(n$).Column).Activate  
End Sub
```

4.28 Sub GaN()

```
Worksheets("Toetsing").Cells(ActiveCell.row, Range("Reststerkte_Filterlaag").Column).Activate  
End Sub
```

4.29 Sub ShowFormule()

```
Dim Protect As Boolean: Protect = ActiveSheet.ProtectContents
```

```
If Protect Then ActiveSheet.Protect  
End Sub
```

4.30 Sub GotoStart()

```

On Error Resume Next
If ActiveSheet.Name <> "Toetsing" Then
    Application.GoTo ActiveSheet.Range("A1"), True
Else
    If ActiveWindow.Split Then
        Application.GoTo ActiveSheet.Range("Row1")(1), True
    Else
        Application.GoTo ActiveSheet.Range("Row1")(1), True
    End If
End If
On Error GoTo 0
End Sub

```

4.31 Sub CopyFromGDSheet(Column\$, ColumnName\$)

```

Dim GDSheet As Worksheet: Set GDSheet = Worksheets("GD Sheet")
Dim Source As Range
Set Source = GDSheet.Range(Column & "5:" & Column & m_RowCount + 4)
Source.Copy
Worksheets("Toetsing").Cells(8, Range(ColumnName$).Column).PasteSpecial
Dim c$
c = Range(ColumnName$).AddressLocal
c = Mid(c, 2)
c = Left(c, InStr(c, "$") - 1)

```

```

Worksheets("Toetsing").Range(c & 8 & ":" & c & m_RowCount + 7).Select
End Sub

```

4.32 Sub CopyGDSheet()

```

Dim Cell As Range: Dim s$, Index&, Pos&

```

```

Sheets("Toetsing").Unprotect

```

```

Dim Calculation%: Calculation = Application.Calculation
If Application.Calculation <> xlManual Then Application.Calculation = xlManual

```

```

Dim GDSheet As Worksheet: Set GDSheet = Worksheets("GD Sheet")

```

```

m_RowCount = 0
For Each Cell In GDSheet.Range("A5:A" & GDSheet.UsedRange.Rows.Count)
    If Trim(Cell) = "" Then Exit For
    m_RowCount = m_RowCount + 1
Next
If m_RowCount = 0 Then Exit Sub

```

```

CopyFromGDSheet "A", "VolgNr"
Update_Rows

```

```

CopyFromGDSheet "A", "VolgNr"
CopyFromGDSheet "B", "DijkvakNaam"
CopyFromGDSheet "C", "SubVakGrenzen_Van"
CopyFromGDSheet "D", "SubVakGrenzen_Tot"
CopyFromGDSheet "M", "Bekleding_AanlegJaar"
CopyFromGDSheet "N", "Bekleding_SchadelnJaar"
CopyFromGDSheet "E", "h_laag"
CopyFromGDSheet "F", "h_hoog"

```

```

CopyFromGDSheet "J", "Bekleding_Hellingtalud_Invoer"
CopyFromGDSheet "O", "Bekleding_Toplaag_D"

```

```

CopyFromGDSheet "Q", "Bekleding_Toplaag_OpenOpp_Relatief_Invoer"
CopyFromGDSheet "R", "Bekleding_Toplaag_InwasJN"
CopyFromGDSheet "U", "Bekleding_BovensteFilterlaag_b_Invoer"
CopyFromGDSheet "X", "Bekleding_BovensteFilterlaag_D15"
CopyFromGDSheet "W", "Bekleding_BovensteFilterlaag_D50_Invoer"
CopyFromGDSheet "Y", "Bekleding_TweedeFilterlaag_b_Invoer"
CopyFromGDSheet "AB", "Bekleding_TweedeFilterlaag_D15"
CopyFromGDSheet "AA", "Bekleding_TweedeFilterlaag_D50_Invoer"

```

```

CopyFromGDSheet "AE", "Bekleding_Klei_b"
CopyFromGDSheet "AG", "Bekleding_Klei_D50"
CopyFromGDSheet "AM", "Bekleding_Ondergrond_D50_Invoer"

```

```

CopyFromGDSheet "BE", "MatTransp_Ervaring"
For Each Cell In Selection
    s = Cell
    If s Like "g*" Then
        s = "Nee"
    ElseIf s Like "o*" Then
        s = "Ja"
    Else
        s = "?"
    End If
    Cell = s
Next

```

```

CopyFromGDSheet "I", "Bekleding_Type_Toplaag"
For Each Cell In Selection
    s = Cell
    Pos = 0
    For Index = 1 To Len(s)
        If Mid(s, Index, 1) Like "[a-z]" Then
            Pos = Index
            Exit For
        End If
    Next

```

```
If Pos > 0 Then
    Cell.NumberFormat = "0.00"
    Cell = vall(Left(s, Pos - 1))
End If
If Cell = 0 Then Cell = ""
Next

CopyFromGDSheet "I", "Bekleding_Type_Filters_Invoer"
For Each Cell In Selection
    s = Cell
    Pos = 0
    For Index = 1 To Len(s)
        If Mid(s, Index, 1) Like "[a-z]" Then
            Pos = Index
            Exit For
        End If
        If Mid(s, Index, 1) = "," Then Mid(s, Index, 1) = "."
    Next
    If Pos > 0 Then Cell = Mid(s, Pos)
Next

CopyFromGDSheet "P", "Bekleding_Toplaag_B_Invoer"
For Each Cell In Selection
    s = Cell
    For Index = 1 To Len(s)
        If Mid(s, Index, 1) = "," Then Mid(s, Index, 1) = "."
        If Mid(s, Index, 1) Like "[a-w, y-z]" Then Mid(s, Index, 1) = " "
    Next
    Pos = InStr(s, "x")
    If Pos > 0 Then
        Cell.NumberFormat = "0.00"
        Cell = vall(Left(s, Pos - 1))
    End If
Next

CopyFromGDSheet "P", "Bekleding_Toplaag_L_Invoer"
For Each Cell In Selection
    s = Cell
    For Index = 1 To Len(s)
        If Mid(s, Index, 1) = "," Then Mid(s, Index, 1) = "."
        If Mid(s, Index, 1) Like "[a-w, y-z]" Then Mid(s, Index, 1) = " "
    Next
    Pos = InStr(s, "x")
    If Pos > 0 Then
        Cell.NumberFormat = "0.00"
        Cell = vall(Mid(s, Pos + 1))
    End If
Next

CopyFromGDSheet "AD", "Bekleding_Geotextiel2_O90_Invoer"

Index = 0
For Each Cell In Selection
    If Trim(Cell) = "" Or InStr(Cell, "?") > 0 Then Cell = GDSheet.Range("T" & 5 + Index)
```

```
Index = Index + 1
Next

Sheets("Toetsing").Protect
Sheets("Toetsing").Range("A8:A" & 8 + m_RowCount - 1).Select
Update_Rows
If Application.Calculation <> Calculation Then Application.Calculation = Calculation
End Sub
```

```
' WL|Delft Hydraulics +31 15 285 8773
' Project: Steentoets 2.20, H3167
```

5. 'Module: ExcelFunctiesAlg

' Versie: 2.21 -apr 1999

'Auteur: Onno van den Akker (w|delft hydraulics-Centrum voor Software Ontwikkeling)

'Projectleider: Ir. Mark Klein Breteler (w|delft hydraulics-MCI)

'Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir L. van Asperen

Option Explicit '. Explicite declaratie van variabelen. Hierdoor kunnen alleen variabelen
' gebruikt worden die bestaan. Bij typefouten ontstaat hierdoor een
' foutmelding inplaats van de waarde 0 of ""

Option Compare Text '.Maak geen onderscheid tussen kleine en grote letters

'Betekenis achtervoegsels in basic

'xxxx% geheel getal tussen -30000 en +30000

'xxxx& geheel getal tussen -2 miljard en +2 miljard

'xxxx! getal met in totaal maximaal 7 significante cijfers

'xxxx# idem, maar nu met 15 significante cijfers

'Extra achtervoegsels

'xxxJN True/False Ja/Nee (xxxJN as Boolean)

'xxxx_Bepaal /xxxx_Bereken Er is sprake van een functie

'xxxx_Doe Er is sprake van een procedure

Const BufLen = 25**Private** ParamA\$(BufLen - 1)**Private** ValueLAI(BufLen), ValueUAI(BufLen)**Private** lookup_rangenameA\$(BufLen - 1)**Private** IdxLA%(BufLen), IdxUA%(BufLen)**Private** BufIdx%**Private** BufCount&**5.1 Sub EmptyBuffer()**

BufCount = 0

BufIdx = 0

Dim ctr%: **For** ctr = LBound(ParamA\$) **To** UBound(ParamA\$)

lookup_rangenameA\$(ctr) = ""

ParamA\$(ctr) = ""

Next**End Sub****5.2 Function MatchX%(Param\$, Value!, lookup_array As Range, match_type%)**

' On Error GoTo hand

MatchX = -1

If Abs(Value!) > 10000000000# **Then** **Exit Function****Dim** lookup_rangename\$: lookup_rangename\$ = lookup_array.Name

' Kijk of de waarden zich reeds in de buffer bevindt

Dim Idx%: Idx = -1**Dim** ctr%: **For** ctr = LBound(ParamA\$) **To** BufCount - 1**If** Param\$ = ParamA\$(ctr) _**And** ValueLAI(ctr) <= Value! **And** Value! <= ValueUAI(ctr) _**And** lookup_rangename\$ = lookup_rangenameA\$(ctr) **Then**

Idx = ctr

Exit For**End If****Next****If** Idx = -1 **Then**

' Plaats de waarden in de buffer

Dim IdxL%, IdxU%: IdxL = -1: IdxU = -1**Dim** ValueFoundLI, ValueFoundUI**Dim** ValueLI, ValueUI: ValueL = -1E+30: ValueU = 1E+30**Dim** p%, EmptyCellCtr%, ParamFound\$, ValueFound!**Dim** Cell As Range

ctr = 0

For Each Cell **In** lookup_array

ctr = ctr + 1

ValueFound = 1E+30

ParamFound = ""

' Probeer een waarde uit de cell te extraheren en hiermee 1e+30 te overschrijven

If Param = "" **Then****On Error Resume Next****If** Cell.Value <> "" **Then** ValueFound = Cell.Value**On Error GoTo 0****Else****If** Cell.Value **Like** " _ *" **Then**

p = InStr(Cell.Value, "_")

If p >= 2 **Then**

ParamFound = Mid(Cell.Value, 2, p - 2)

On Error Resume Next**If** ParamFound = Param **Then** ValueFound = Val(Mid(Cell.Value, p + 2))**On Error GoTo 0****End If****End If****End If**

' Indien een waarde gevonden is kijk of deze peter past bij de op te zoeken waarden

' dan de tot nu toe gevonden waarden

If ValueFound <> 1E+30 **Then**

'MATCH finds the largest value that is less than or equal to lookup_value

If (ValueFound > ValueL) **And** (ValueFound <= Value) **Then**

ValueL = ValueFound

IdxL = ctr

End If

'MATCH finds the smallest value that is greater than or equal to lookup_value

' niet >= zo worden twee waarden gevonden

```

    If (ValueFound < ValueU) And (ValueFound > Value) Then
        ValueU = ValueFound
        IdxU = ctr
    End If
End If

'. Ga er vanuit dat na 20 lege cellen het einde van de sheet is bereikt
If Cell.Value = "" Then
    EmptyCellCtr = EmptyCellCtr + 1
    If EmptyCellCtr > 20 Then Exit For
Else
    EmptyCellCtr = 0
End If
Next

```

'. Plaats gevonden waarden in buffer

```

'. Zorg er voor dat de bufferpointer naar een plaats in de buffer wijst
If BufIdx < LBound(ParamA$) Or BufIdx > UBound(ParamA$) Then BufIdx = LBound(ParamA$)
ParamA$(BufIdx) = Param$
ValueLA!(BufIdx) = ValueL!
ValueUA!(BufIdx) = ValueU!
lookup_rangenameA$(BufIdx) = lookup_rangename$
IdxLA(BufIdx) = IdxL
IdxUA(BufIdx) = IdxU

```

```
Idx = BufIdx
```

```

BufIdx = BufIdx + 1 '.Verhoog pointer in buffer
If BufIdx >= BufLen Then BufIdx = 0
If BufIdx > BufCount - 1 Then BufCount = BufIdx + 1

```

```
End If
```

'. Bepaal MathX

```

If Idx = -1 Then
    MatchX = -1
Exit Function
End If

```

```

If ValueLA!(Idx) = Value! Then
    MatchX = IdxLA(Idx)
Exit Function
End If

```

```

If ValueUA!(Idx) = Value! Then
    MatchX = IdxUA(Idx)
Exit Function
End If

```

```
Select Case match_type
```

```

Case 0
    MatchX = -1
Case 1
    MatchX = IdxLA(Idx)
Case -1
    MatchX = IdxUA(Idx)
End Select

```

Exit Function

hand:

MsgBox "error"

Resume Next

End Function

5.3 Function Tabel_Value_Get!(Parameter\$, Value!, Range As Range, Idx%)

```
Tabel_Value_Get! = 1E+30
```

```
Dim Idx1%, Idx2%
```

```

Idx1 = MatchX(Parameter, Value, Range, 1)
Idx2 = MatchX(Parameter, Value, Range, -1)

```

```
If Idx1 <= 0 Or Idx2 <= 0 Then Exit Function
```

```
Dim Worksheet As Worksheet
```

```
Set Worksheet = Range.Worksheet
```

```
Dim Value1!, Value2!, ParamValueStr1$, ParamValueStr2$
```

```
If Range(1).Column = Range(2).Column Then
```

'. Verticaal

```

Value1 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Idx1, ColumnIndex:=Idx)
Value2 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Idx2, ColumnIndex:=Idx)

```

```
ParamValueStr1 = Range.Cells(RowIndex:=Idx1)
```

```
ParamValueStr2 = Range.Cells(RowIndex:=Idx2)
```

Else

```
Value1 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Idx, ColumnIndex:=Idx1)
```

```
Value2 = Worksheet.Cells(RowIndex:=Idx, ColumnIndex:=Idx2)
```

```
ParamValueStr1 = Range.Cells(RowIndex:=1, ColumnIndex:=Idx1)
```

```
ParamValueStr2 = Range.Cells(RowIndex:=1, ColumnIndex:=Idx2)
```

End If

```
Dim p1%: p1 = InStr(ParamValueStr1, "__")
```

```
Dim p2%: p2 = InStr(ParamValueStr2, "__")
```

```
Dim ParamValue1!:
```

```
If p1 >= 1 Then
```

```
ParamValue1! = Val(Mid(ParamValueStr1, p1 + 2))
```

Else

```
ParamValue1! = Val(ParamValueStr1$)
```

End If

```
Dim ParamValue2!:
If p2 >= 1 Then
    ParamValue2! = Val(Mid$(ParamValueStr2, p2 + 2))
Else
    ParamValue2! = Val(ParamValueStr2)
End If
```

```
Dim ParamStep!: ParamStep = ParamValue2 - ParamValue1
```

```
Dim Value_Get!
If ParamStep = 0 Then
    Value_Get = Value1
Else
    Value_Get = Value1 + (Value2 - Value1) * (Value - ParamValue1) / ParamStep
End If
Tabel_Value_Get = Value_Get
```

End Function

5.4 Function Tabel2D_ValueGet!(RowParameter\$, RowValue!, RowRange As Range_

```
, ColumnParameter$, ColumnValue!, ColumnRange As Range)
Tabel2D_ValueGet! = 1E+30
```

```
Dim RowIdx1%, RowIdx2%
RowIdx1 = MatchX(ColumnParameter, ColumnValue, ColumnRange, 1)
RowIdx2 = MatchX(ColumnParameter, ColumnValue, ColumnRange, -1)
```

```
If RowIdx1 < 1 Or RowIdx2 < 1 Then Exit Function
```

```
Dim Worksheet As Worksheet
Set Worksheet = RowRange.Worksheet
```

```
Dim Value1!: Value1 = Tabel_Value_Get(RowParameter, RowValue, RowRange, RowIdx1)
Dim Value2!: Value2 = Tabel_Value_Get(RowParameter, RowValue, RowRange, RowIdx2)
```

```
Dim ParamValueStr1$: ParamValueStr1 = ColumnRange.Cells(RowIdx1)
Dim ParamValueStr2$: ParamValueStr2 = ColumnRange.Cells(RowIdx2)
```

```
Dim p1%: p1 = InStr(ParamValueStr1, "___")
Dim p2%: p2 = InStr(ParamValueStr2, "___")
```

```
Dim ParamValue1!:
If p1 >= 1 Then
    ParamValue1! = Val(Mid$(ParamValueStr1, p1 + 2))
Else
    ParamValue1! = Val(ParamValueStr1)
End If
```

```
Dim ParamValue2!:
If p2 >= 1 Then
    ParamValue2! = Val(Mid$(ParamValueStr2, p2 + 2))
```

```
Else
    ParamValue2! = Val(ParamValueStr2)
End If
```

```
Dim ParamStep!: ParamStep = ParamValue2 - ParamValue1
```

```
Dim Value!
If ParamStep = 0 Then
    Value = Value1
Else
    Value = Value1 + (Value2 - Value1) * (ColumnValue - ParamValue1) / ParamStep
End If
```

```
Tabel2D_ValueGet = Value
```

End Function

5.5 Function JN!(b)

```
Select Case Trim(LCase(b))
Case "true", "yes", "waar", "ja", "j", "goed"
    JN = -1
Case "false", "no", "onwaar", "nee", "n", "fout", "neen"
    JN = 0
Case Else
    If b <> "" Then MsgBox Chr(Quote) & b & Chr(Quote) & " wordt niet begrepen (ja / nee)"
    JN = 1 / 0
End Select
```

End Function

5.6 Function JNO\$(b)

```
Select Case Trim(LCase(b))
Case "true", "yes", "waar", "ja", "j", "goed"
    JNO = "Ja"
Case "false", "no", "onwaar", "nee", "n", "fout", "neen"
    JNO = "Nee"
Case "?", "o", "onbekend", ""
    JNO = "?"
Case Else
    If b <> "" Then MsgBox Chr(Quote) & b & Chr(Quote) & " wordt niet begrepen (ja / nee / ?)"
```

```
Dim x!: x = 1 / 0
```

End Select
End Function

5.7 Function isLeeg(b) As Boolean

```
Dim a$: a$ = b
isLeeg = (Trim(a) = "")
End Function
```

5.8 Function ColumnName\$(a, Shownames As Boolean)**Dim** aname

ColumnName = "?"

If Not Shownames **Then Exit Function**

'For Each aname In Worksheets("Toetsing").Names

For Each aname In Application.Names**On Error Resume Next****Dim** Column%: Column = 0: Column = Range(aname.RefersTo).Column**Dim** RefersTo\$: RefersTo\$ = "": RefersTo = aname.RefersTo**Dim** Worksheetname\$: Worksheetname\$ = "": Worksheetname = Range(RefersTo).Worksheet.Name**On Error GoTo 0****Dim** Pos%: Pos = InStr(RefersTo, "\$")**If** Worksheetname = a.Worksheet.Name **And Not** (RefersTo Like ".*") **And** Pos < Len(RefersTo) **Then****If Not** (Mid\$(RefersTo, Pos + 1) Like "\$*") **Then****If** Column = a.Column **Then**

ColumnName = aname.Name

Exit Function**End If****End If****End If****Next****End Function**

' WL|Delft Hydraulics +31 15 285 8773

'Project: Steentoets 2.20, H3167

6. 'Module: VBasicFunctiesAlg

'Versie: 2.21 -apr 1999

'Auteur: Onno van den Akker (WL-CSO)

'Projectleider: Ir. Mark Klein Breteler (WL-MCI)

'Opdrachtgever: Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, ir L. van Asperen

Option Explicit '. Explicite declaratie van variabelen. Hierdoor kunnen alleen variabelen

'. gebruikt worden die bestaan. Bij typefouten ontstaat hierdoor een

'. foutmelding inplaats van de waarde 0 of ""

Option Compare Text '.Maak geen onderscheid tussen kleine en grote letters

'. Betekenis achtervoegsels in basic

'.xxxx% geheel getal tussen -30000 en +30000

'.xxxx& geheel getal tussen -2 miljard en + 2 miljard

'.xxxx! getal met in totaal maximaal 7 cijfers(cijfers voor en achter

'. het decimaalteken)

'.xxxx# idem, maar nu met 15 cijfers

Public Const Pi! = 3.14159265358979**Public Const** Quote = 34**6.1 Function OneOrMore(Str\$, ParamArray a() As Variant) As Boolean****Dim b As Boolean:** b = False**Dim** ctr%**For** ctr = LBound(a) To UBound(a)**If** (InStr(1, Str, a(ctr), 1) > 0) **Then****b = True****Exit For****End If****Next****OneOrMore** = b**End Function****6.2 Function Max(ParamArray a())****Dim b, c:** b = -1E+30**For Each** c **In** a**If** c > b **Then** b = c**Next****Max** = b**End Function****6.3 Function Min(ParamArray a())****Dim b, c:** b = 1E+30**For Each** c **In** a**If** c < b **Then** b = c**Next****Min** = b**End Function****6.4 Function iif(c As Boolean, a, b)****If** c **Then** iif = a **Else** iif = b**End Function****6.5 Function Log10(x)****Log10** = Log(x) / Log(10#)**End Function****6.6 Function Ln(x)****Ln** = Log(x)**End Function****6.7 Function vall!(ByVal s\$)****If** InStr(s, ",") > 0 **Then** Mid(s, InStr(s, ",")) = "."**vall** = Val(s)**End Function**

D Testprocedure

De testprocedure van het programma is gestart met het grondig nalopen van alle formules en aspecten die in hoofdstuk 4 van deze documentatie staan. Alles is vergeleken met de Leidraad Toetsen op Veiligheid, groene versie van augustus 1996, waarbij tevens rekening gehouden is met de wijzigingen die gepubliceerd zijn in het bulletin 'Toetsen' tot en met eind 1998. Daar waar onduidelijkheden of onjuistheden zijn ontdekt, is overleg gevoerd met de DWW en is een oplossing gekozen. Dit alles is vooral vastgelegd in hoofdstuk 4 van deze documentatie.

Vervolgens is grondig getest of het programma precies overeenkomt met de in deze documentatie vastgelegde formules en of het overeenkomt met het programma ANAMOS 2.10.

Bij het testen is allereerst een inventarisatie van de vertakkingen en formules gemaakt. Voor elk van deze vertakkingen en formules zijn testsommen met de hand nagerekend. Op deze wijze zijn er honderden gevallen nagerekend.

Vervolgens zijn 5 cases geheel en al met de hand nagerekend. Deze cases zijn te vinden in bijlage B.

Tot slot zijn voorlopige versies grondig beproefd door mensen buiten WL. Zij hebben een aantal fouten en tekortkomingen geconstateerd, die in de versie 2.11 zijn verbeterd.

Daarna hebben drie potentiële gebruikers versie 2.11 getest, maar hebben geen fouten meer ontdekt. Wel zijn er naar aanleiding van hun bevindingen een aantal wijzigingen doorgevoerd, omdat er onvolkomenheden in de Leidraad bleken te zitten en omdat de aansluiting op de praktijkbehoefte beter kon. Dit leidde tot versie 2.20. Ook die laatste wijzigingen zijn getest door de 5 cases te controleren en alle gewijzigde formules en vertakkingen met de hand na te rekenen.

Later zijn toch enkele fouten in versie 2.20 ontdekt en bovendien zijn enkele wijzigingen aangebracht, zoals de wijze waarop type 3b en 6b wordt vastgesteld en verder wordt de reststerkte niet meer meegeteld in de eindscore. De versie 2.30 is weer zeer grondig getest door 75 cases door te rekenen.

Helaas is het niet doenlijk om alle mogelijke combinaties van invoer en uitvoer te testen, want dat zijn er meer dan een miljard. Daarom moet gesteld worden dat een foutloos programma helaas onhaalbaar is. Al het redelijke is gedaan om het aantal fouten tot een minimum te beperken.