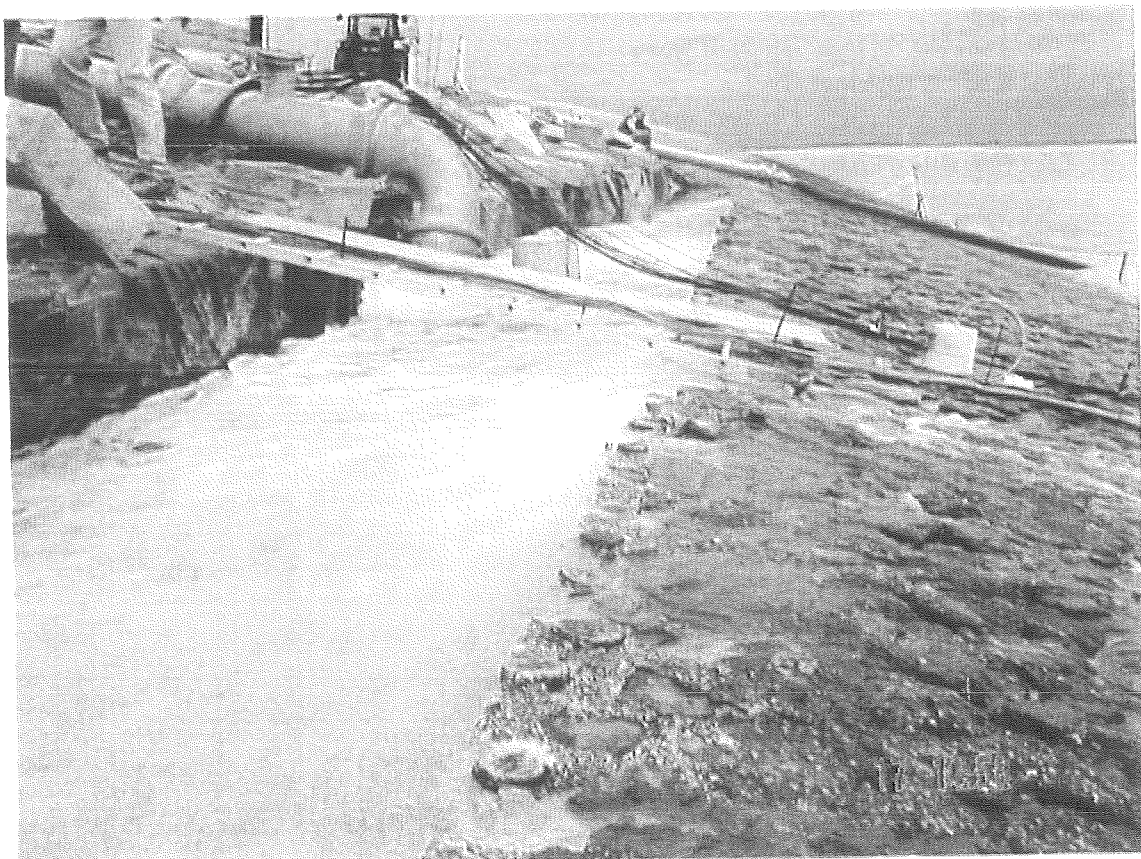




BEWEZEN STERKTE VOOR BASALT

Deelonderzoek 6.0a van het Onderzoeksprogramma Kennisleemtes Steenbekelingen

Datum: 14 december 2005

Status: Definitief

Auteur: ir. M.A.E. Franssen

Inhoudsopgave

1.	Inleiding en achtergrond	3
2.	Aanpak.....	3
3.	Randvoorwaarden en uitgangspunten.....	4
4.	Analyse beschikbare gegevens	5
4.1	SCHADE GEGEVENS	5
4.2	GEOMETRISCHE GEGEVENS	6
4.3	HYDRAULISCHE GEGEVENS	7
4.4	BETROUWBAARHEID VAN DE GEGEVENS	8
5.	Berekeningen STEENTOETS.....	8
5.1	OPZET VAN DE BEREKENINGEN	8
5.2	OUTPUT VAN STEENTOETS	8
5.2.1	Grafieken top laagstabiliteit onder golfaanval.....	9
5.2.2	De Eindscore in STEENTOETS	9
5.3	RESULTATEN VOOR DE VERSCHILLENDE LOCATIES	11
6.	Gevoelghedsanalyse.....	20
	BELASTING.....	20
	STERKTE	20
	BELASTING EN STERKTE	20
7.	Beoordeling van de STEENTOETS berekeningen	21
8.	Veldbezoek en dijkinspectie.....	23
9.	Conclusies en aanbevelingen	24
10.	Referenties	24
	Bijlagen	25
	Bijlage 1 Overzicht schadelocaties	26
	Bijlage 2 Gedetailleerd overzicht schadelocaties	27
	Bijlage 3 Schadefiles 1990	28
	Bijlage 4 Overzicht tafelcodes	29
	Bijlage 5 STT gegevens	30
	Bijlage 6 Output STEENTOETS	31
	Bijlage 7 Output STEENTOETS (gevoelghedsanalyse).....	32
	Bijlage 8 Verslag Dijkinspecties	33
11.	Bijlage 9 Planningsschema onderzoeksprogramma Kennisleemten	34

1. Inleiding en achtergrond

Naar aanleiding van een studie naar mogelijkheden om een oplossing te vinden voor de witte vlekken op het gebied van het Toetsen van Steenbekledingen is een onderzoeksplan opgesteld dat heeft geleid tot het Project "Landelijk Onderzoek Steenbekledingen", (LOS). Een aspect dat binnen het onderzoeksprogramma naar kennisleemtes bij steenbekledingen aan de orde komt is "bewezen sterkte".

In het Technisch Rapport Steenzettingen wordt in het onderdeel Achtergronden ingegaan op het begrip bewezen sterkte. In sommige gevallen kan worden beredeneerd dat de maatgevende omstandigheden zich al hebben voorgedaan; als de bekleding in die omstandigheden geen schade heeft opgelopen dan kan bij de beoordeling (alsnog) een score "goed" worden toegekend. In de praktijk is het zeer moeilijk om voor een concreet bekledingsvak aan te tonen dat het veilig is op basis van bewezen sterkte: daarvoor moet worden aangetoond dat alle parameters op éénzelfde moment in het verleden dezelfde of een ongunstiger waarde hebben gehad dan de ontwerp- of toetswaarden.

De kans op succes is groter voor een andere vorm van bewezen sterkte: voor specifieke bekledingstypen die op een bepaalde locatie een zware, maar niet maatgevende belasting hebben ondergaan, is aangetoond dat ze een zekere sterkte kunnen leveren. Op basis daarvan kan worden aangetoond dat het betreffende bekledingstype toepasbaar is op een andere locatie met minder zware randvoorwaarden. Specifiek kan dit bijvoorbeeld gelden voor Ingezande en Ingeslibde basaltzuilen. Ook bij deze werkwijze moet worden aangetoond dat alle relevante parameters in het praktijkgeval niet gunstiger waren dan de rekenwaarden van het bekledingsvak dat wordt getoetst.

Er is tot op heden nog geen bruikbare methodiek ontwikkeld om het principe van bewezen sterkte toe te passen.

Het voorliggende document gaat in zekere zin in op het begrip bewezen sterkte maar vanuit een andere invalshoek. Vandaar ook de aanhalingstekens bij het begrip bewezen sterkte in de titel van het document. Het richt zich in eerste instantie op een vergelijking tussen schades die onder bepaalde hydraulische condities zijn opgetreden (de praktijk) en schades zoals die in berekeningen (Steentoets) onder dezelfde hydraulische condities verwacht hadden mogen worden (de theorie).

Hiermee zou dan in principe een uitspraak kunnen worden gedaan over de wijze van toetsing:

"Is de wijze van toetsing of zijn de gehanteerde toetsregels duidelijk aan de strenge kant of juist niet"

Dit kan leiden tot een gevoel dat er door het aanscherpen van toetsregels nog het een en ander mogelijk is (lees kostenbesparingen door het alsnog goedkeuren van dijkvakken die in eerste instantie zijn afgekeurd) maar meer ook niet.

Het daadwerkelijk toepassen van het begrip bewezen sterkte kan een vervolgstap zijn maar is duidelijk anders. Het richt zich op locaties waar geen schade is opgetreden en waar zich bepaalde (liefst zware) hydraulische condities hebben voorgedaan. Vervolgens kan dan worden gezocht naar andere locaties waar de maatgevende hydraulische condities geringer zijn. Vervolgens kan dan op basis van bewezen sterkte een uitspraak worden gedaan over de sterkte van de aanwezige bekleding.

2. Aanpak

Hieronder wordt de stapsgewijze aanpak beschreven om te komen tot een uitspraak betreffende de wijze van toetsen in relatie tot werkelijk opgetreden schades aan dijkbekledingen

Stap 1 Analyse beschikbare gegevens

Opgetreden schade (praktijk)

Er staan schadegegevens met betrekking tot de voorjaarsstormen in 1990 ter beschikking in de vorm van schaderapporten. Hieruit kan worden afgeleid waar en hoeveel schade er bij de betreffende stormen is opgetreden. Een probleem hierbij is dat de exacte schadelocatie op het talud vaak onduidelijk blijkt te zijn.

Geometrie waterkering

De beheerder levert de voor een toetsing met STEENTOETS benodigde geometrische gegevens van de betreffende dijkvakken (dimensies dijk, bekledingstype, taludhellingen, berm etc.) alsmede een beoordeling van de kwaliteit van de bekleding en onderlagen.

Hydraulische randvoorwaarden (wind, golven en waterstanden)

Met behulp van SWAN zijn de bij de betreffende stormen behorende hydraulische randvoorwaarden bepaald (H_s , T_p , golfrichting, stormduur etc.). Naar verwachting zouden deze nog wel nauwkeuriger kunnen worden berekend

Stap 2 Opzetten berekeningen STEENTOETS (theorie)

Met behulp van het programma STEENTOETS worden een aantal geselecteerde schadelocaties doorgerekend, waarbij zoveel mogelijk faalmechanismen worden beschouwd. Aan de hand van deze berekeningen en ook mede op basis van de beoordeling en inspectieresultaten van de beheerder wordt een uitspraak gedaan over de te verwachten schade aan de bekleding onder de opgelegde hydraulische belastingen (lees randvoorwaarden)

Stap 3 Opstellen vergelijkingskader (schadedefinitie)

Een belangrijke beperking die wordt ondervonden, wanneer men zich bezighoudt met de vergelijking tussen de praktijk en de theorie, is dat er geen eensluidende definitie van schade is. Bij het constateren van schade in de praktijk wordt deze uitgedrukt in het aantal m² bekleding dat tijdens een storm is weggeslagen. Bij het maken van stabiliteitsberekeningen met bijvoorbeeld STEENTOETS is de uitkomst stabiel, twijfelachtig of instabiel. Er wordt derhalve geen uitspraak gedaan over de te verwachten hoeveelheid schade. Er is dus geen eenduidige schadedefinitie. In de onderhavige studie is deze stap naar een schadedefinitie nog niet gezet.

Stap 4 Vergelijking praktijk en theorie en conclusies

Wanneer er een eenduidige vergelijking mogelijk is dan zouden in principe 4 mogelijke conclusies kunnen worden getrokken:

- 1) er is schade opgetreden en die werd ook verwacht
- 2) er is geen schade opgetreden en die werd ook niet verwacht
- 3) er is schade opgetreden die niet werd verwacht
- 4) er is geen schade opgetreden terwijl die wel werd verwacht

De eerste twee conclusies geven aan dat de resultaten van een toetsing met STEENTOETS in bepaalde mate overeenkomen met wat er in de praktijk gebeurt.

De derde conclusie zou betekenen dat STEENTOETS het eventueel optreden van schades onderschat. Dat betekent dat er onterecht dijkvakken worden goedgekeurd hetgeen natuurlijk zeer onwenselijk is.

De vierde conclusie zou betekenen dat STEENTOETS het eventueel optreden van schades overschat. Mogelijk kunnen vakken die nu worden afgekeurd alsnog worden goedgekeurd door aanscherping van de toetsregels.

De voorliggende studie heeft zich op 1) en 3) gericht. Er zijn alleen locaties bekeken waar schade is geconstateerd. De beoordeling heeft plaatsgevonden op basis van STEENTOETS berekeningen en op basis van de bevindingen van de beheerder.

3. Randvoorwaarden en uitgangspunten

- De door de (voormalige) waterschappen aangeleverde schaderapporten vormen het uitgangspunt voor het vaststellen van de opgetreden schades. De informatie uit deze rapporten is in een spreadsheet (**schades_1990.xls**) verwerkt en geeft daarmee een overzicht van opgetreden schades tijdens een aantal stormen in de eerste maanden van 1990.
- Er worden alleen schadelocaties beschouwd waar **ten tijde van het optreden van de schade sprake was van een dijkbekleding behorende tot het toepassingsgebied van STEENTOETS** (niet ingegoten basaltzuilen zonder geotextiel met maximaal twee filterlagen).
- Door het hydraulisch consultancy & research bureau "Alkyon" zijn de stormen uit 1990 "gereconstrueerd" dat wil zeggen de tijdens de stormen opgetreden wind-, waterstands- en golfcondities zijn met behulp van een numeriek golfvoorspellingsmodel (SWAN) afgeleid. Deze golfgegevens, die zijn afgeleid voor een 90 tal schadelocaties en voor een 10 tal stormdagen, vormen de set hydraulische randvoorwaarden waarmee STEENTOETS berekeningen zijn uitgevoerd, Lit [1]
- Het uitgangspunt voor de te hanteren gegevens met betrekking tot de geometrie van de dijk en het type en dimensie van de aanwezige bekleding vormen GIS bestanden van de beheerder, de zogenaamde bekledingsshapes. Met behulp van de x en y coördinaten van de schadelocaties en de bekledingsshapes kunnen de tafelcode van de betreffende dijk en daarmee de voor de STEENTOETS berekeningen benodigde bestanden worden gegenereerd.

4. Analyse beschikbare gegevens

4.1 Schade gegevens

In de eerste twee maanden van 1990 was het erg stormachtig. Gedurende die periode traden er twee stormvloedperioden op waarbij de Stormvloedwaarschuwingsdienst in actie moest komen. Dat gebeurde tijdens de stormperioden van 25 tot 26 januari 1990 en van 26 februari tot 2 maart 1990. Tijdens deze stormen is nogal wat schade opgetreden aan de dijkbekledingen in Zeeland. Deze schade is geïnventariseerd door de Waterschappen. Een totaaloverzicht van 89 schade locaties wordt gegeven in **Bijlage 1**. Een meer gedetailleerd beeld van de posities en nummering van deze schadelocaties wordt gegeven in **Bijlage 2**. Er kunnen 4 deelgebieden worden onderscheiden: Het westelijk deel van de Oosterschelde (WOS), het oostelijk deel van de Oosterschelde (OOS), het westelijk deel van de Westerschelde (WWS) en tenslotte het oostelijk deel van de Westerschelde (OWS)

Er zijn schaderapporten beschikbaar van:

- Waterschap Tholen (OOS)
- Waterschap Schouwen-Duiveland (OWS)
- Waterschap noord - en zuid Beveland (WOS, WWS, OWS)
- Waterschap Hulster Ambacht (OWS)
- Waterschap Walcheren (WWS)
- Directie Zeeland (Dienstkring Schelde-Rijn)

De gegevens uit de schaderapporten zijn samengebracht in een spreadsheet die in **Bijlage 3** is opgenomen.

In de voorliggende studie zijn uit het totaal van 89 schadelocaties die locaties geselecteerd waar volgens de schaderapporten sprake was van basalt. Het gaat hierbij om 40 locaties waarvan een overzicht met bijbehorende tafelcodes is opgenomen in **Bijlage 4**. Vervolgens is voor deze locaties aan de hand van de bekledingsschapes (de GIS bestanden) vastgesteld of het inderdaad om een basaltbekleding gaat. Na het bestuderen van de bekledingsschapes blijkt het te gaan om de volgende categorieën:

- Er zijn een aantal locaties (26) waar inderdaad sprake is van basalt (zowel heden als in 1990)
- Op een aantal locaties (4) is de basalt ingegoten met gietasfalt of colloïdaalbeton (heden) terwijl er ten tijden van de opgetreden schade waarschijnlijk sprake was van basalt (1990).
- Er zijn een aantal locaties (9) waar inmiddels geen sprake meer is van basalt (heden) maar waar ten tijden van de schade mogelijk wel sprake was van basalt (1990)

Van 1 locatie waren uit de bekledingsschape geen gegevens af te leiden.

In onderstaande tabel 4.1 zijn de schadegegevens en schadedata van de 40 locaties opgenomen. Hierbij moet worden opgemerkt dat er een drietal locaties zijn waar op meerdere data schade is geconstateerd.

Deze locaties zijn:

Locatie 1 (1335 en 1344): De schade bedraagt hier op 28 februari 2 m². Op 1 maart wordt een schade van 3 m² geconstateerd. Vermoedelijk is de schade die op 28 februari niet gerepareerd is een dag later aangegroeid als gevolg van de vervolgstorm.

Locatie 2 (1263, 1277, 1284, 1322): De schade bedraagt hier op 26 januari 1 m², op 8 februari 2 m² en vervolgens op 12 februari 0,1 m². Dit lijkt niet erg logisch.

Locatie 3 (1228, 1373): De schade bedraagt hier zowel op 26 als op 28 januari 13 m².

De exacte positie van de opeenvolgende schades op het talud is overigens uit de schaderapporten niet op te maken.

Bewezen sterkte basalt

ID schadelocatie	Schade [m2]	Schadedatum
1205	2,5	25/1/90
1207	> 100	25/1/90
1210	0,5	26/1/90
1211	2,0	26/1/90
1228	13,0	28/1/90
1239	5,0	28/1/90
1244	16,0	28/1/90
1254	5,0	28/1/90
1260	250	13/2/90
1262	15,0	25/1/90
1263	1,0	26/1/90
1271	2,0	26/1/90
1272	4,0	26/1/90
1273	2,0	26/1/90
1276	4,0	26/1/90
1277	0,1	12/2/90
1279	1,0	12/2/90
1280	0,1	12/2/90
1281	0,08	12/2/90
1282	0,1	12/2/90
1284	2,0	8/2/90
1290	3,0	8/2/90
1294	0,5	12/2/90
1309	2,0	26/2/90
1312	1,0	26/2/90
1315	7,0	26/2/90
1318	3,0	26/2/90
1322	?	?
1325	?	?
1328	0,5	28/2/90
1330	0,08	28/2/90
1333	0,08	28/2/90
1335	2,0	28/2/90
1344	3,0	1/3/90
1348	5,0	1/3/90
1364	124	27,28/2/90
1365	114	27,28/2/90
1373	13,0	26/1/90
1378	4,0	26/1/90
1386	4,0	26/1/90

Tabel 4.1 Hoeveelheden schade en schade data

4.2 Geometrische gegevens

Van de in 4.1 genoemde drie categorieën werden bij de beheerder gegevens met betrekking tot de geometrie van de dijk en het type en dimensies van de dijkbekleding (de zg. STEENTOETS gegevens) opgevraagd. Uiteindelijk zijn er voor 22 locaties de benodigde gegevens aangeleverd waarmee STEENTOETS berekeningen kunnen worden uitgevoerd. Van de overigen bleken geen gegevens meer beschikbaar. De gegevens zijn in de vorm van twee excell spreadsheets (stt Os en Ws 20050426 v4.02 ZE waarden en stt waarden OS basal_t 20050308 v4.02 ZE aangeleverd en in Bijlage 5 opgenomen.

In onderstaande tabel 4.2 zijn de betreffende locaties opgenomen

Bewezen sterkte basalt

ID Schadelocatie	Eiland/Polder
1205	Schouwen-Duiveland / Zuidhoek polder
1207	Schouwen-Duiveland / Zuidhoek polder
1210	Schouwen-Duiveland / Zuidhoek polder
1211	Schouwen-Duiveland / Vierbannen polder
1228	NZ-Beveland / Hoedekenskerke polder
1254	NZ-Beveland / Annafriso polder
1276	Tholen / Willem polder
1279	Tholen / Scherpenisse polder
1280	Tholen / Scherpenisse polder
1281	Tholen / Scherpenisse polder
1282	Tholen / Oude polder
1290	Tholen / Willem polder
1294	Schouwen-Duiveland / Koudekerke polder
1312	Schouwen-Duiveland / Vierbannen polder
1315	Schouwen-Duiveland / Vierbannen polder
1318	Schouwen-Duiveland / Gouwenveer polder
1328	Tholen / Scherpenisse polder
1330	Tholen / Scherpenisse polder
1333	Tholen / Scherpenisse polder
1335	Tholen / Stavenisse polder
1348	Tholen / Willem polder
1373	NZ-Beveland / Hoedkerke veerhaven

Tabel 4.2 Locaties met "STEENTOETS" gegevens

4.3 Hydraulische gegevens

Van de bovengenoemde locaties zijn uit de rapportage van Alkyon de golfrandvoorwaarden afgeleid. Hierbij is voor elke locatie de meest ongunstige combinatie van golfhoogte en golfperiode (hoogste $H_s \times T_p$) met bijbehorende waterstand (op de bewuste schadedatum) geselecteerd.

In tabel 4.3 wordt een overzicht gegeven van de afgeleide randvoorwaarden

ID Schadelocatie	H_s [m]	T_p [s]	H [m NAP]	Schadedatum
1205	1,50	3,8	+ 0,42	25/1/90
1207	0,84	3,8	+ 1,73	26/1/90
1210	1,10	3,8	+ 1,64	26/1/90
1211	0,93	3,8	+ 1,56	26/1/90
1228	0,75	3,1	- 1,88	28/1/90
1254 ¹	0,33	2,1	+ 1,14	28/1/90
1276	0,59	2,6	+ 1,26	26/1/90
1279	0,83	3,4	+ 1,96	12/2/90
1280	0,84	3,4	+ 1,96	12/2/90
1282	0,43	2,1	+ 2,28	12/2/90
1290	0,50	2,8	+ 0,61	8/2/90
1294	0,62	2,8	+ 1,35	12/2/90
1312	1,20	4,1	+ 2,85	26/2/90
1315	1,10	4,1	+ 1,86	28/2/90
1318	1,00	3,8	+ 1,72	28/2/90
1328	0,87	3,1	+ 0,22	28/2/90
1330	0,93	3,4	+ 0,26	28/2/90
1333 ²	0,68	3,1	+ 2,46	28/2/90
1335	0,73	3,1	+ 2,19	28/2/90
1348	0,44	2,1	+ 0,23	1/3/90
1373	0,47	2,6	+ 1,73	26/1/90

Tabel 4.3 Hydraulische randvoorwaarden per schadelocatie

¹ Gegevens voor deze locatie zijn onvolledig, deze waarden lijken erg laag

² Gegevens voor deze locatie zijn zeer summler

Bewezen sterkte basalt

4.4 Betrouwbaarheid van de gegevens

Schadegegevens

De indertijd nog niet gefuseerde diverse waterschappen hebben ieder op hun eigen wijze verslag gedaan van de opgetreden schades. In het ene geval is dit veel gedetailleerder gebeurd dan in het andere geval. Vooral over de exacte locatie op het talud waar de schade is geconstateerd is in veel gevallen op zijn minst onduidelijkheid. Vaak is het schadeniveau in het geheel niet bekend. Vaak ook komen de opgegeven boven- en ondergrens van de bekleding niet overeen met het niveau van de opgetreden schade.

Geometrische gegevens

In de door het Waterschap aangeleverde gegevens is veelal sprake van basaltzuilen met een dikte van 0,30 m en soms wel tot 0,34 m. Het Waterschap geeft aan dat deze waarden aan de hoge kant zijn en dat voor de zogenaamde calamiteuze polders, waar sprake is van een relatief dure basalt, gerekend moet worden met 0,25 tot 0,27 m en dat voor de slechtere locaties op een dikte van 0,23 m moet worden gerekend.

Hydraulische gegevens

De golfrandvoorwaarden lijken op voorhand te laag om ook maar ergens schade van enige betekenis als gevolg van topaaginstabiliteit te kunnen verwachten. Met de ter beschikking staande gegevens zijn enige oriënterende berekeningen uitgevoerd die dit beeld hebben bevestigd.

Er is daarom advies gevraagd aan RIKZ via de Werkgroep Kennis van het projectbureau Zeeweringen omtrent de betrouwbaarheid en de bandbreedte van de golfbelastingen zoals die door Alkyon zijn bepaald. RIKZ geeft in haar advies aan dat het door Alkyon gebruikte golfmodel en de gevolgde "eenvoudige" aanpak (uniform windveld, geen getijstrooming) heeft geleid tot een duidelijke onderschatting van de golfrandvoorwaarden. Er wordt dan ook de aanbeveling gedaan om een correctie op de golfrandvoorwaarden toe te passen.

De golfhoogte H_s en golfperiode T_p worden daarom gecorrigeerd met een factor 1,25 zoals in het advies, Lit [2], is aangegeven.

5. Berekeningen STEENTOETS

Met behulp van de geometrische en hydraulische gegevens zijn voor de bovengenoemde locaties STEENTOETS berekeningen uitgevoerd.

5.1 Opzet van de berekeningen

De opzet van de berekeningen is als volgt:

Invoer hydraulische belastingen

In het programma kunnen er golfrandvoorwaarden bij 3 waterstanden ingevoerd worden. Het programma gaat aan de hand van de gegeven golfcondities interpoleren en extrapoleren om de maatgevende golfcondities te bepalen. Omdat uit de gegevens van Alkyon blijkt dat de waterstanden en golfparameters totaal niet gecorreleerd zijn is gekozen voor een aanpak waarbij voor 3 waterstanden dezelfde golfrandvoorwaarden worden ingevuld.

Per schadelocatie is de meest ongunstige combinatie van golfhoogte H_s en golfperiode T_p op de schadedatum bepaald. Deze golfrandvoorwaarden gelden voor het hele bereik van mogelijk optredende waterstanden. In het rekenprogramma is de opgetreden waterstand niet relevant omdat overal langs het talud de belasting gelijk is.

Invoer geometrie

Voor de verschillende schadelocaties zijn in de toetsingstabel van het programma STEENTOETS de door de beheerder verstrekte gegevens met betrekking tot de geometrie en de bekleding ingevoerd. Voor de dikte van de bekleding is de waarde 0,23 m ingevoerd op advies van de beheerder.

Het programma berekent de zogenaamde "maatgevende waterstand". Dat is een theoretische waarde die door het programma iteratief wordt berekend uit de bovengrens van de bekleding, de golfrandvoorwaarden en de taludhelling. De "maatgevende waterstand" ligt op een niveau dat globaal een golfhoogte boven de maatgevende (lees zwaarst aangevallen) blokkenrij ligt. Het geeft een indicatie of de bovengrens van de bekleding, het schadeniveau en de opgetreden waterstand enigszins overeenkomen.

5.2 Output van STEENTOETS

De output van de berekeningen is opgenomen in Bijlage 6.

Bewezen sterke basalt

5.2.1 Grafieken top laag stabiliteit onder golf aanval

de black box methode

De output bestaat uit grafieken waarin de belastingparameter $H_s/\Delta D$ en de brekerparameter ξ tegen elkaar zijn uitgezet. Afhankelijk van het type constructie staan in de figuren steeds twee lijnen die in de toetsingsfiguur drie gebieden afbakenen:

- onder de onderste lijn is de bekleding "goed"
- tussen de lijnen is de bekleding "twijfelachtig"
- boven de bovenste lijn is de bekleding "onvoldoende"

De te toetsen bekleding (basalt op een granulaire laag) kan worden beschouwd als constructietype 3. Er is een verdere onderverdeling te maken in:

Type 3a gunstige constructie, met een relatief open top laag en een dunne granulaire laag van fijn materiaal.
Type 3b normale constructie, met een relatief open top laag en een matig dikke granulaire laag van fijn materiaal.
Type 3c ongunstige constructie, waarbij niet wordt voldaan aan de voorwaarden voor type 3a of 3b.

In de STEENTOETS-berekeningen is veelal sprake van type 3b of 3c (in STEENTOETS wordt deze keuze gemaakt op basis van de invoer)

Het black-box model is ontwikkeld ten behoeve van een eenvoudige toetsing die wordt uitgevoerd op basis van enkele eenvoudige te bepalen kenmerken van de steenzetting. De eenvoud van de methode heeft als nadeel dat het twijfelachtige gebied vrij breed is.

De analytische methode

De output bestaat uit een grafiek waarin de zogenaamde 6ξ lijn is geplot en waarin de parameters $H_s/\Delta D$ en ξ tegen elkaar zijn uitgezet. Overigens bestaat de methode uit meer toetsingscriteria dan alleen de 6ξ regel.

De 6ξ lijn geeft de algemene bovengrens van de top laag stabiliteit aan volgens het criterium:

$$H_s/\Delta D \leq 6\xi^{-2/3}$$

Met:

H_s	=	significante golfhoogte	[m]
Δ	=	relatieve dichtheid van de top laag	[-]
D	=	dikte van de top laag	[m]
ξ	=	brekerparameter	[-]

De lijn bakent in de toetsingsfiguur twee gebieden af:

- onder de lijn wordt voldaan aan het criterium
- boven de lijn wordt niet voldaan aan het criterium

De 6ξ regel is afgeleid uit Deltagootonderzoek met steenzettingen op een granulaire laag en de resultaten van ANAMOS-berekeningen. De regel geeft een bovengrens die alle beproefde gevallen omvat. Deze grens is als criterium 3 toegevoegd aan de analytische methode. De 6ξ regel is vooral voor de normale en gunstige constructies met een granulaire laag (o.m. basaltzuilen) maatgevend boven criterium 1 (geen beweging bij $H = H_s$) en 2 (maximaal 10 % beweging bij $H = H_{2\%}$)

De analytische methode is ten opzichte van de black-box methode meer gebaseerd op fysica. Er wordt rekening gehouden met de doorlatendheid van de top laag en van de granulaire laag. Het twijfelachtige gebied is smaller.

5.2.2 De Eindscore in STEENTOETS

Enkele opmerkingen bij de eindscore die door STEENTOETS wordt gegeven. De eindscore kan goed, voldoende, geavanceerd of onvoldoende zijn, afhankelijk van de deelscores die voor de verschillende toetsingen worden behaald.

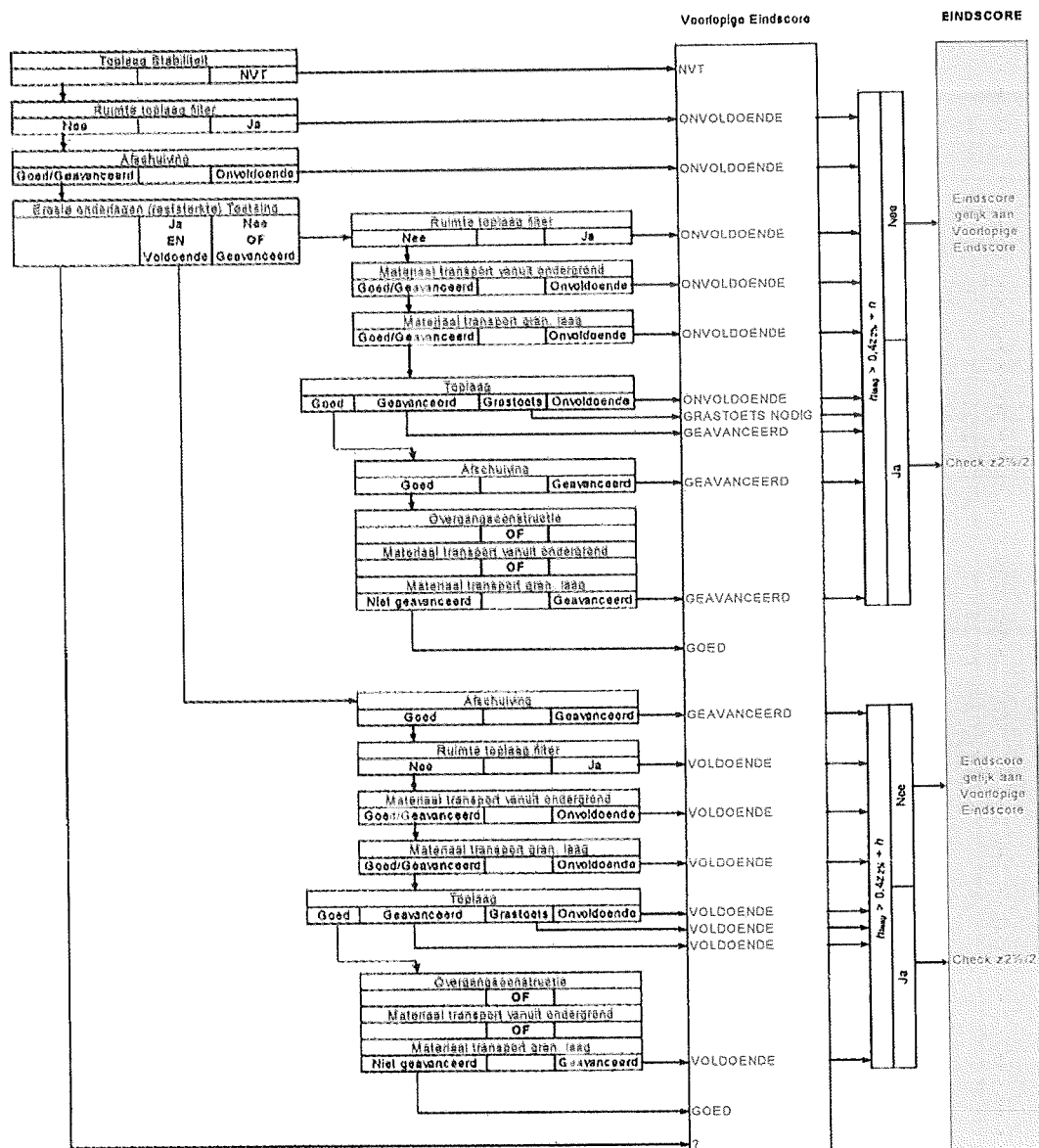
Er vinden in STEENTOETS toetsingen plaats op:

- top laag stabiliteit (eenvoudige en gedetailleerde toetsing)

Bewezen sterkte basalt

- afschuiving
- materiaaltransport (vanuit ondergrond en vanuit de granulaire laag door de toplaag)
- erosie onderlagen (reststerkte)
- overgangsconstructie
- ruimte tussen toplaag en filter (ja/nee)

In onderstaande figuur wordt het stroomschema gegeven voor de bepaling van de eindscore in STEENTOETS (versie 4.03)



Figuur 5.1 Grafische weergave bepaling eindscore in STEENTOETS³

³ In het stroomschema is de score "geavanceerd" voor materiaaltransport onjuist. Wel is een score "twijfelachtig" mogelijk. Indien dit het geval is, is een gedetailleerde toetsing noodzakelijk. In STEENTOETS versie 4.05 is deze omissie aangepast.

Bewezen sterkte basalt

5.3 Resultaten voor de verschillende locaties

Schade locatie 1205

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- de eindscore is geavanceerd
- de opgetreden schade bedraagt 2,5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-1,0 tot +1,9 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 2,7 m. Deze waterstand komt in het geheel niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 0,42 m bij de maatgevende golf
- het opgegeven schadeniveau (1 m boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1207

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- de eindscore is onvoldoende
- de opgetreden schade bedraagt meer dan 100 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,2 tot +1,0 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 1,7 m. Deze waterstand komt overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,73 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1210

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliteit is goed

Bewezen sterkte basalt

- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 0,5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,7 tot +1,85m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 2,6 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,64 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1211

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, het programma geeft als resultaat in de eenvoudige toetsing: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de toplaag is dichtgeslibd maar de filterlaag niet.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabieliteit is geavanceerd
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 2 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,49 tot -0,14m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 0,6 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,56 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1228

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, het programma geeft als resultaat in de eenvoudige toetsing: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de toplaag is dichtgeslibd maar de filterlaag niet.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabieliteit is geavanceerd
- de score op afschuiving is geavanceerd
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd

Bewezen sterkte basalt

- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 13 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+ 0,89 tot +3,15m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,80 m. Deze waterstand komt in het geheel niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van - 1,88 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1254

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, het programma geeft als resultaat in de eenvoudige toetsing: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de toplaag is dichtgeslibd maar de filterlaag niet.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabiliteit is geavanceerd
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+ 0,43 tot +2,75m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,00 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,14 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1276

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = ja
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 4 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+1,6 tot +2,83 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,23 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,26 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (+ 2) wijkt nogal af van de opgetreden en maatgevende waterstand

Bewezen sterkte basalt

Schadelocatie 1279

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op topaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is voldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen topaag en filter = nee
- **de eindscore is voldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 1 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,9 tot +1,7 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 2,3 m. Deze waterstand komt redelijk overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,96 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (+ 1) wijkt nogal af van de opgetreden en maatgevende waterstand

Schadelocatie 1280

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op topaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen topaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 0,1 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-1,1 tot -1,0) wordt een maatgevende waterstand berekend van - 0,4 m. Deze waterstand komt in het geheel niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,96 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (+ 1,5) wijkt veel af van de maatgevende waterstand maar komt redelijk in de buurt van de opgetreden waterstand

Schadelocatie 1282

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de eenvoudige toetsing geeft als resultaat: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de taludhelling steiler is dan 1:2,5.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium

Bewezen sterkte basalt

- de score op toplaagstabiliiteit is geavanceerd
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt $0,1 \text{ m}^2$
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,9 tot -0,25 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 0,1 m. Deze waterstand komt in het geheel niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 2,28 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (+ 1,5) wijkt veel af van de maatgevende waterstand maar komt redelijk in de buurt van de opgetreden waterstand

Schadelocatie 1290

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabiliiteit is goed
- de score op afschuiving is geavanceerd
- de score op materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt $3,0 \text{ m}^2$
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+0,38 tot +0,54 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 0,97 m. Deze waterstand komt redelijk overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 0,61 m bij de maatgevende golf.
- het opgegeven schadeniveau (+ 1,75) wijkt veel af van zowel de maatgevende als de opgetreden waterstand

Schadelocatie 1294

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabiliiteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd

Bewezen sterkte basalt

- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 0,5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+0,5 tot +1,9 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 2,4 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,35 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1312

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet nog net aan het 6ξ criterium (de waarde is 5,96)
de score op toplaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 1,0 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+1,0 tot +1,1 m, een berm) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,1 m. Deze waterstand komt redelijk overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 2,85 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau (1 m boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1315

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6ξ criterium
de score op toplaagstabiliteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 7,0 m² d
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+0,95 tot +4,3 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,45 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,86 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau (boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Bewezen sterkte basalt

Schadelocatie 1318

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliiteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- de eindscore is geavanceerd
- de opgetreden schade bedraagt 3,0 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+1,1 tot +4,45 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,45 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,72 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau (boven de kreukelberm) biedt geen nadere aanknopingspunten

Schadelocatie 1328

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliiteit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- de eindscore is geavanceerd
- de opgetreden schade bedraagt 0,5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (- 1,09 tot +2,86 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,41 m. Deze waterstand komt in het geheel niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 0,22 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1330

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6 ξ criterium
de score op toplaagstabiliiteit is goed
- de score op afschuiving is goed
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is voldoende

Bewezen sterkte basalt

- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is voldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 0,08 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,85 tot -0,15 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 0,45 m. Deze waterstand komt redelijk overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 0,26 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1333

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het twijfelachtige gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabilditeit is goed
- de score op afschuiving is geavanceerd
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 0,08 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+ 0,35 tot + 3,59) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,65 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 2,46 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

Schadelocatie 1335

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, de steenzetting bevindt zich in het goede gebied
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabilditeit is goed
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is voldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is voldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 2,0 m²

Bewezen sterkte basalt

- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+ 1,31 tot +2,54 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 2,97 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 2,19 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau (0 tot +1) wijkt veel af van zowel de maatgevende als de opgetreden waterstand

\

Schadelocatie 1348

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, het programma geeft als resultaat in de eenvoudige toetsing: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de toplaag is dichtgeslibd maar de filterlaag niet.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabieliteit is geavanceerd
- de score op afschuiving en materiaaltransport is goed
- de score op erosie onderlagen is geavanceerd
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is geavanceerd**
- de opgetreden schade bedraagt 5 m²
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (-0,55 tot +0,35 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 0,61 m. Deze waterstand komt redelijk overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 0,23 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau (-0,5 tot +1) komt overeen met de maatgevende en opgetreden waterstand

Schadelocatie 1373

De output van de STEENTOETS berekening laat zien dat:

- black box methode, het programma geeft als resultaat in de eenvoudige toetsing: "geavanceerd". De reden hiervoor is dat de toplaag is dichtgeslibd maar de filterlaag niet.
analytische methode, de steenzetting voldoet aan het 6^e criterium
de score op toplaagstabieliteit is geavanceerd
- de score op afschuiving is geavanceerd
- de score op materiaaltransport is onvoldoende
- de score op erosie onderlagen is onvoldoende
- de score op overgangsconstructie is geavanceerd
- ruimte tussen toplaag en filter = nee
- **de eindscore is onvoldoende**
- de opgetreden schade bedraagt 13m²)
- bij de opgegeven onder- en bovengrens van de bekleding (+ 0,89 tot + 3,15 m) wordt een maatgevende waterstand berekend van + 3,80 m. Deze waterstand komt niet overeen met de daadwerkelijk opgetreden waterstand van + 1,73 m bij de maatgevende golf.
- het schadeniveau ontbreekt in de gegevens

6. Gevoeligheidsanalyse

Er is voor één schadelocatie (1205) de gevoeligheid van de STEENTOETS uitkomsten ten aanzien van toplaagstabilditeit voor de verschillende invoerparameters, zowel aan de belasting- als aan de sterktekant, onderzocht. Hierbij werden de volgende parameters gevarieerd:

Belasting

- variatie van de golfhoogte H (waarde 1,88 m, variatie 1,5 m en 2,0 m)
- variatie van de golfperiode T (waarde 4,75 s, variatie 4 s en 5 s)
- variatie van zowel de golfhoogte H als de golfperiode T (waarden zie boven)

Sterkte

- variatie van de dikte D van de basaltzuilen (waarde 0,23 m, variatie 0,15 m en 0,3 m)
- variatie van de taludhelling α (waarde 0,293, variatie 0,25 en 0,33)

Belasting en sterkte

- variatie van zowel de golfrandvoorwaarden als de sterkte.
- Dit leidt tot een "worse case" en een "best case" scenario. Deze exercitie geeft zo'n beetje de bandbreedte aan tussen twee extremen: een relatief sterke constructie met relatief lage belastingen versus een relatief zwakke constructie met relatief hoge belastingen

In Bijlage 7 is de uitvoer van deze berekeningen opgenomen

Uit de uitkomsten van de berekening wordt duidelijk dat:

- De gevoeligheid van de resultaten voor de bovenstaande variatie in golfhoogte (H) is betrekkelijk gering. Pas als de golfhoogte fors gevarieerd wordt, bijvoorbeeld tussen $H = 1$ m en $H = 3$ m zien we een duidelijke verschuiving tot in het instabiele gebied
- De gevoeligheid voor de variatie in golfperiode (T) is zo mogelijk nog geringer. Pas bij een forse variatie, bijvoorbeeld tussen $T = 3,5$ s en $T = 6$ s zien we enige verschuiving.
- De gevoeligheid voor een variatie in de dikte D van de zuilen is ongeveer even groot als de gevoeligheid voor een variatie in de golfhoogte omdat beiden in een gelijke dimensie voorkomen in de belastingparameter $H/\Delta D$.
- De gevoeligheid voor een variatie in de taludhelling is vergelijkbaar met de gevoeligheid voor een variatie in de golfperiode T, ook logisch gezien hun beider bijdrage in de brekerparameter.
- Tenslotte laat het "worst case" scenario zien dat bij hoge hydraulische belastingen gecombineerd met lage waarden voor de dikte van de bekleding en een relatief steil talud de uitkomsten wel significant verschillen van het "best scenario". Er zal pas significante schade worden berekend als alles "tegenzit"

7. Beoordeling van de STEENTOETS berekeningen

De STEENTOETS berekeningen resulteren voor bijna alle locaties in een score onvoldoende of geavanceerd. De geconstateerde schade zou hiermee dus te verklaren zijn maar deze is niet het gevolg van instabiliteit van de toplaag. Op dit faalmechanisme scoren de locaties bijna allemaal een voldoende. Er spelen kennelijk andere faalmechanismen een rol.

Een ander punt is dat vaak bekledingsgrenzen en punten waar schade is geconstateerd niet overeenkomen en ook komen de feitelijk opgetreden waterstanden tijdens de storm vaak niet overeen met de plekken waar schade is geconstateerd.

Bij de beoordeling van de berekeningen spelen de volgende overwegingen een rol:

- Bij de door Alkyon gegenereerde golfrandvoorwaarden (op de bewuste schadedatum) wordt ook het verloop van de waterstanden gegeven. Er is nagegaan of waterstand die bij de meest ongunstige golf is opgetreden overeenkomt met het niveau waar schade is geconstateerd. In het algemeen wordt schade geconstateerd op een niveau dat ongeveer 1 à 1,5 x H_s beneden de opgetreden waterstand.
- Ook is nagegaan of de gegevens met betrekking tot de boven- en ondergrens van de bekleding, zoals die door de beheerder zijn verstrekt, overeenkomen met de opgetreden waterstanden en het waargenomen schadeniveau.
- Bij de beoordeling of opgetreden waterstanden overeenkomen met bekledingsgrenzen en schadeniveau's kan in overweging worden genomen dat er mogelijk onderin het talud initiële schade is ontstaan met vervolgschade bovenin het talud, als gevolg van het naar beneden schuiven van de bekleding. Het resultaat is dan een schadeniveau dat wellicht niet overeenkomt met de opgetreden waterstand.

In tabel 7.1 wordt voor de beschouwde schadelocaties samengevat in hoeverre de invoergegevens (geometrie, randvoorwaarden etc.), de rekenresultaten en de geconstateerde schade (zowel naar grootte als naar plaats) met elkaar in overeenstemming zijn. Dit leidt per locatie tot een eindscore. Als de eindscore negatief uitvalt dan is er reden om nog eens in detail naar de beschikbare gegevens te kijken. De scores zijn als volgt bepaald:

Score bekledingsgrenzen in relatie tot plaats van de opgetreden schade en de opgetreden waterstand

Voorbeelden

Als de opgetreden waterstand zich tussen de bekledingsgrenzen of minder dan 1,5 H_s boven de hoogste bekledingsgrens bevindt en overeenkomt met het niveau waarop de schade is geconstateerd + ongeveer 1 à 1,5 H_s dan is de score sterk positief (++)

Als de opgetreden waterstand zich tussen de bekledingsgrenzen of minder dan 1,5 H_s boven de hoogste bekledingsgrens bevindt en het schadeniveau is niet bekend dan is de score positief (+)

Als de opgetreden waterstand zich bevindt onder de laagste bekledingsgrens dan is de score sterk negatief (--)

Als de opgetreden waterstand zich ver boven de hoogste bekledingsgrens bevindt (meer dan 1,5 H_s) dan is de score neutraal (0)

Als de opgetreden waterstand en het niveau waarop schade is geconstateerd in het geheel niet overeenkomen is de score sterk negatief (--)

Als het niveau waarop de schade is geconstateerd en de bekledingsgrenzen in het geheel niet overeenkomen dan is de score sterk negatief (--)

Score resultaten STEENTOETS

Voorbeelden

Hoe minder de STEENTOETS resultaten overeenkomen met de geconstateerde schade hoe negatiever de score

De opgetreden schade wordt als volgt beoordeeld:

$\text{schade} < 0,5 \text{ m}^2$ kleine schade
 $0,5 \text{ m}^2 < \text{schade} < 5 \text{ m}^2$ matige schade

Bewezen sterkte basalt

schade > 5 m²

grote schade

Als in STEENTOETS de uitkomst voldoende is en de schade groot dan is de score sterk negatief (--)

Locatie	Schade	Bekledingsgrenzen, schadeniveau en waterstand	Score steentoets in relatie tot de schade	Eindscore
1205	Schade matig	Bekledingsgrenzen -1,0 tot + 1,9 Schadeniveau ? Waterstand + 0,42 Score +	Geavanceerd Score 0	+
1207	Schade hoog	Bekledingsgrenzen -0,2 tot + 1,0 Schadeniveau ? Waterstand + 1,7 score +	Onvoldoende Score +	++
1210	Schade matig	Bekledingsgrenzen -0,7 tot + 1,85 Schadeniveau ? Waterstand + 1,65 Score+	Onvoldoende Score +	++
1211	Schade matig	Bekledingsgrenzen -0,5 tot - 0,15 Schadeniveau ? Waterstand + 1,55 Score 0	Geavanceerd Score 0	0
1228	Schade hoog	Bekledingsgrenzen + 0,9 tot + 3,15 Schadeniveau ? Waterstand - 1,90 Score --	Onvoldoende Score +	-
1254	Schade matig	Bekledingsgrenzen +0,45 tot + 2,75 Schadeniveau ? Waterstand + 1,15 Score +	Geavanceerd Score 0	+
1276	Schade matig	Bekledingsgrenzen +1,6 tot + 2,8 Schadeniveau +2,0 Waterstand + 1,25 Score --	Onvoldoende Score +	-
1279	Schade matig	Bekledingsgrenzen -0,9 tot + 1,7 Schadeniveau +1,0 Waterstand + 1,95 Score ++	Voldoende Score -	+
1280	Schade laag	Bekledingsgrenzen -1,1 tot -1,0 Schadeniveau +1,5 Waterstand + 1,95 Score --	Onvoldoende Score --	----
1282	Schade laag	Bekledingsgrenzen -0,9 tot -0,25 Schadeniveau +1,5 Waterstand + 2,30 Score --	Onvoldoende Score --	----
1290	Schade matig	Bekledingsgrenzen +0,40 tot +0,55 Schadeniveau +1,75	Geavanceerd Score 0	

Bewezen sterkte basalt

		Waterstand + 0,60 Score --		--
1294	Schade laag	Bekledingsgrenzen +0,50 tot +1,90 Schadeniveau ? Waterstand + 1,35 Score +	Geavanceerd Score -	0
1312	Schade matig	Bekledingsgrenzen +1,0 tot +1,1 Schadeniveau ? Waterstand + 2,85 Score 0	Geavanceerd Score 0	0
1315	Schade hoog	Bekledingsgrenzen +0,95 tot +4,3 Schadeniveau ? Waterstand + 1,85 Score +	Geavanceerd Score -	0
1318	Schade matig	Bekledingsgrenzen +1,1 tot +4,45 Schadeniveau ? Waterstand + 1,70 Score +	Geavanceerd Score 0	+
1328	Schade laag	Bekledingsgrenzen -1,1 tot +2,85 Schadeniveau ? Waterstand + 0,20 Score +	Geavanceerd Score -	0
1330	Schade laag	Bekledingsgrenzen -0,85 tot -0,15 Schadeniveau ? Waterstand + 0,25 Score +	Voldoende Score 0	+
1333	Schade laag	Bekledingsgrenzen +0,35 tot +3,60 Schadeniveau ? Waterstand + 2,45 Score +	Onvoldoende Score --	-
1335	Schade matig	Bekledingsgrenzen +1,3 tot +2,55 Schadeniveau 0 tot +1 Waterstand + 2,20 Score 0	Voldoende Score -	-
1348	Schade hoog	Bekledingsgrenzen -0,55 tot +0,35 Schadeniveau -0,5 tot +1 Waterstand + 0,20 Score ++	Geavanceerd Score -	+
1373	Schade hoog	Bekledingsgrenzen +0,9 tot +3,15 Schadeniveau ? Waterstand + 1,75 Score +	Onvoldoende Score +	++

Tabel 7.1 Score per locatie

Uit de tabel volgt dat negen locaties positief en vijf locaties neutraal scoren. Zeven locaties scoren negatief tot zeer negatief. In paragraaf 4.4 zijn reeds kanttekeningen geplaatst bij de betrouwbaarheid van de gegevens, zowel van de schadegegevens en geometrische gegevens als de aangeleverde hydraulische randvoorwaarden. Er is besloten om op een aantal locaties (met een negatieve score) een aanvullende inspectie uit te voeren.

8. Veldbezoek en dijkinspectie

Naar aanleiding van de resultaten van de STEENTOETS berekeningen zijn op een aantal schadelocaties dijkinspecties uitgevoerd met een deskundige van het waterschap. Het betreft de schadelocaties 1207, 1228, 1276, 1279, 1290, 1315, 1335 en 1348. Een verslag van deze dijkinspecties is opgenomen in Bijlage 8.

Uit de dijkinspecties komt naar voren dat de opgetreden (vaak forse) schades wellicht het gevolg zijn van:

Bewezen sterkte basalt

- Uitspoeling van het filtermateriaal nadat reeds onder normale omstandigheden inwasmateriaal is verdwenen als gevolg van een beperkte zuilhoogte (regelmatig ~ 0,20 m)
- Onvoldoende inklemming als gevolg van de grote open ruimte tussen onregelmatig gevormde zuilen
- Verzakkingen als gevolg van een slechte ondergrond waarbij uitspoeling van de ondergrond heeft plaatsgevonden en er taludgedeelten zijn ontstaan met een steilere helling, met een verminderde inklemming en holle ruimten tussen filter en toplaag

9. Conclusies en aanbevelingen

Uit de resultaten van de STEENTOETS berekeningen, de gevoeligheidsanalyse en de beoordeling van de beschikbare gegevens zijn een aantal conclusies te trekken en aanbevelingen te doen voor een eventueel vervolg.

- de score van de verschillende schadelocaties
 - o de schadelocaties worden in STEENTOETS in 3 gevallen als voldoende beoordeeld. De geconstateerde schade kan in dat geval met STEENTOETS niet worden verklaard
 - o de schadelocaties worden in 10 gevallen als geavanceerd beoordeeld. De reden hiervoor is dat de score op "erosie onderlagen" onvoldoende, de score op "materiaaltransport", "toplaag" en "afschuiving" goed is maar op "overgangsconstructie" geavanceerd is.
 - o de schadelocaties worden in 8 gevallen als onvoldoende beoordeeld. De reden hiervoor is dat de score op zowel "erosie onderlagen" als op "materiaaltransport" onvoldoende is.
 - o bijna alle schadelocaties scoren een voldoende op toplaagstabiliteit en afschuiving. Schade aan de toplaag kan dan ook niet uit deze mechanismen worden verklaard
- andere mechanismen dan de stabiliteit van de toplaag alleen lijken een rol te hebben gespeeld bij het ontstaan van zoveel schade. De eerste resultaten van het veldbezoek wijzen ook in die richting. Vooral het uitspoelen van deeltjes en het vervolgens verzakken van de zetting lijkt de inleiding tot veel schade te zijn geweest. De schaderapporten vermelden in het algemeen niet wat de oorzaak van de schade is geweest (bijvoorbeeld uitspoeling van het filter)
- de aanvankelijke scepsis over de hydraulische randvoorwaarden maakt nu plaats voor scepsis over de kwaliteit van de steenzettingen. Niet zozeer de hydraulische randvoorwaarden lijken te laag zijn ingeschat maar de sterkte parameters (ΔD) van de steenzettingen zijn aan de rooskleurige kant. Overigens laten een slecht gezette steenzetting en de aanwezigheid van veel open ruimte tussen de zuilen zich moeilijk in STEENTOETS beschrijven.
- het is aan te bevelen om op veel meer locaties onderzoek te doen naar de daadwerkelijke staat en kwaliteit van de steenzettingen. De nu gehanteerde bestanden met gegevens omtrent de geometrie en de sterkte van de steenzetting kunnen dan nog eens kritisch worden beoordeeld.
- een kwantitatieve beschouwing over de te verwachte schade in relatie tot geconstateerde schade niet mogelijk zolang er geen rekenprogramma is dat daadwerkelijk hoeveelheden schade berekent.
- tenslotte kan worden geconstateerd dat er diverse locaties zijn waar de steenzetting in een slechte staat verkeert of de onderlagen onvoldoende zijn uitgevoerd. Van dit soort locaties is helaas weinig te leren in het kader van kennisleemtes. Er wordt aanbevolen om nog eens te kijken naar locaties waar een hoge golfbelasting is opgetreden maar waar dit niet tot schade heeft geleid. Wellicht biedt dit meer aanknopingspunten

10. Referenties

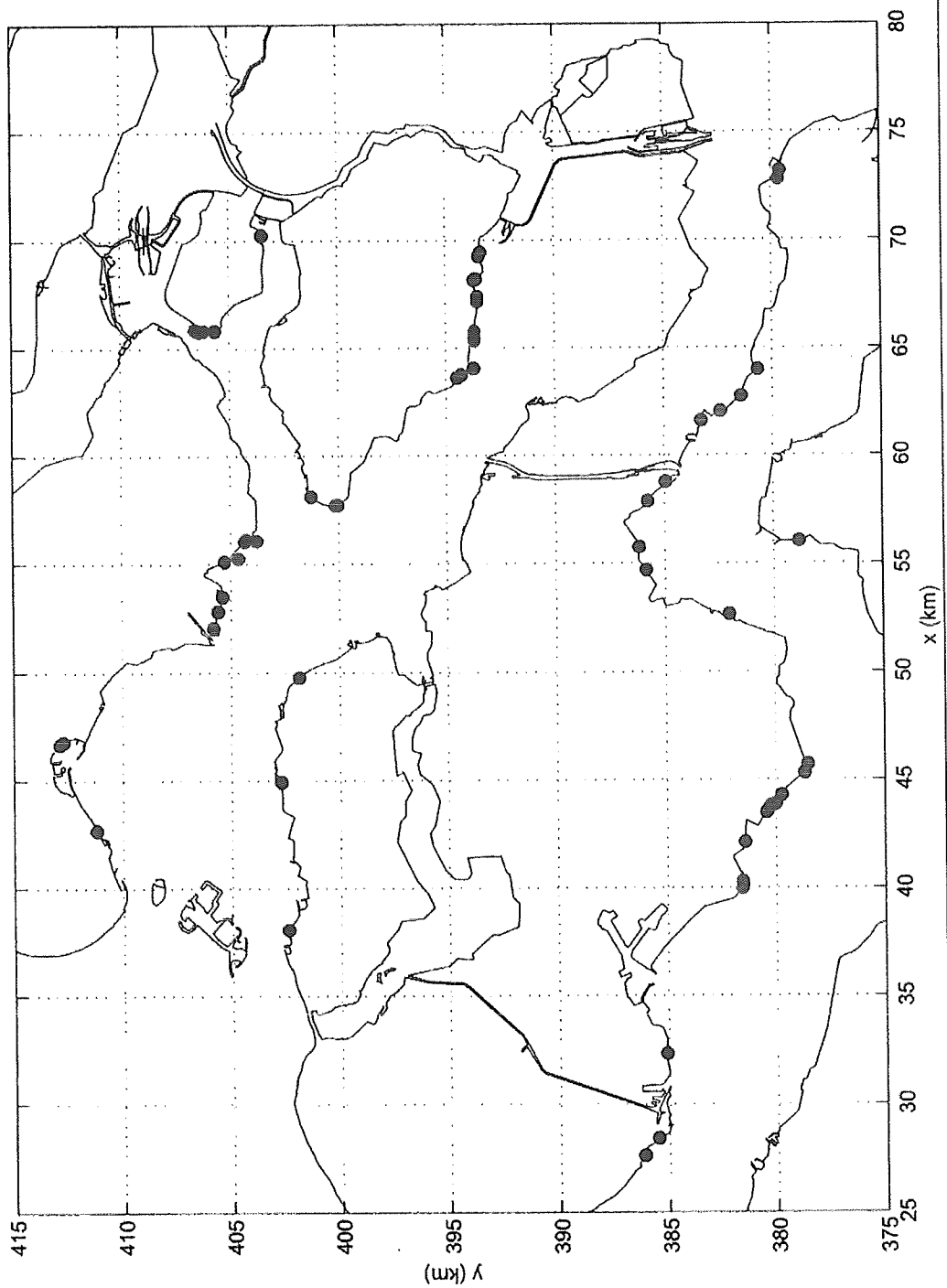
- [1] Golfbelastingen bij stormcondities, Alkyon 2004
- [2] Memo "bandbreedte golfbelastingen bij schadegevallen 1990", S. Jacobse RIKZ 2005

Bewezen sterkte basalt

Bijlagen

Bewezen sterkte basalt

Bijlage 1 Overzicht schadelocaties



Overzicht schadelocaties in de Oosterschelde en Westerschelde

Golfbelastingen bij stormcondities

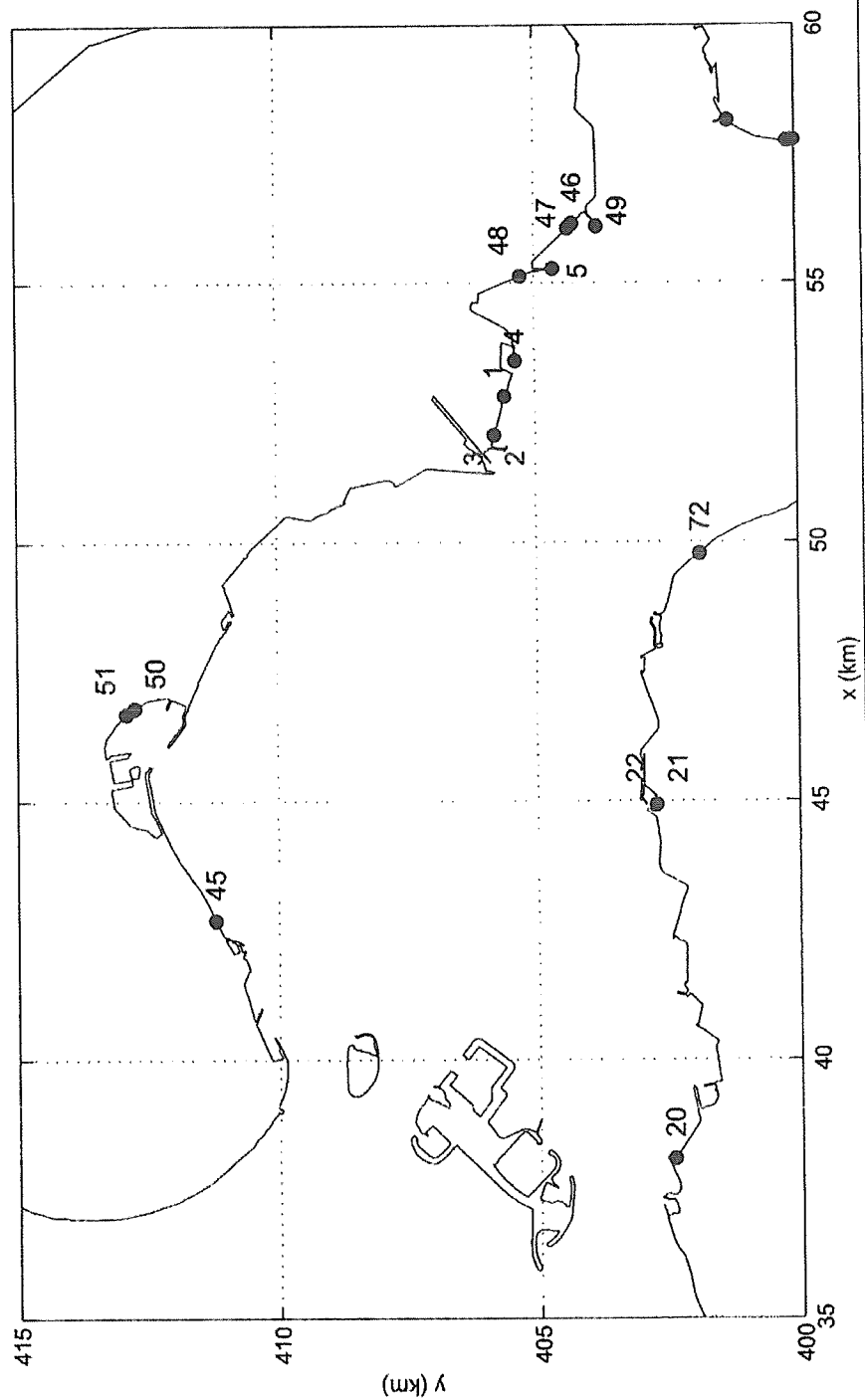
A1322

 Alkyon

Fig. 2.1a

Bewezen sterkte basalt

Bijlage 2 Gedetailleerd overzicht schadelocaties



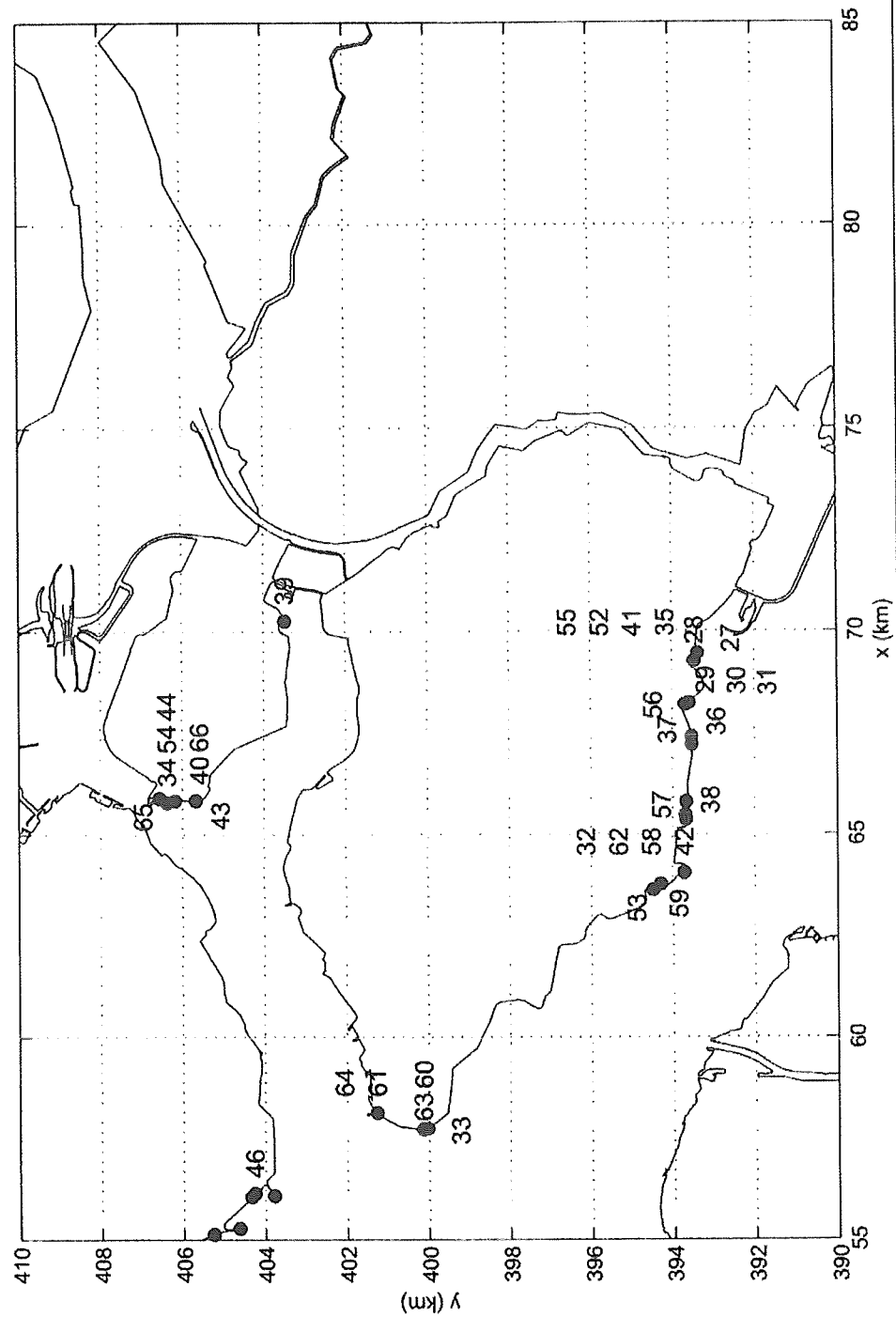
Overzicht schadelocaties in de Oosterschelde en Westerschelde
in het westelijk deel van de Oosterschelde

Golfbelastingen bij stormcondities

A1322

Alkyon

Fig. 2.1b



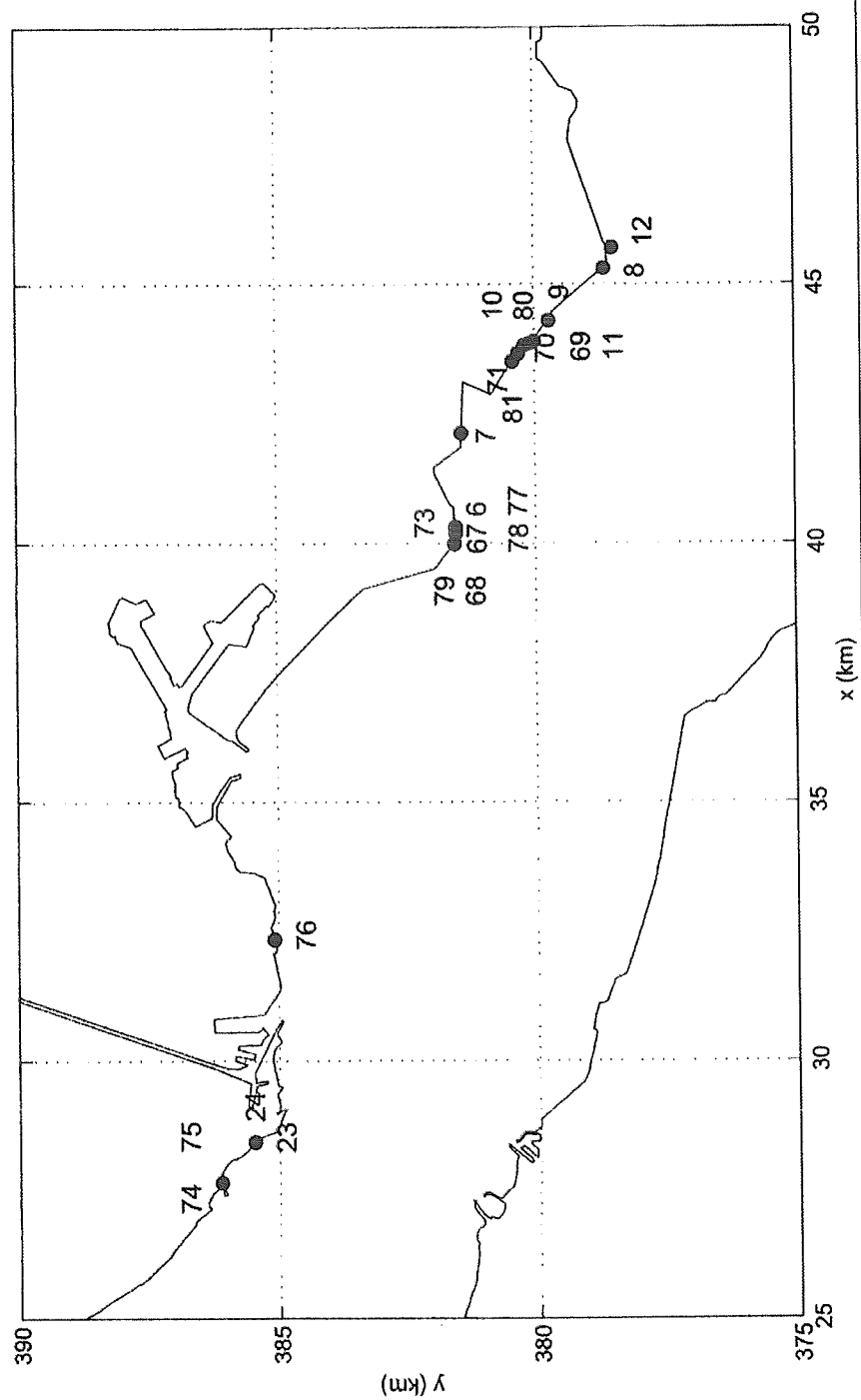
Overzicht schadelocaties in de Oosterschelde en Westerschelde
in het oostelijk deel van de Oosterschelde

Golfbelastingen bij stormcondities

A1322

 Alkyon

Fig. 2.1c



Overzicht schadelocaties in de Oosterschelde en Westerschelde
in het westelijk deel van de Westerschelde

Golfbelastingen bij stormcondities

A1322

Alkyon

Fig. 2.1d

Bewezen sterkte basalt

Bijlage 3 Schadefiles 1990

Bewezen sterkte basalt

Bijlage 4 Overzicht tafelcodes

```
select * from schadedata □
```

[illegible]

Tafelcodes Schadelocaties 1990

ID schadelocatie	X	Y	Tafelcode
1205	52829	405594	OS022703
1207	52073	405798	OS022501
1210	53511	405385	OS024526
1211	55280	404642	OS027217
1228	52651	382053	WS037109
1239	61614	383295	WS018901 (+ gietasfalt) ²
1244	62047	382401	WS017209 (+ gietasfalt)
1254	38078	402428	OS193239
1260	28428	385489	VL020023 (+ gietasfalt)
1262	56049	378824	OS0106004 natuursteen! ³
1263	69450	393371	OS0106004 natuursteen!
1271	68216	393591	OS104201 basalt!
1272	68200	393637	OS104201 basalt!
1273	68174	393692	OS104201 basalt!
1276	65793	406371	OS062903
1277	69450	393371	OS0106004 natuursteen!
1279	67393	393528	OS103001
1280	67193	393525	OS103002
1281	65478	393683	OS101301
1282	70256	403481	OS069803
1284	69450	393371	OS0106004 natuursteen!
1290	65847	405669	OS063809
1294	42708	411216	OS003208
1309	?	?	?
1312	56151	404266	OS028402
1315	56064	404353	OS027802
1318	55135	405275	OS026601
1322	69450	393371	OS0106004 natuursteen!
1325	65794	406373	OS062903
1328	65799	393670	OS101800
1330	65358	393672	OS101301
1333	63769	394296	OS099202
1335	58130	401273	OS087811
1344	58130	401273	OS087811
1348	65898	406561	OS062909
1364	27649	386133	VL020077 (+ gietasfalt)
1365	32336	385084	WS074502
1373	52651	382053	WS037109
1378	58780	384945	WS025918
1386	63970	380655	WS014807 breuksteen!

¹ Van de gemarkeerde locaties zijn reeds steentoetsgegevens aangeleverd

² Hier is sprake van basalt, ingegoten met gietasfalt

³ Hier is geen basalt aanwezig, misschien wel in 1990

Bewezen sterkte basalt

Bijlage 5 STT gegevens

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

Kolommen Zeeuwe Eilanden																						
tblv iteratie				tblv maatgevende locatie per tafel							vlakcode		STEENTOETS versie 4.01, WL / Delft Hydraulics, juni 2004									
ingegoten	0	0:00:13	<ctrl> start iteratie	Bereikend	(boven toetsveld)		select Max nulp		VLAK CODE	Voig-nr.	Naam van dijkvak	Subvakgrenzen		aanleg-jaar	schade in jaar	dijkoriëntatie (gr tov N)	niveau ondergrens (m NAP)	niveau bovengrens (m NAP)	type		helling te toetsen talud/barm tanα	helling onder-barm tanα _o
	iter 0	0: score met Dinvr	1: Dnodig bepalen		toeslag factor dikte	op max	Max nulp vlak max	gediept				os	toplaag						onderlagen (filter, geotextiel, klei, etc)			
	lap.dijk 0,050 m																					
	0,02																					
nvt	dikte.e	tabel1	tabel2	tabel3	nvt	0,00	1,00	1	vlak	0,00	vlakcode											
N	-0,04	0,26			J	0,30	1,00		5,60	5,60	OS022501	22,50	22,60				-0,210	0,960	26,00	puviki	0,295	
N	-0,02	0,28			J	0,30	1,00	1	5,60	5,60	OS022501	22,60	22,70				-0,270	1,120	26,00	puviki	0,320	
N	-0,04	0,26			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	22,70	22,80				-1,270	1,120	26,00	puviki	0,295	
N	-0,04	0,26			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	22,80	22,90				-1,270	1,060	26,00	puviki	0,281	
N	-0,02	0,28			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	22,90	23,00				-1,310	1,300	26,00	puviki	0,315	
N	-0,04	0,26			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	23,00	23,10				-1,440	1,400	26,00	puviki	0,292	
N	-0,03	0,27			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	23,10	23,20				-1,290	2,240	26,00	puviki	0,293	
N	-0,03	0,27			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	23,20	23,30				-1,020	1,960	26,00	puviki	0,301	
N	-0,03	0,27			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	23,30	23,40				-1,070	1,920	26,00	puviki	0,293	
N	-0,01	0,29			J	0,30	1,00		6,29	6,29	OS022703	23,40	23,48				-0,810	1,230	26,00	puviki	0,340	
N	-0,01	0,31			J	0,30	1,00	1	6,29	6,29	OS022703	23,48	23,50				-1,010	1,160	26,00	puviki	0,379	
N	-0,03	0,27			J	0,30	1,00		6,29	5,44	OS022703	23,50	23,60				-0,590	1,840	26,00	puviki	0,301	
N	-0,06	0,24			J	0,30	1,00		4,93	4,93	OS026601	26,60	26,70				0,700	4,090	26,00	puviki	0,294	
N	-0,05	0,25			J	0,30	1,00	1	4,93	4,93	OS026601	26,70	26,80				0,790	4,390	26,00	puviki	0,302	
N	-0,06	0,24			J	0,30	1,00		4,93	4,85	OS026601	26,80	26,90				0,620	4,450	26,00	puviki	0,295	
N	-0,06	0,24			J	0,30	1,00		4,93	4,85	OS026601	26,90	27,00				0,710	4,470	26,00	puviki	0,282	
N	-0,06	0,24			J	0,30	1,00		4,93	4,85	OS026601	27,00	27,10				1,110	4,450	26,00	puviki	0,294	
N	-0,06	0,24			J	0,30	1,00		4,93	4,85	OS026601	27,10	27,20				0,480	4,410	26,00	puviki	0,296	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	27,80	27,90				0,960	3,730	26,00	puviki	0,294	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	27,90	28,00				0,920	4,290	26,00	puviki	0,289	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	28,00	28,10				0,930	4,340	26,00	puviki	0,292	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	28,10	28,20				0,910	4,370	26,00	puviki	0,295	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	28,20	28,30				0,940	4,300	26,00	puviki	0,292	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,31	OS027802	28,30	28,40				0,920	4,270	26,00	puviki	0,288	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00	1	4,31	4,31	OS027802	28,40	28,50				0,950	4,290	26,00	puviki	0,297	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,29	OS027802	28,50	28,60				1,100	4,300	26,00	puviki	0,291	
N	-0,10	0,24			J	0,34	1,00		4,31	4,29	OS027802	28,60	28,70				1,100	4,300	26,00	puviki	0,295	
N	-0,23	0,11			J	0,34	1,00		4,31	1,82	OS027802	28,70	28,80				1,750	4,450	26,00	puviki	0,278	
N	0,00	0,30			J	0,30	1,00	1	5,99	5,99	OS028402	28,50	28,60				1,020	1,100	26,00	puviki	0,058	0,308
N	-0,13	0,08			J	0,21	1,00	1	2,07	2,07	OS069803	69,84	69,88	1979			-0,903	-0,250	26,00	stmyZA	0,440	
N	-0,06	0,25			J	0,30	1,00	1	4,91	4,91	OS099202	99,30	99,40	<1900	10		0,350	3,580	26,00	puviki	0,328	
N	-0,07	0,18			J	0,25	1,00	1	4,22	4,22	OS101301	101,40	101,50	<1900			-0,850	-0,150	26,00	puvikiKL	0,290	
N	-0,06	0,22			J	0,28	1,00	1	4,68	4,68	OS103001	103,10	103,20	<1950			-0,620	3,000	26,00	puvikiKL	0,314	
N	-0,06	0,22			J	0,28	1,00		4,68	4,66	OS103001	103,20	103,30	<1950			-1,020	3,020	26,00	puvikiKL	0,312	
N	-0,08	0,20			J	0,28	1,00		4,68	4,48	OS103001	103,60	103,70	<1950			-0,850	1,670	26,00	puvikiKL	0,295	
N	-0,07	0,21			J	0,28	1,00		4,68	4,48	OS103001	103,70	103,76	<1950			-0,920	1,610	26,00	puvikiKL	0,316	
N	-0,07	0,18			J	0,25	1,00	1	4,36	4,36	OS103002	103,10	103,20	<1950			-1,260	-0,620	26,00	puviki	0,314	
N	-0,07	0,18			J	0,25	1,00		4,36	4,22	OS103002	103,20	103,30	<1950			-1,153	-1,020	26,00	puviki	0,312	

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

viakcode	niveau	berm- breedte	helling berm	helling boven	TOPLAAG										BOVENSTE FILTERLAAG					TWEEDE FILTERLAAG				GEOTEXTIEL		
VLAK CODE	voorzand berm/knik	(0=geen)			D	B	L	spleet	open oppervlak	karakt. opening	soortelijke massa	inge- wassen	inwasmatenaal		goed geklemd?	slib	b	D15	D50	poro- siteit	slib	b	D15	D50	poro- siteit	O90
	[m NAP]	[m]	tan _{0,9m}	tan _{0,3}	[m]	[m]	[m]	[mm]	[%]	[mm]	[kg/m ³]	ja/nee	D15 [mm]	n [-]	ja/nee?	ja/nee	[m]	[mm]	[mm]	[-]	ja/nee?	[m]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]
viakcode	Bekleding Toplaag D invoer																									
OS022501					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022501					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS022703					0,300				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS026601					0,300				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS027802					0,340				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS028402	1,020	21,699	0,056	0,291	0,300				10,0		2900	n			N	J	0,080	30,0			J					
OS069803					0,212				10,0		2900	j			J	J	0,100	20,0			J					
OS099202					0,302				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS101301					0,250				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS103001					0,279				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS103001					0,279				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS103001					0,279				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS103001					0,279				10,0		2900	n			J	J	0,080	30,0			J					
OS103002					0,250				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					
OS103002					0,250				10,0		2900	n			J	N	0,080	30,0			N					

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per gloopingstafel

Bijlage 12

vlakcode	KLEI					ZAND			type bovenste	ERVARING				Opmerkingen	storm- duur	Golven- tabel 1/2/3
VLAK CODE	dijkopbouw	b _{2d}	kwaliteit c1/c2/c3	D50	D90	D15	D50	D90	overgangs- constructie a/b#/c?	materiaaltransport (TR-S: blz 90)		afstandhouders (TR-S: blz 117)	Ruimte tussen toplaag en filter ja/nee?			
	gk/k/kk/zz	[m]	g/mlw	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		uit ondergrond g/ol?	uit granulaire laag g/ol?	g/l/c				
OS022501	kl	0,300	g							o	o			N Zakkingenopp. 10-20cm. Onregelmatige oppervlak.		
OS022501	kl	0,300	g							o	o			N Zakkingenopp. 10-20cm. Onregelmatige oppervlak.		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS022703	kl	0,300	g							g	g			N		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS026601	kl	0,300	g							g	g			N 3mervanafbovenkantgloopingsopen. Plaatselijkruimtetussensteenenvlijlag		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS027802	kl	0,300	g							g	g			N zieook: o027808		
OS028402	kl	0,300	g							g	g			N onzichtbaarbijo027802		
OS069803	kl	1,000	s							t	t			N Onz. bijo069801. Stormschade: diverse keren. Ind. 5-10cm. Openopp. 10-15%.		
OS099202	?	1,000	s							o	o			N Opgetreden zakkingen over grote oppv. 10-15cm. Individuele stenens 5-10cm.		
OS101301	K	1,000	g							o	o			N Zakkingen ind. stenens 5-10cm.		
OS103001	K	2,000	g							o	o			N Onderstedeelgloopingbegroeid met klappers. Zakkingen over grote opp. 10-15cm.		
OS103001	K	2,000	g							o	o			N Onderstedeelgloopingbegroeid met klappers. Zakkingen over grote opp. 10-15cm.		
OS103001	K	2,000	g							o	o			N Onderstedeelgloopingbegroeid met klappers. Zakkingen over grote opp. 10-15cm.		
OS103001	K	2,000	g							o	o			N Onderstedeelgloopingbegroeid met klappers. Zakkingen over grote opp. 10-15cm.		
OS103002	kl	2,000	g							o	o			N onz. bijo0103001		
OS103002	kl	2,000	g							o	o			N onz. bijo0103001		

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode		GOLFCONDITIES EN WATERSTANDEN							AFSCHUIVING	MATERIAALTRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG							
VLAKE CODE	reductie s [%]	GHW [m+NAP]	Toetspeil 2006 [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Maatgevende golfinvalshoek [gr]	Score	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag	Hs/ΔD	Δop [-]	eenvoudige toetsing				gedetailleerde toetsing		
													type	kwantitatief g/t	Score	F=Δ²/23 * Hs/ΔD	Resultaat	Score	
														t/o			Anamos	Anamos	
OS022501		1,550	3,450	2,269	2,113	6,313	0	Twijfelachtig	Onvoldoende	Onvoldoende	3,85	1,60	3b	0,66	1,24	Twijfelachtig	5,27	Stabiel	Goed
OS022501		1,550	3,450	2,525	2,126	6,326	0	Twijfelachtig	Onvoldoende	Onvoldoende	3,87	1,74	3b	0,60	1,16	Twijfelachtig	5,50	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,432	2,122	6,322	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,87	1,60	3b	0,66	1,23	Twijfelachtig	5,28	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,321	2,116	6,316	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,86	1,52	3b	0,69	1,28	Twijfelachtig	5,11	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,689	2,134	6,334	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,89	1,70	3b	0,61	1,17	Twijfelachtig	5,55	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,710	2,136	6,336	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,89	1,58	3b	0,66	1,23	Twijfelachtig	5,29	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	3,450	2,172	6,372	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,96	1,58	3b	0,65	1,21	Twijfelachtig	5,37	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	3,317	2,166	6,366	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,95	1,63	3b	0,63	1,19	Twijfelachtig	5,46	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	3,245	2,162	6,362	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,94	1,58	3b	0,65	1,22	Twijfelachtig	5,35	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,709	2,135	6,335	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,89	1,84	3b	0,56	1,10	Twijfelachtig	5,85	Stabiel	Goed
OS022703		1,550	3,450	2,773	2,139	6,339	0	Geavanceerd	Goed	Goed	3,90	2,05	3b	0,50	1,02	Twijfelachtig	6,29	Stabiel	Twijfelachtig
OS022703		1,550	3,450	3,193	2,160	6,360	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,94	1,63	3b	0,63	1,19	Twijfelachtig	5,44	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,78	3c	0,52	1,47	Twijfelachtig	4,83	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,83	3c	0,51	1,44	Twijfelachtig	4,93	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,79	3c	0,52	1,47	Twijfelachtig	4,85	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,71	3c	0,54	1,52	Twijfelachtig	4,71	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,78	3c	0,52	1,47	Twijfelachtig	4,83	Stabiel	Goed
OS026601	gen.	1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,79	3c	0,52	1,47	Twijfelachtig	4,85	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,75	3b	0,79	1,51	Twijfelachtig	4,28	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,72	3b	0,80	1,53	Twijfelachtig	4,24	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,74	3b	0,79	1,52	Twijfelachtig	4,27	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,76	3b	0,78	1,51	Twijfelachtig	4,29	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,74	3b	0,79	1,52	Twijfelachtig	4,26	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,71	3b	0,80	1,53	Twijfelachtig	4,23	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,77	3b	0,78	1,50	Twijfelachtig	4,31	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,73	3b	0,79	1,52	Twijfelachtig	4,26	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,75	3b	0,78	1,51	Twijfelachtig	4,29	Stabiel	Goed
OS027802		1,600	3,450	3,450	0,718	4,828	0	Goed	Goed	Goed	1,15	1,98	3b	1,77	3,53	Goed	1,82	Stabiel	Goed
OS028402		1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Goed	Goed	Goed	4,14	1,74	3c	0,42	1,19	Twijfelachtig	5,99	Stabiel	Goed
OS069803	inwassingr	1,650	3,850	0,072	0,511	2,568	0	Goed	Onvoldoende	Goed	1,32	1,98	3b	1,55	4,65	Goed	2,07	Stabiel	Goed
OS099202		1,750	3,650	3,650	1,813	6,012	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	3,28	1,83	3c	0,51	1,45	Twijfelachtig	4,91	Stabiel	Goed
OS101301		1,800	3,750	0,664	1,500	4,933	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,28	1,46	3c	0,64	1,73	Twijfelachtig	4,22	Stabiel	Goed
OS103001	m.lnd.sten	1,800	3,750	3,750	1,787	5,263	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,50	1,54	3c	0,56	1,55	Twijfelachtig	4,58	Stabiel	Goed
OS103001	m.lnd.sten	1,800	3,750	3,750	1,787	5,263	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,50	1,53	3c	0,57	1,56	Twijfelachtig	4,66	Stabiel	Goed
OS103001	m.lnd.sten	1,800	3,750	2,560	1,728	5,084	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,39	1,43	3c	0,63	1,70	Twijfelachtig	4,29	Stabiel	Goed
OS103001	m.lnd.sten	1,800	3,750	2,549	1,727	5,082	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,38	1,53	3c	0,59	1,62	Twijfelachtig	4,48	Stabiel	Goed
OS103002		1,800	3,750	0,257	1,439	5,000	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,15	1,63	3b	0,79	1,49	Twijfelachtig	4,36	Stabiel	Goed
OS103002		1,800	3,750	-0,155	1,377	5,000	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,01	1,66	3b	0,81	1,54	Twijfelachtig	4,22	Stabiel	Goed

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode		score bovenste overgangs- constructie	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE STEENTOETS Sg water= 1025 Fstryk =1	Maximaal toelaatbare langsstroming (m/s)	BEHEERDERS- OORDEEL [g / t / o]	Verschil tussen Steentoets en beheerdersoordeel?	TOELICHTING	EINDOORDEEL
VLAK CODE	Score		filter- laag [uur]	klei- laag [uur]	Score reststerkte telt wel mee						
vlakcode											#WAARDE
OS022501	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022501	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Twijfelachtig	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,5				GEAVANCEERD
OS022703	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS026601	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GOED	3,7				GOED
OS028402	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GOED	3,5				GOED
OS069903	Goed	Goed	0,0	3,0	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,0				ONVOLDOENDE
OS099202	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	GEAVANCEERD	3,5				GEAVANCEERD
OS101301	Goed	Goed	0,0	3,2	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,2				ONVOLDOENDE
OS103001	Goed	Goed	0,0	3,0	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,4				ONVOLDOENDE
OS103001	Goed	Goed	0,0	3,0	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,4				ONVOLDOENDE
OS103001	Goed	Goed	0,0	4,5	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,4				ONVOLDOENDE
OS103001	Goed	Goed	0,0	4,5	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,4				ONVOLDOENDE
OS103002	Goed	Goed	0,0	4,9	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,2				ONVOLDOENDE
OS103002	Goed	Goed	0,0	5,1	Twijfelachtig	ONVOLDOENDE	3,2				ONVOLDOENDE

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

Kolommen Zeeuwe Eilanden																						
tbv iteratie				tbv maatgevende locatie per tafel						vlakcode		STEENTOETS versie 4.01: Wl. - Oeff. Hydraulics juni 2004										
ingegoten	0	0:00:13	<ctrl> start iterati	Berekenend	(boven toetspeil)		versie 10 aug 2004		VLAK		Volg-nr.	Naam van dijkvak	Subvakgrenzen		aanleg-jaar	schade in jaar	dijkorientatie	niveau ondergrens	niveau bovengrens	type		helling te toetsen talud/berm tand
	iter	0	0: score met Dinv		topslag roten dikte	loeslag factor dikte	select op	Max per max	hulp bij vlak	CODE			gebied	ws						toplaag	onderlagen (filter, geotextiel, klei, etc)	
	ap.dijk	0,050 m	1: Dnodig bepalen																			
	0,02																					
nvt	dikte: e	schadeLoc	tabel2	tabel3	nvt	0.00	1,00	1	vlak	0.00												
B			1		J	0.23	1,00	1	4,68	4,68	WS018901	4	Borrendamme	19,10	19,22			1,880	2,750	26,02	0,219	
N			1		J	0.25	1,00	1	5,36	5,36	WS037109	17	Bruinisse	37,50	37,54			0,890	3,150	26,00	puvtd 0,397	

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

vlakcode		TOPLAAG										BOVENSTE FILTERLAAG						TWEDE FILTERLAAG							
VLAK CODE	helling onder- berm tan _{α_o}	niveau voortrand berm/kluk [m NAP]	berm- breedte (0=geen) [m]	helling berm tan _{α_{berm}}	helling boven berm tan _{α_{boven}}	D [m]	B [m]	L [m]	spleet oppervlak [%]	open oppervlak [mm]	karakt. opening [mm]	soortelijke massa [kg/m ³]	inge- wassen ja/nee?	inwasmateriaal		goed gekleurd? ja/nee?	slib ja/nee?	b [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]	
														D15 [mm]	n [-]										
vlakcode		Bekleding, Toplaag, D, inmoer:																							
WS018501						0,230				10,0		2900		n		J		J		0,100		30,0		N	
WS037109						0,250				10,0		2900		I		J		J						N	

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode														Opmerkingen	storm- duur (uur)
VLAK CODE	GEOTEXTIEL	KLEI				ZAND			type bovenste	ERVARING					
	O90 [mm]	dijkopbouw gk/kl/kk/zs	b _{ds} [m]	kwaliteit c1/c2/c3 g/m ² w	D50 [mm]	D90 [mm]	D15 [mm]	D50 [mm]	D90 [mm]	overgangs- constructie a/b/c/c?	materiaaltransport (TR-S: blz 90) uit ondergrond g/lo?		afstandhouders (TR-S: blz 117) g/lo?	Ruimte tussen toplaag en filter ja/nee?	
vlakcode															
WS018901		?		s							g	g		n	
WS037109		kl	0,300	q							o	o		N	

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode		GOLFCONDITIES EN WATERSTANDEN							AFSCHUIVING	MATERIAAL TRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG							
VLAK CODE	Golven- tabel 1/2/3	reductieH s [%]	GHW [m+NAP]	Toetspeil 2006 [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Maatgevende golfinvalshoek [gr]	Score	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag	Hs/ΔD	ξ _{op} [-]	eenvoudige toetsing			gedetailleerde toetsing		
														type	kwantitatief		Score	F=2/3 Hs/ΔD	Resultaat Anamos
															g/t	t/o			
Vlakcode																			
WS018901			2,500	6,300	3,582	1,796	5,633	0	Geavanceerd	Goed	n.v.t.	4,27	1,15	3c	0,62	1,60	Geavanceerd	4,68	Niet toepasbaar
WS037109			2,343	6,150	4,019	1,800	4,300	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	3,94	1,59	3b	0,65	1,21	Geavanceerd	5,36	Stabiel

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode															
VLAKE CODE	toetsing	Score	score bovenste overgangs- constructie	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE STEENTOETS Sg water= 1025 Fstryk =1	Maximaal toelaatbare langsstroming [m/s]	BEHEERDERS- OORDEEL [g / t / o]	Verschil tussen Steentoets en beheerdersoordeel?	TOELICHTING	EINDOORDEEL			
	Score Anamos	filter- laag [uur]		klei- laag [uur]	Score reststerkte telt wel mee										
vlakcode												#WAARDE			
WS018901	Niet toepasbaar	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,1				GEAVANCEERD			
WS037109	Goed	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,2				GEAVANCEERD			

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

Kolommen Zeeuwe Eilanden																							
tbv iteratie					tbv maatgevende locatie per tafel					vlakcode		STEENTOETS versie 4.01, Veld hydraulica, jun. 2004											
inge- goten	0	0:00:13	<ctrl>: start iteratie		toelaag reken dikte	(boven toetspeil)		versie 12.005.004		Volg- nr.	Naam van dijkvak	Subvakgrenzen		aanleg- jaar	schade in jaar	dijkcorri- ctie (gr tov N)	niveau onder- grens (m NAP)	niveau boven- grens (m NAP)	type		helling te toetsen takud/berm tana		
	iter 0	0: score met Dirve	1: Dnodig bepalen			toeslag factor	select cp	Max per vlak	hulp bij max			VLAx CODE	gebied						os	toplaag		onderlagen (filter, geotex- tiel, klei, etc)	
	tap dikte	0.050 m											van						tot				
	0,02																						
nvt	dikte, e	schadeLoc	label2	label3	nvt	0.00	1,00	1	vlak	0,00	vlakcode							0,520	1,910	26,00	puvkl	0,383	
N			1		J	0,23	1,00	1	6,27	6,27	OS003208	38	Koudekerkse inlaag					-0,270	1,120	26,00	puvkl	0,320	
N			1		J	0,30	1,00	1	5,60	5,60	OS022501	165	zuidhoek					-1,010	1,180	26,00	puvkl	0,379	
N			1		J	0,30	1,00	1	6,29	6,29	OS022703	267	zuidhoek					-0,710	1,850	26,00	puvkl	0,305	
N			1		J	0,26	1,00	1	6,17	6,17	OS024526	291	zuidhoek					0,790	4,390	26,00	puvkl	0,302	
N			1		J	0,30	1,00	1	4,93	4,93	OS026601	315	Gouweveer					-0,490	-0,140	26,00	puvkl	0,310	
N			1		J	0,32	1,00	1	3,22	3,22	OS027217	348	Vierbannen					0,950	4,290	26,00	puvkl	0,297	
N			1		J	0,34	1,00	1	4,31	4,31	OS027802	413	Vierbannen					1,020	1,100	26,00	puvkl	0,056	
N			1		J	0,30	1,00	1	5,99	5,99	OS028402	421	Vierbannen					0,320	2,850	26,00	puvklZA	0,292	
N			1		J	0,23	1,00	1	5,52	5,52	OS062903	447	Willempolder					-0,550	0,350	28,20	puvklZA	0,315	
N			1		J	0,20	1,00	1	7,09	7,09	OS062910	463	Willempolder					1,600	2,830	26,00	puvklZA	0,327	
N			1		J	0,23	1,00	1	5,95	5,95	OS062903	4	Willempolder					0,388	0,540	26,00	puvklZA	0,325	
N			1		J	0,25	1,00	1	5,05	5,05	OS063803	11	Willempolder					-0,903	-0,250	26,00	stmyZA	0,440	
N			1		J	0,21	1,00	1	2,07	2,07	OS069803	19	Oudepolder					1,310	2,540	26,00	puvklKL	0,239	
N			1		J	0,28	1,00	1	4,09	4,09	OS067811	46	Stavenissepolder			10		1,290	3,490	26,00	puvklKL	0,360	
N			1		J	0,30	1,00	1	5,22	5,22	OS099202	151	Scherpenissepolder			10		-0,850	-0,150	26,00	puvklKL	0,290	
N			1		J	0,25	1,00	1	4,22	4,22	OS101301	195	Scherpenissepolder					-1,090	2,880	26,00	puvklKL	0,306	
N			1		J	0,31	1,00	1	4,21	4,21	OS101803	228	Scherpenissepolder					0,290	3,010	26,00	puvklKL	0,331	
N			1		J	0,28	1,00	1	4,84	4,84	OS103001	337	Scherpenissepolder					-1,260	-0,620	26,00	puvklKL	0,314	
N			1		J	0,25	1,00	1	4,36	4,36	OS103002	304	Scherpenissepolder					0,430	2,750	26,00	puvkl	0,261	
N			1		J	0,25	1,00	1	7,06	7,06	OS104201	396	Scherpenissepolder			10		2,450	3,110	28,22	puvklKL	0,444	
B			1		J	0,20	1,00	1	9,78	9,78	OS106004	454	Klaas van Steelandpolder					0,580	2,790	26,00	puvkl	0,265	
N			1		J	0,28	1,00	1	4,14	4,14	OS192416	471	Mariapolder					0,430	2,750	26,00	puvkl	0,261	
N			1		J	0,28	1,00	1	4,08	4,08	OS192416	51	Mariapolder										

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

vlakcode	helling onder- bodem	niveau voorzand berm/nivk [m NAP]	berm- breedte (0=geen) [m]	helling berm lanz_bem	helling boven berm tanaz_bem	TOPLAAG										BOVENSTE FILTERLAAG						TWEDE FILTERLAAG																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						D	B	L	spleet [mm]	open oppervlak [%]	karakt. opening [mm]	soortelijke massa [kg/m3]	inge- wassen ja/nee	inwasmateriaal D15 [mm]	n [-]	goed geklemd? ja/nee?	slib ja/nee?	b [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]	slib ja/nee?	b [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
VLAKCODE						Bekleding Toplaag D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
VLAKCODE						0.308	1.020	21.699	0.056	0.291																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															</

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode															Opmerkingen	storm- duur [uur]	
VLAK CODE	GEOTEXTIEL	KLEI					ZAND			type bovenste overgangs- constructie a/b/#/c?	ERVARING						
		O90 [mm]	dijkopbouw gk/kl/kk/zs	b _{des} [m]	kwaliteit c1/c2/c3 g/m ² w	D50 [mm]	D90 [mm]	D15 [mm]	D50 [mm]		D90 [mm]	materiaaltransport (TR-S: blz 90)		afstandhouders (TR-S: blz 117) g/l/o			Ruimte tussen toplaag en filter ja/nee/?
												uit ondergrond g/a/?	uit granulaire laag g/a/?				
OS003208		kl	0,300	g							g	g			N intoetsD=20/30cm.OS:-->D=23	6,0	
OS022501		kl	0,300	g							o	o			N Zakkingenopp. 10-20cm.Onregelmatigeoppervlak.		
OS022703		kl	0,300	g							g	g			N		
OS024526		kl	1,200	g							o	o			N Breakpunttopkophavennoi		
OS026601		kl	0,300	g							g	g			N 3metervanafbovenkantglooiingslopen.Plaatselijkruimtetussenste		
OS027217		kl	0,300	g							g	g			N		
OS027802		kl	0,300	g							g	g			N zieook:o027808		
OS028402		kl	0,300	g							g	g			N onzichtbaarbijo027802		
OS062903		kl	1,000	g							o	o			J Diversekerenstormschade.Verschillendeafmetingenbasalt,kleine		
OS062910		ZA	1,000	s							g	g			N		
OS062903		kl	1,000	g							o	o			J Diversekerenstormschade.Verschillendeafmetingenbasalt,kleine		
OS063803		?	1,000	s							g	g			N Klei1edeel=zand.Stormschadeenkemalen.opgetredenzakkinge		
OS069803		kl	1,000	s							t	t			N Onz.bijo069801.Stormschade:diversekeren.Ind.5-10cm.Openopp		
OS087811		K	1,500	g							t	t			N opgetredenzakkingenindividuelestenen5-10cm.		
OS089202		?	1,000	s							o	o			N Opgetredenzakkingenovergroteoppv.10-15cm.Individuelestenen		
OS101301		K	1,000	g							o	o			N Zakkingenind.stenen5-10cm.		
OS101803		K	0,800	g							g	g			N Onderstedeelglooiingbegroeidmetklappers.		
OS103001		K	2,000	g							o	o			N Onderstedeelglooiingbegroeidmetklappers.Zakkingenovergroteo		
OS103002		kl	2,000	g							o	o			N onzbijo0103001		
OS104201		kl	1,000	s							o	o			N Stormschadeop3locaties.inslibbing.gedeeltelijk.filterlaag.steenst		
OS106004		K	1,000	g							g	g			n Stormschade:ja.invoorgaandejaren.Zakkingengroteoppv.10-15cm		
OS192416		kl	0,300	g							g	g			N Inwassingpuinenstoppers.Inslibbingmetschelpen.Diversezonnebr		
OS192416		kl	0,300	g							g	g			N Inwassingpuinenstoppers.Inslibbingmetschelpen.Diversezonnebr		

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

vlakcode	GOLFCONDITIES EN WATERSTANDEN								AFSCHUIVING	MATERIAAL TRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG							
VLAKE CODE	Golven- tabel 1/2/3	reductie s [%]	GHW [m+NAP]	Toetspeil 2006 [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	Hs [m]	Tp [s]	Maatgevende golfinvalshoek [gr]	Score	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag	Hs/ΔD	ξop [-]	eenvoudige toetsing				gedetailleerde toetsing	
														type	kwantitatief	Score	F=5^2/3 * Hs/ΔD	Resultaat	Anamos
															g/t	Vo			
OS003208	1		1,400	3,450	3,106	1,711	5,521	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	4,07	1,91	3b	0,52	1,03	Twijfelachtig	6,27	Stabiel
OS022501			1,550	3,450	2,525	2,126	6,326	0	Twijfelachtig	Onvoldoende	Onvoldoende	3,87	1,74	3b	0,50	1,16	Twijfelachtig	5,60	Stabiel
OS022703			1,550	3,450	2,773	2,139	6,339	0	Geavanceerd	Goed	Goed	3,90	2,05	3b	0,50	1,02	Twijfelachtig	6,29	Stabiel
OS024526			1,550	3,450	3,133	2,157	6,113	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	4,53	1,59	3b	0,56	1,58	Twijfelachtig	6,17	Stabiel
OS026601	venenvrijlagen.		1,550	3,450	3,450	1,808	6,510	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	3,29	1,83	3c	0,51	0,96	Geavanceerd	4,93	Stabiel
OS027217			1,600	3,450	1,105	0,997	6,555	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	1,73	2,54	3c	0,75	1,46	Geavanceerd	3,22	Stabiel
OS027802			1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Twijfelachtig	Goed	Goed	2,95	1,77	3b	0,78	1,50	Twijfelachtig	4,31	Stabiel
OS028402			1,600	3,450	3,450	1,835	6,455	0	Goed	Goed	Goed	4,14	1,74	3c	0,42	0,79	Geavanceerd	5,99	Niet toepasbaar
OS062903	zuiltesengrotere.Pla		1,650	3,700	3,700	1,685	5,715	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	4,02	1,81	3c	0,47	1,30	Twijfelachtig	5,52	Stabiel
OS062910			1,650	3,700	1,414	1,453	5,624	0	Goed	Goed	Goed	4,73	1,83	3b	0,47	0,91	Geavanceerd	7,09	instabiel
OS062903	zuiltesengrotere.Pla		1,650	3,700	3,700	1,685	5,715	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	4,02	1,80	3c	0,42	1,19	Twijfelachtig	5,95	Stabiel
OS063803	mind.stenen5-10cm.C		1,650	3,700	1,665	1,516	5,700	0	Geavanceerd	Goed	Goed	3,32	1,88	3b	0,65	1,28	Twijfelachtig	5,05	Stabiel
OS069803	p.10-15%Inwassingsr		1,650	3,850	0,072	0,511	2,568	0	Goed	Onvoldoende	Goed	1,32	1,98	3b	1,55	3,10	Geavanceerd	2,07	Stabiel
OS087811			1,600	3,450	3,450	1,662	6,172	0	Goed	Goed	Goed	3,22	1,43	3c	0,66	1,78	Twijfelachtig	4,09	Stabiel
OS099202	5-10cm.		1,750	3,650	3,650	1,913	6,012	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	3,28	2,01	3c	0,47	1,34	Twijfelachtig	5,22	Stabiel
OS101301			1,800	3,750	0,664	1,500	4,933	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,28	1,46	3c	0,64	1,15	Geavanceerd	4,22	Stabiel
OS101803			1,800	3,750	3,750	1,787	5,263	0	Goed	Goed	Goed	3,20	1,50	3b	0,84	1,55	Twijfelachtig	4,21	Stabiel
OS103001	pp.10-15cm.Ind.sten		1,800	3,750	3,750	1,787	5,263	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,50	1,53	3c	0,54	1,49	Twijfelachtig	4,84	Stabiel
OS103002			1,800	3,750	0,257	1,439	5,000	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	3,15	1,63	3b	0,79	1,49	Twijfelachtig	4,36	Stabiel
OS104201	lag20/40		1,850	3,850	3,850	1,785	5,408	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	5,74	1,37	3c	0,39	1,04	Twijfelachtig	7,06	instabiel
OS106004	ind.stenen.5-10cm.S		1,850	3,850	3,850	1,685	5,577	0	Geavanceerd	Goed	n.v.t.	5,48	2,38	3b	0,30	0,68	Geavanceerd	9,78	Niet toepasbaar
OS192416	randers.		1,400	3,450	3,450	1,572	5,773	0	Goed	Goed	Goed	3,13	1,52	3b	0,85	1,58	Geavanceerd	4,14	Stabiel
OS192416	randers.		1,400	3,450	3,450	1,572	5,745	0	Goed	Goed	Goed	3,13	1,49	3b	0,87	1,60	Geavanceerd	4,08	Stabiel

STEENTOETS, versie 4.01 toetsingtabel
met selectie van de maatgevende situatie per glooiingstafel

Bijlage 12

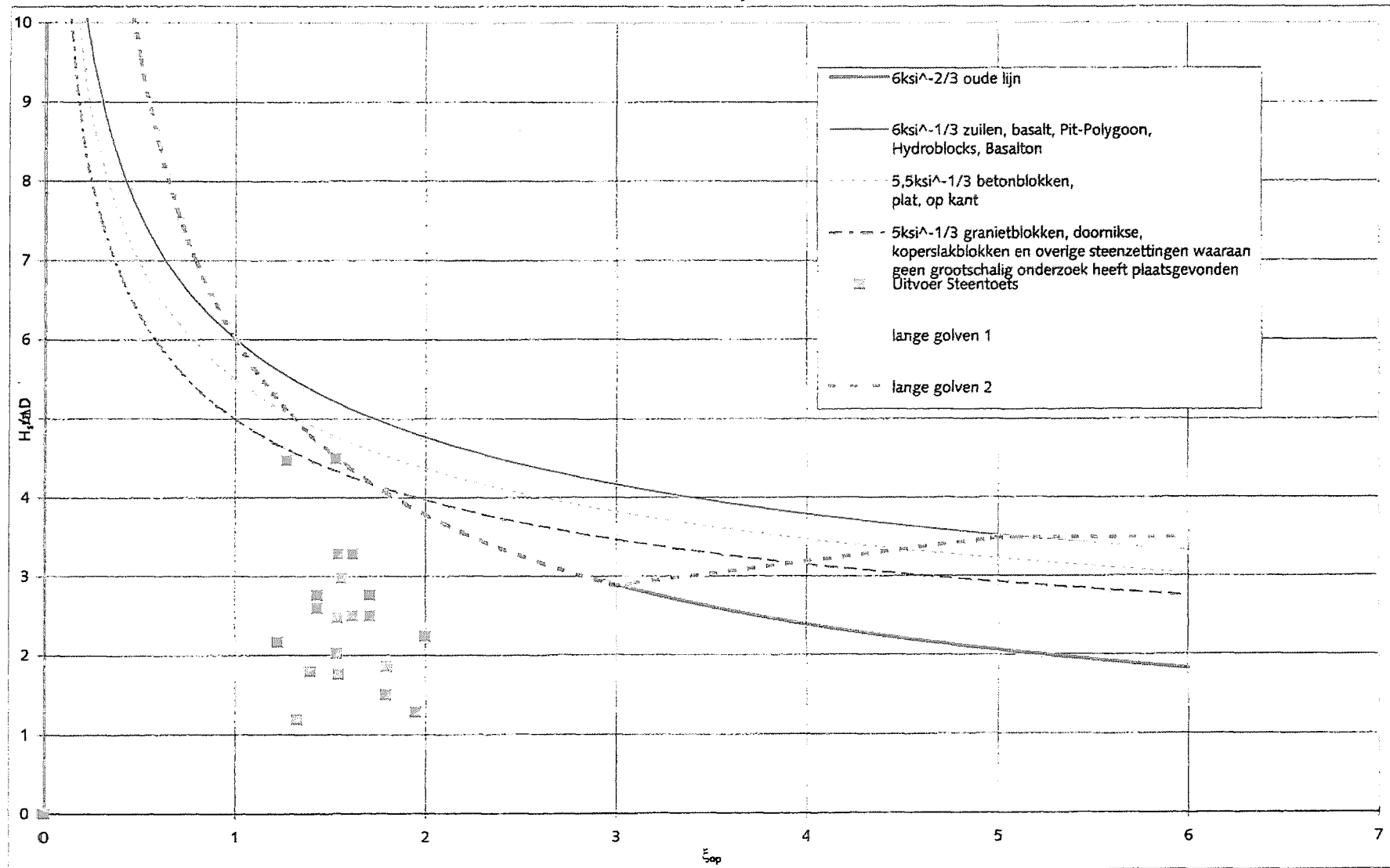
VLAK		Score		score	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE	Maximaal	BEHEERDERS-	Verskil tussen	TOELICHTING	EINDOORDEEL
CODE	toetsing	Score	Score	bovenste	filter-	klei-	Score	STEENTOETS	toelaatbare	OORDEEL	Steenloets en		
	Anamos			overgangs-	laag	laag	resisterkte	Sg water= 1025	langsstroming	[q / l / o]	beheerdersoordeel?		
				constructie	[uur]	[uur]	ter vel mee	Fstryk = 1	[m/s]				
viakcode													WAARDE
OS003208	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,1				TWIJFELACHTIG
OS022501	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS022703	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,5				GEAVANCEERD
OS024526	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	ONVOLDENDE	3,3				ONVOLDENDE
OS026601	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,5				TWIJFELACHTIG
OS027217	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,6				TWIJFELACHTIG
OS027802	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	TWIJFELACHTIG	3,7				TWIJFELACHTIG
OS028402	Niet toepasbaar	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,5				GEAVANCEERD
OS062903	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,1				ONVOLDENDE
OS062910	Twijfelachtig	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	2,2	Twijfelachtig	GEAVANCEERD	2,6				GEAVANCEERD
OS062903	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,1				ONVOLDENDE
OS063803	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	2,1	Twijfelachtig	GEAVANCEERD	3,2				GEAVANCEERD
OS069803	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	3,0	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,0				ONVOLDENDE
OS087811	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	4,5	Twijfelachtig	GOED	3,4				GOED
OS099202	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	GEAVANCEERD	3,5				GEAVANCEERD
OS101301	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	3,2	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,2				ONVOLDENDE
OS101803	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	1,3	Twijfelachtig	GOED	3,5				GOED
OS103001	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	3,0	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,4				ONVOLDENDE
OS103002	Goed	Goed	Goed	Goed	0,0	4,9	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	3,2				ONVOLDENDE
OS104201	Twijfelachtig	Twijfelachtig	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	ONVOLDENDE	2,6				ONVOLDENDE
OS106004	Niet toepasbaar	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	2,0	Twijfelachtig	GEAVANCEERD	2,6				GEAVANCEERD
OS192416	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,4				GEAVANCEERD
OS192416	Goed	Geavanceerd	Goed	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,4				GEAVANCEERD

Tabelcode DWW	Tafelcode	IdSchade	x	y	codeDWW	constrCode	toplaag	onderlaag	opmerking	in OS bestaat (1/0)
	OS003208	1294	42708	411218	OS003208	26puvkl	28	puvkl		1
	OS022501	1207	52073	405798	OS022501	26puvkl	28	puvkl		1
	OS022703	1205	52829	405594	OS022703	26puvkl	26	puvkl		1
	OS024526	1210	53511	405385	OS024526	26puvkl	26	puvkl	extra dwarsprofiel	1
	OS026601	1318	55135	405275	OS026601	26puvkl	26	puvkl		1
	OS027217	1211	55280	404642	OS027217	26puvkl	28	puvkl	extra dwarsprofiel	1
	OS027802	1315	56064	404353	OS027802	26puvkl	26	puvkl		1
	OS028402	1312	56151	404286	OS028402	26puvkl	26	puvkl		1
	OS062903	1276	65793	406371	OS062903	26puvklZA	26	puvklZA		1
	OS062903	1325	65794	406373	OS062903	26puvklZA	26	puvklZA		1
OS062909	OS062910	1348	65898	406561	OS062909	28.2puvklZA	28.2	puvklZA	locatie ligt bij 62910 klopt dit bestaat niet op basis van x,y punt is het of OS063803 of OS063501 is beide basalt	1
	OS063803	1290	65847	405669	OS063809	26puvza	28	puvza		1
	OS069803	1282	70256	403481	OS069803	26stmyZA	28	stmyZA		1
	OS087811	1335	58130	401273	OS087811	26puvklKL	26	puvklKL		1
	OS087811	1344	58130	401273	OS087811	26puvklKL	26	puvklKL		1
	OS099202	1333	63769	394296	OS099202	26puvklkl	26	puvklkl		1
	OS101301	1281	65478	393683	OS101301	26puvklKL	26	puvklKL		1
	OS101301	1330	65358	393672	OS101301	26puvklKL	26	puvklKL		1
	OS101803	1328	65799	393670	OS101800	26puvklKL	26	puvklKL	bestaat niet ..803 volgens x,y punt	1
	OS103001	1279	67393	393528	OS103001	26puvklklKL	26	puvklklKL		1
	OS103002	1280	67193	393525	OS103002	26puvklkl	26	puvklkl		1
	OS104201	1271	68216	393591	OS104201 basalt!	27.1stmyZA	27.1	stmyZA		1
	OS104201	1272	68200	393637	OS104201 basalt!	27.1stmyZA	27.1	stmyZA		1
	OS104201	1273	68174	393692	OS104201 basalt!	27.1stmyZA	27.1	stmyZA		1
	OS106004	1262	56049	378824	OS106004 natuursteen!	28.22puvklKL	28.22	puvklKL	ligt midden in het water vd Westerschelde zelfde tafelcode als 1262	1
	OS106004	1263	69450	393371	OS106004 natuursteen!	28.22puvklKL	28.22	puvklKL	vier keer hetzelfde x,y punt	1
	OS106004	1277	69450	393371	OS106004 natuursteen!	28.22puvklKL	28.22	puvklKL	vier keer hetzelfde x,y punt idem als 1262	1
	OS106004	1284	69450	393371	OS106004 natuursteen!	28.22puvklKL	28.22	puvklKL	vier keer hetzelfde x,y punt idem als 1262	1
	OS106004	1322	69450	393371	OS106004 natuursteen!	28.22puvklKL	28.22	puvklKL	vier keer hetzelfde x,y punt idem als 1262	1
OS193239	OS192416	1254	38078	402428	OS193239	26puvkl	26	puvkl	locatie ligt bij OS192416 die zit er wel in ; voor os193239 extra dwarsprofiel	1
	VL020023	1260	28428	385489	VL020023 (+ gietasfalt)	26.01puvl	26.01	puvl	niet te vinden; traject is verbeterd	0
	VL020077	1364	27649	388133	VL020077 (+ gietasfalt)	26.01stge	26.01	stge	niet te vinden; traject is verbeterd	0
	WS017209	1244	62047	382401	WS017209 (+ gietasfalt)	28.3puvl	28.3	puvl	niet te vinden; traject is verbeterd	0
	WS018901	1239	61814	383295	WS018901 (+ gietasfalt)	26.02	26.02			1
	WS020518	1378	58780	384945	WS025918	26puvl	26	puvl	niet te vinden; traject is verbeterd	0
	WS037109	1228	52651	382053	WS037109	26puvkl	28	puvkl		1
	WS037109	1373	52651	382053	WS037109	26puvkl	26	puvkl		1
	WS074502	1365	32336	385084	WS074502	26stklge	26	stklge	niet te vinden; traject is verbeterd	0
		1376	63970	380655						

Bewezen sterkte basalt

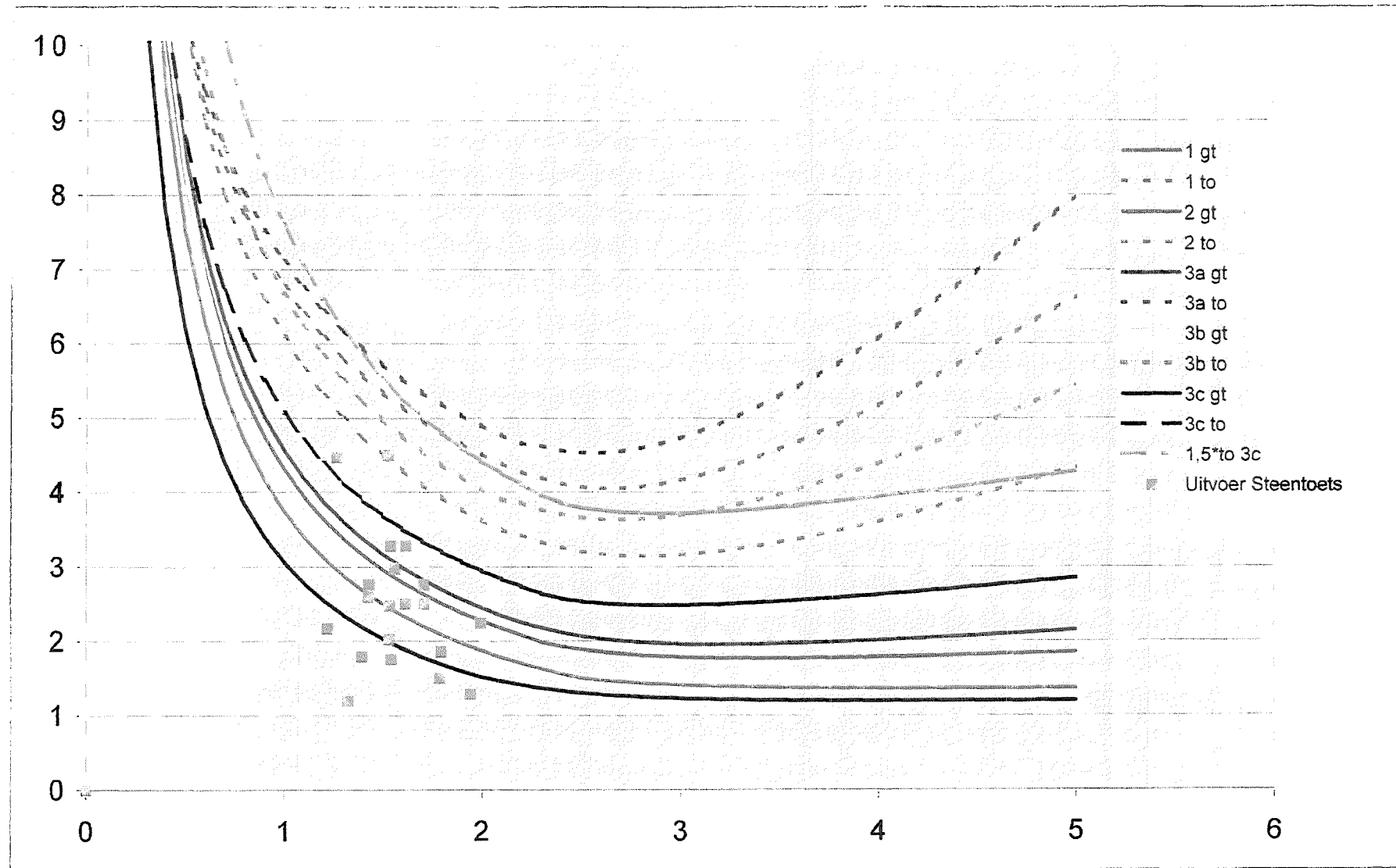
Bijlage 6 Output STEENTOETS

Toplaagstabiliteit
de analytische methode
de 6 ksi lijn



Berekeningen voor 21 schade locaties

Toplaagstabiliteit
de blackboxfiguren



Berekeningen voor 21 schade locaties

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
4	STEENTOETS versie 4.01, WL / Delft Hydraulics, december 2004 Zeevaringen met extra ks, inkomming en grafieken				aanleg- jaar	schade in jaar	dijkonten- tate	niveau onder- grens	niveau boven- grens	type		helling	helling	niveau	berm- breedte (0=geen)	helling	helling					
5	Volg- nr.	Naam van dijkvak	Subvakgrenzen							toplaag	onderlagen (filter, geotex- tiei, klei, etc)	te toetsen talud/berm tan α	onder- talud tan α_{cl}	voorrand berm/knik (m NAP)	breedte (m)	berm tan α_{berm}	boven- talud tan α_{cl}	D	B	L	spleet	open oppervlak
6			van	tot			[gr tov N]	(m NAP)	(m NAP)									(m)	(m)	(m)	(mm)	(%)
7																						
8	1	Case 1 locatie 1205	233,00	234,00	1990			-1,070	1,920	26,00	pu vl kl	0,293						0,230				10,0
9	2	Case 2 locatie 1279	103,60	103,70	1990			-0,850	1,670	26,00	pu vl kl	0,295						0,230				10,0
10	3	Case 3 locatie 1280	103,20	103,30	1990			-1,153	-1,020	26,00	pu vl kl	0,312						0,230				10,0
11	4	Case 4 locatie 1207	225,00	226,00	1990			-0,210	0,960	26,00	pu vl kl	0,295						0,230				10,0
12	5	Case 5 locatie 1282	69,80	69,90	1990			-0,903	-0,250	26,00	st my za	0,440						0,230				10,0
13	6	Case 6 locatie 1312	28,50	28,60	1990			1,020	1,100	26,00	pu vl kl	0,056	0,308	1,020	21,699	0,056	0,291	0,230				10,0
14	7	Case 7 locatie 1315	28,40	28,50	1990			0,950	4,290	26,00	pu vl kl	0,297						0,230				10,0
15	8	Case 8 locatie 1318	27,00	27,10	1990			1,110	4,450	26,00	pu vl kl	0,294						0,230				10,0
16	9	Case 9 locatie 1330	101,40	101,50	1990			-0,850	-0,150	26,00	pu vl kl	0,290						0,230				10,0
17	10	Case 10 locatie 1210	23,88	23,90	1990			-0,710	1,850	26,00	pu vl kl	0,305						0,230				10,0
18	11	Case 11 locatie 1211	27,70	27,74	1990			-0,490	-0,140	26,00	pu vl kl	0,310						0,230				10,0
19	12	Case 12 locatie 1228	37,50	37,54	1990			0,890	3,150	26,00	pu vl kl	0,397						0,230				10,0
20	13	Case 13 locatie 1254	193,30	193,32	1990			0,430	2,750	26,00	pu vl kl	0,261						0,230				10,0
21	14	Case 14 locatie 1276	63,20	63,24	1990			1,600	2,830	26,00	pu vl kl za	0,327						0,230				10,0
22	15	Case 15 locatie 1290	63,84	63,90	1990			0,388	0,540	26,00	pu vl za	0,325						0,230				10,0
23	16	Case 16 locatie 1294	3,30	3,40	1990			0,520	1,910	26,00	pu vl kl	0,363						0,230				10,0
24	17	Case 17 locatie 1328	102,00	102,10	1990			-1,090	2,860	26,00	pu vl kl kl	0,306						0,230				10,0
25	18	Case 18 locatie 1333	99,30	99,40	1990			0,350	3,590	26,00	pu vl kl kl	0,290						0,230				10,0
26	19	Case 19 locatie 1335	87,84	87,90	1990			1,310	2,540	26,00	pu vl kl kl	0,239						0,230				10,0
27	20	Case 20 locatie 1348	62,96	63,00	1990			-0,550	0,350	28,20	pu vl kl za	0,315						0,200			3,0	
28	21	Case 21 locatie 1373	37,50	37,54	1990			0,890	3,150	26,00	pu vl kl	0,397						0,230				10,0
29																						
30																						
31																						
32																						
33																						
34																						
35																						

	A	B	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
4	STEENTOETS versie 4.01, WL / Delft Hyd Zeezuiveringen met extra kwaliteitscontrolling en grafiek		TOPLAAG							BOVENSTE FILTERLAAG					TWEDE FILTERLAAG				GEOTEXTIEL	KLEI				
5	Volg-	Naam van dijkvak	karakt.	soortelijke	inge-	inwasmatenaal		goed	slib	b	D15	D50	poro-	slib	b	D15	D50	poro-	O90	dijkopbouw	b _{use}	kwaliteit	D50	D90
6	nr.		opening	massa	wassen	D15	n	geklemd?		b(min): 3 cm			siteit				siteit				c1/c2/c3			
7			[mm]	[kg/m3]	ja/nee	[mm]	[-]	ja/nee/?	ja/nee	[m]	[mm]	[mm]	[-]	ja/nee/?	[m]	[mm]	[mm]	[-]	[mm]	gk/kl/kk/zs	[m]	g/m ² w	[mm]	[mm]
8	1	Case 1 locatie 1205		2900	n			j	n	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
9	2	Case 2 locatie 1279		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						kk	2,000	g		
10	3	Case 3 locatie 1280		2900	n			j	n	0,080	30,0			n						kl	2,000	g		
11	4	Case 4 locatie 1207		2900	n			j	n	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
12	5	Case 5 locatie 1282		2900	j			j	j	0,100	20,0			j						kl	1,000	s		
13	6	Case 6 locatie 1312		2900	n			n	j	0,080	30,0			j						kl	0,300	g		
14	7	Case 7 locatie 1315		2900	n			j	n	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
15	8	Case 8 locatie 1318		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						kl	0,300	g		
16	9	Case 9 locatie 1330		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						kk	1,000	g		
17	10	Case 10 locatie 1210		2900	n			j	n	0,080	30,0			j						kl	1,200	g		
18	11	Case 11 locatie 1211		2900	n			j	j	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
19	12	Case 12 locatie 1228		2900	j			j	j	0,100	30,0			n						kl	0,300	g		
20	13	Case 13 locatie 1254		2900	j			j	j	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
21	14	Case 14 locatie 1276		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						kl	1,000	g		
22	15	Case 15 locatie 1290		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						?	1,000	s		
23	16	Case 16 locatie 1294		2900	n			j	n	0,080	30,0			n						kl	0,300	g		
24	17	Case 17 locatie 1328		2900	n				n	0,080	30,0			n						kl	0,800	g		
25	18	Case 18 locatie 1333		2900	n			j	j	0,080	30,0			j						?	1,000	s		
26	19	Case 19 locatie 1335		2900	n				j	0,080	30,0			j						kl	1,500	g		
27	20	Case 20 locatie 1348		2600	j			n	j	0,080	30,0			n						za	1,000	s		
28	21	Case 21 locatie 1373		2900	j			j	j	0,100	30,0			n						kl	0,300	g		
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								
35																								

	A	B	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	
4	STEENTOETS versie 4.01: WJ / Delft Hydr. Zeeweringen met extra kst. inklemping en grafiek					ZAND	type bovenste	ERVARING				Opmerkingen	GOLFCONDITIES EN W				
5	Volg-	Naam van dijkvak	D15	D50	D90	overgangs-constructie a/b#/c'?	matenaaltransport (TR-S: blz 90)		afstandhouders (TR-S: blz 117)	Ruimte tussen toplaag en filter ja/nee'?	storm-		Golven-	GHW	toetspeil	maatgevende	
6	nr.		[mm]	[mm]	[mm]		uit ondergrond	uit granulaire laag			g/o'?		g/o'?	g/o	[uur]	tabel 1/2/3	[m+NAP]
7																	
8	1	Case 1 locatie 1205					g	g			n	6,0	1	2.000	3.450	2.727	
9	2	Case 2 locatie 1279					o	o			n	6,0	1	2.500	3.750	2.273	
10	3	Case 3 locatie 1280					o	o			n	6,0	1	2.500	3.750	-0.388	
11	4	Case 4 locatie 1207					o	o			n	6,0	1	1.550	3.450	1.682	
12	5	Case 5 locatie 1282					t	t			n	6,0	1	1.650	3.650	0.082	
13	6	Case 6 locatie 1312					g	g			n	6,0	1	1.800	3.450	3.070	
14	7	Case 7 locatie 1315					g	g			n	6,0	1	1.800	3.450	3.450	
15	8	Case 8 locatie 1318					g	g			n	6,0	1	1.550	3.450	3.450	
16	9	Case 9 locatie 1330					o	o			n	6,0	1	1.800	3.750	0.458	
17	10	Case 10 locatie 1210					o	o			n	6,0	1	1.550	3.450	2.633	
18	11	Case 11 locatie 1211					g	g				6,0	1	1.800	3.450	0.627	
19	12	Case 12 locatie 1228					o	o				6,0	1	2.340	6.150	3.804	
20	13	Case 13 locatie 1254					g	g			n	6,0	1	1.400	3.450	3.002	
21	14	Case 14 locatie 1276					o	o			j	6,0	1	1.650	3.700	3.228	
22	15	Case 15 locatie 1290					g	g			n	6,0	1	1.650	3.700	0.972	
23	16	Case 16 locatie 1294					g	g				6,0	1	1.400	3.450	2.403	
24	17	Case 17 locatie 1328					g	g			n	6,0	1	1.800	3.750	3.407	
25	18	Case 18 locatie 1333					o	o			n	6,0	1	1.750	3.650	3.650	
26	19	Case 19 locatie 1335					t	t			n	6,0	1	1.600	3.450	2.973	
27	20	Case 20 locatie 1348					g	g			n	6,0	1	1.650	3.700	0.610	
28	21	Case 21 locatie 1373					o	o			n	6,0	1	2.340	6.150	3.804	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	

	A	B	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV
4	STEENTOETS versie 4.01, WL / Delft Hyd Zeevingers met extra ks, inkleuring en grafiek					AFSCHUIVING		MATERIAALTRANSPORT		STABILITEIT TOPLAAG								
5	Volg-	Naam van dijkvak	gebied zee		f(strijk): 01 golfinvalshoek [gr]	Score	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag	bermfactor $C_{s,mm}$ [-]	Hs/ΔD (met $C_{s,mm}$ en $D_{s,mm}$) water: 1025 kg/m3	zop [-]	eenvoudige toetsing			$F = \xi^{2/3} \cdot Hs/\Delta D$	$F = \xi^{2/3} \cdot Hs/\Delta D$	Resultaat Anamos	
6	nr.		Hs	TP								type	kwantitatief					
7			[m]	[s]									g/t	t/o				
8	1	Case 1 locatie 1205	1,880	4,750	0	Goed	Goed	Goed	1,00	4,47	1,27	3b	0,72	1,26	Twijfelachtig	5,23	4,84	Stabiel
9	2	Case 2 locatie 1279	1,040	4,250	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,47	1,54	3c	0,80	2,20	Twijfelachtig	3,29	2,85	Stabiel
10	3	Case 3 locatie 1280	1,050	4,250	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,50	1,62	3b	1,00	1,89	Goed	3,44	2,93	Stabiel
11	4	Case 4 locatie 1207	1,050	4,750	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,50	1,71	3b	0,95	1,82	Twijfelachtig	3,57	2,98	Stabiel
12	5	Case 5 locatie 1282	0,540	2,600	0	Goed	Onvoldoende	Goed	1,00	1,28	1,94	3b	1,62	4,83	Geavanceerd	2,00	1,60	Stabiel
13	6	Case 6 locatie 1312	1,500	5,120	0	Goed	Goed	Goed	1,26	4,49	1,53	3c	0,44	1,22	Twijfelachtig	5,96	5,18	Stabiel
14	7	Case 7 locatie 1315	1,380	5,120	0	Goed	Goed	Goed	1,00	3,28	1,62	3b	0,76	1,44	Twijfelachtig	4,52	3,85	Stabiel
15	8	Case 8 locatie 1318	1,250	4,750	0	Goed	Goed	Goed	1,00	2,97	1,56	3c	0,66	1,81	Twijfelachtig	4,00	3,45	Stabiel
16	9	Case 9 locatie 1330	1,160	4,250	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,76	1,43	3c	0,78	2,09	Twijfelachtig	3,50	3,11	Stabiel
17	10	Case 10 locatie 1210	1,380	4,750	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	3,28	1,54	3b	0,80	2,24	Twijfelachtig	4,37	3,79	Stabiel
18	11	Case 11 locatie 1211	1,160	4,750	0	Goed	Goed	Goed	1,00	2,76	1,71	3c	0,65	1,21	Geavanceerd	3,94	3,30	Stabiel
19	12	Case 12 locatie 1228	0,940	3,900	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,23	1,99	3b	0,91	1,81	Geavanceerd	3,54	2,81	Stabiel
20	13	Case 13 locatie 1254	0,500	2,871	0	Goed	Goed	Goed	1,00	1,19	1,32	3b	2,58	4,59	Geavanceerd	1,43	1,30	Stabiel
21	14	Case 14 locatie 1276	0,740	3,250	0	Goed	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	1,76	1,54	3c	1,12	3,08	Goed	2,35	2,03	Stabiel
22	15	Case 15 locatie 1290	0,630	3,500	0	Geavanceerd	Goed	Goed	1,00	1,50	1,79	3c	1,14	3,22	Goed	2,21	1,82	Stabiel
23	16	Case 16 locatie 1294	0,780	3,500	0	Goed	Goed	Goed	1,00	1,85	1,80	3b	1,21	2,36	Goed	2,74	2,25	Stabiel
24	17	Case 17 locatie 1328	1,090	3,900	0	Goed	Goed	Goed	1,00	2,59	1,43	3b	1,10	1,99	Goed	3,28	2,92	Stabiel
25	18	Case 18 locatie 1333	0,850	3,900	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,02	1,53	3c	0,99	2,70	Twijfelachtig	2,69	2,33	Stabiel
26	19	Case 19 locatie 1335	0,910	3,900	0	Goed	Goed	Goed	1,00	2,16	1,22	3c	1,16	3,01	Goed	2,47	2,31	Stabiel
27	20	Case 20 locatie 1348	0,550	2,630	0	Goed	Goed	Goed	1,00	1,79	1,40	3b	1,63	2,93	Geavanceerd	2,23	2,00	Stabiel
28	21	Case 21 locatie 1373	0,940	3,900	0	Geavanceerd	Onvoldoende	Onvoldoende	1,00	2,23	1,99	3b	0,91	1,81	Geavanceerd	3,54	2,81	Stabiel
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		

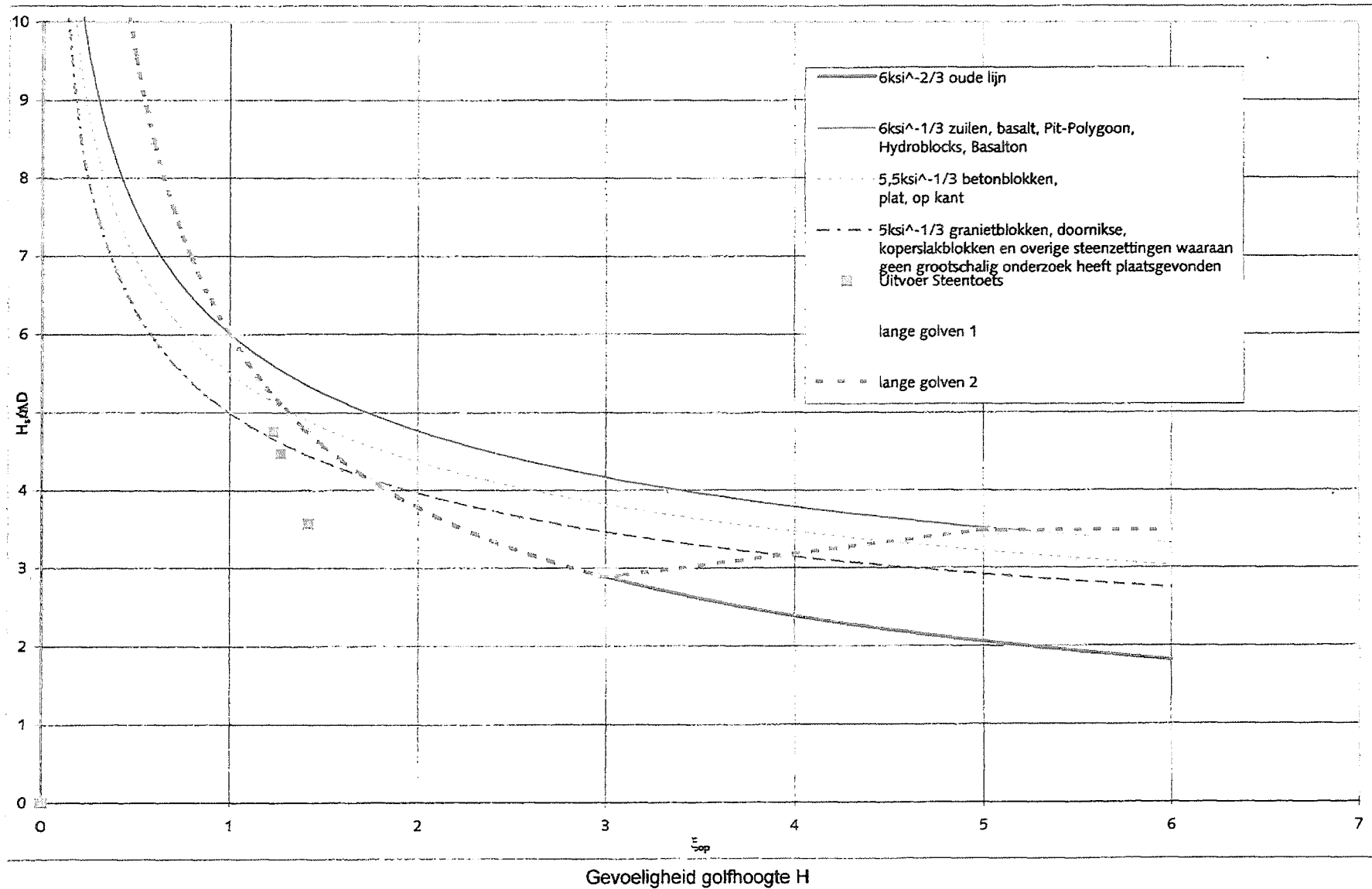
	A	B	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH
4	STEENTOETS versie 4.01, Vrijblijvend Zeeveningen met extra klemmen en gratiek						score	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE STEENTOETS	Maximaal toelaatbare langsstroming [m/s]	BEHEERDERS- OORDEEL	Verschuif tussen Steentoets en beheerdersoordeel?
5	Volg-	Naam van dijkvak	gedetailleerde toetsing	Benodigde klemfactor		Score	bovenste overgangs- constructie	filter- laag [uur]	klei- laag [uur]	Score teit mee? ja				
6	nr.		Score											
7				g/t	t/o									
8	1	Case 1 locatie 1205	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
9	2	Case 2 locatie 1279	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	24.0	Voldoende	VOLDOENDE	3.1		
10	3	Case 3 locatie 1280	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	5.9	Geavanceerd	ONVOLDOENDE	3.1		
11	4	Case 4 locatie 1207	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	3.1		
12	5	Case 5 locatie 1282	Goed	1.00	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	3.0	Geavanceerd	ONVOLDOENDE	3.1		
13	6	Case 6 locatie 1312	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
14	7	Case 7 locatie 1315	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
15	8	Case 8 locatie 1318	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
16	9	Case 9 locatie 1330	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	24.0	Voldoende	VOLDOENDE	3.1		
17	10	Case 10 locatie 1210	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	5.1	Geavanceerd	ONVOLDOENDE	3.1		
18	11	Case 11 locatie 1211	Goed	1.00	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
19	12	Case 12 locatie 1228	Goed	1.00	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	3.1		
20	13	Case 13 locatie 1254	Goed	1.00	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
21	14	Case 14 locatie 1276	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	4.0	Geavanceerd	ONVOLDOENDE	3.1		
22	15	Case 15 locatie 1290	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	3.0	Geavanceerd	GEAVANCEERD	3.1		
23	16	Case 16 locatie 1294	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3.1		
24	17	Case 17 locatie 1328	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	1.9	Geavanceerd	GEAVANCEERD	3.1		
25	18	Case 18 locatie 1333	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	3.0	Geavanceerd	ONVOLDOENDE	3.1		
26	19	Case 19 locatie 1335	Goed	1.00	1.00	Goed	Geavanceerd	0.0	6.5	Voldoende	VOLDOENDE	3.1		
27	20	Case 20 locatie 1348	Goed	1.32	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	3.0	Geavanceerd	GEAVANCEERD	2.6		
28	21	Case 21 locatie 1373	Goed	1.00	1.00	Geavanceerd	Geavanceerd	0.0	0.0	Onvoldoende	ONVOLDOENDE	3.1		
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														

	A	B	CI	CK
4	STEENTOETS versie 4.01, WL / Delft Hyd Zeewerken met extra KSI, inkomming en grafiek		TOELICHTING	EINDOORDEEL
5	Volg-	Naam van dijkvak		
6	nr.			
7				
8	1	Case 1 locatie 1205		GEAVANCEERD
9	2	Case 2 locatie 1279		VOLDOENDE
10	3	Case 3 locatie 1280		ONVOLDOENDE
11	4	Case 4 locatie 1207		ONVOLDOENDE
12	5	Case 5 locatie 1282		ONVOLDOENDE
13	6	Case 6 locatie 1312		GEAVANCEERD
14	7	Case 7 locatie 1315		GEAVANCEERD
15	8	Case 8 locatie 1318		GEAVANCEERD
16	9	Case 9 locatie 1330		VOLDOENDE
17	10	Case 10 locatie 1210		ONVOLDOENDE
18	11	Case 11 locatie 1211		GEAVANCEERD
19	12	Case 12 locatie 1228		ONVOLDOENDE
20	13	Case 13 locatie 1254		GEAVANCEERD
21	14	Case 14 locatie 1276		ONVOLDOENDE
22	15	Case 15 locatie 1290		GEAVANCEERD
23	16	Case 16 locatie 1294		GEAVANCEERD
24	17	Case 17 locatie 1328		GEAVANCEERD
25	18	Case 18 locatie 1333		ONVOLDOENDE
26	19	Case 19 locatie 1335		VOLDOENDE
27	20	Case 20 locatie 1348		GEAVANCEERD
28	21	Case 21 locatie 1373		ONVOLDOENDE
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

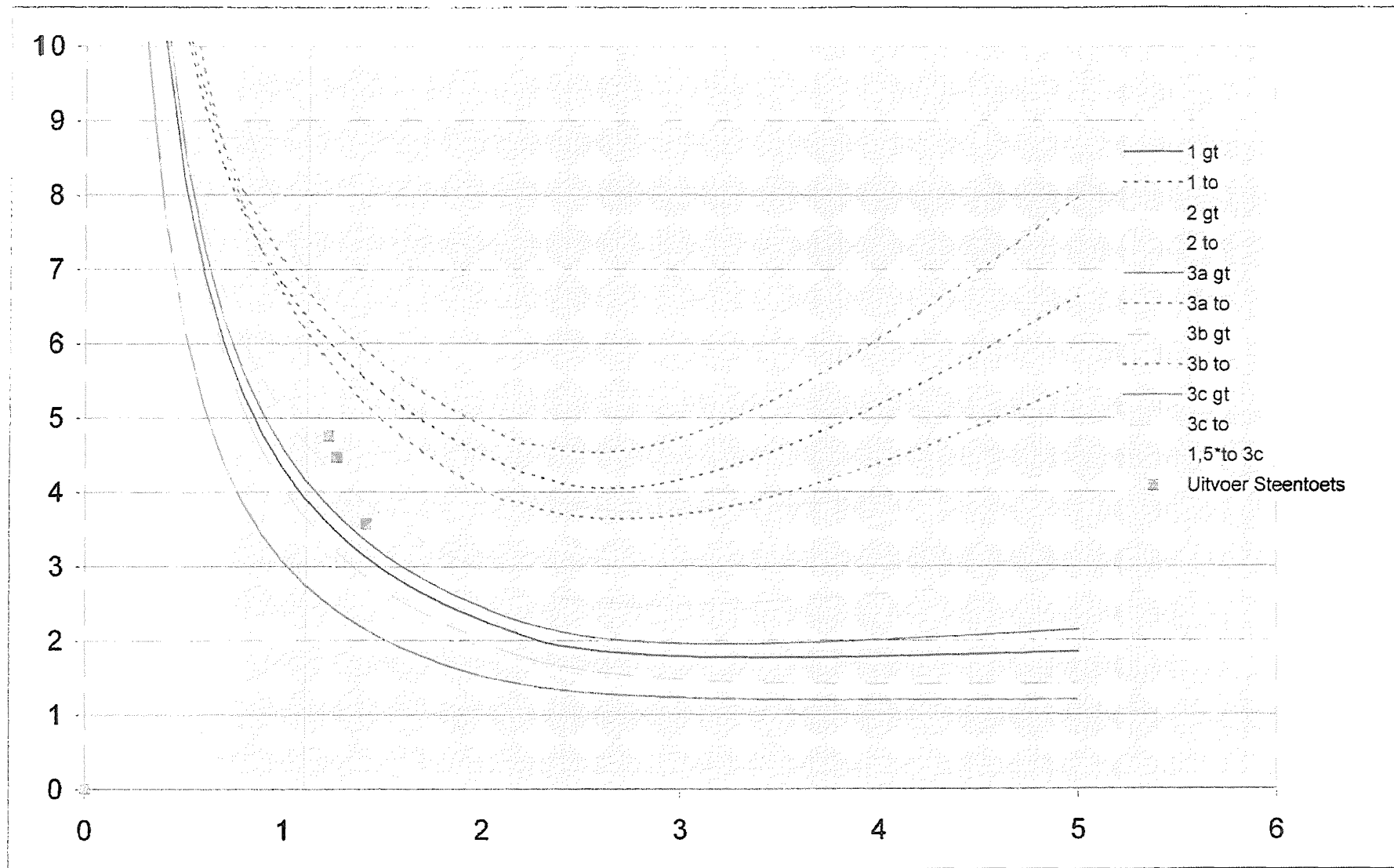
Bewezen sterkte basalt

Bijlage 7 Output STEENTOETS (gevoeligheidsanalyse)

H = 1,5 m
H = 1,88 m
H = 2 m

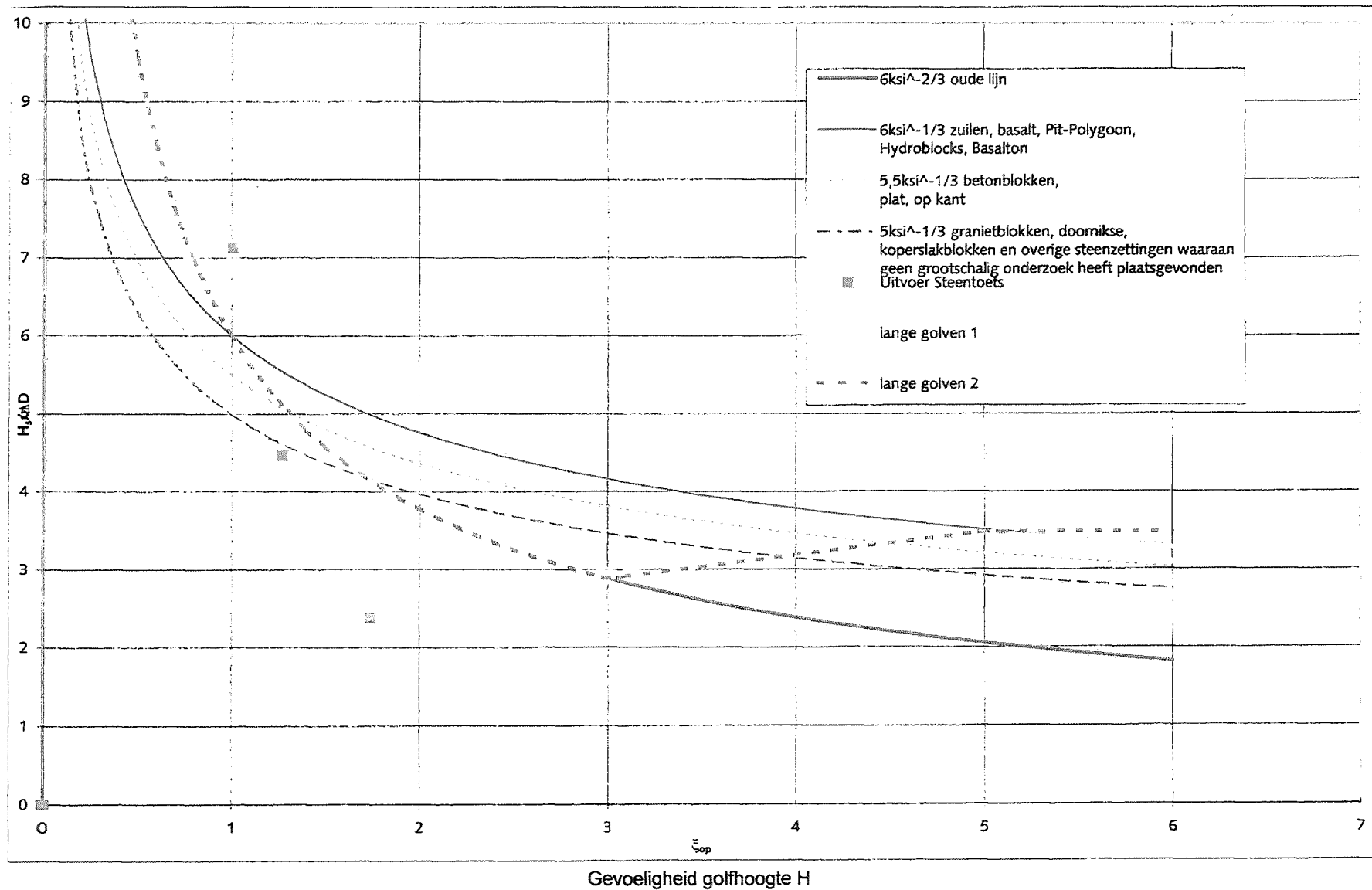


H = 1,5 m
H = 1,88 m
H = 2 m

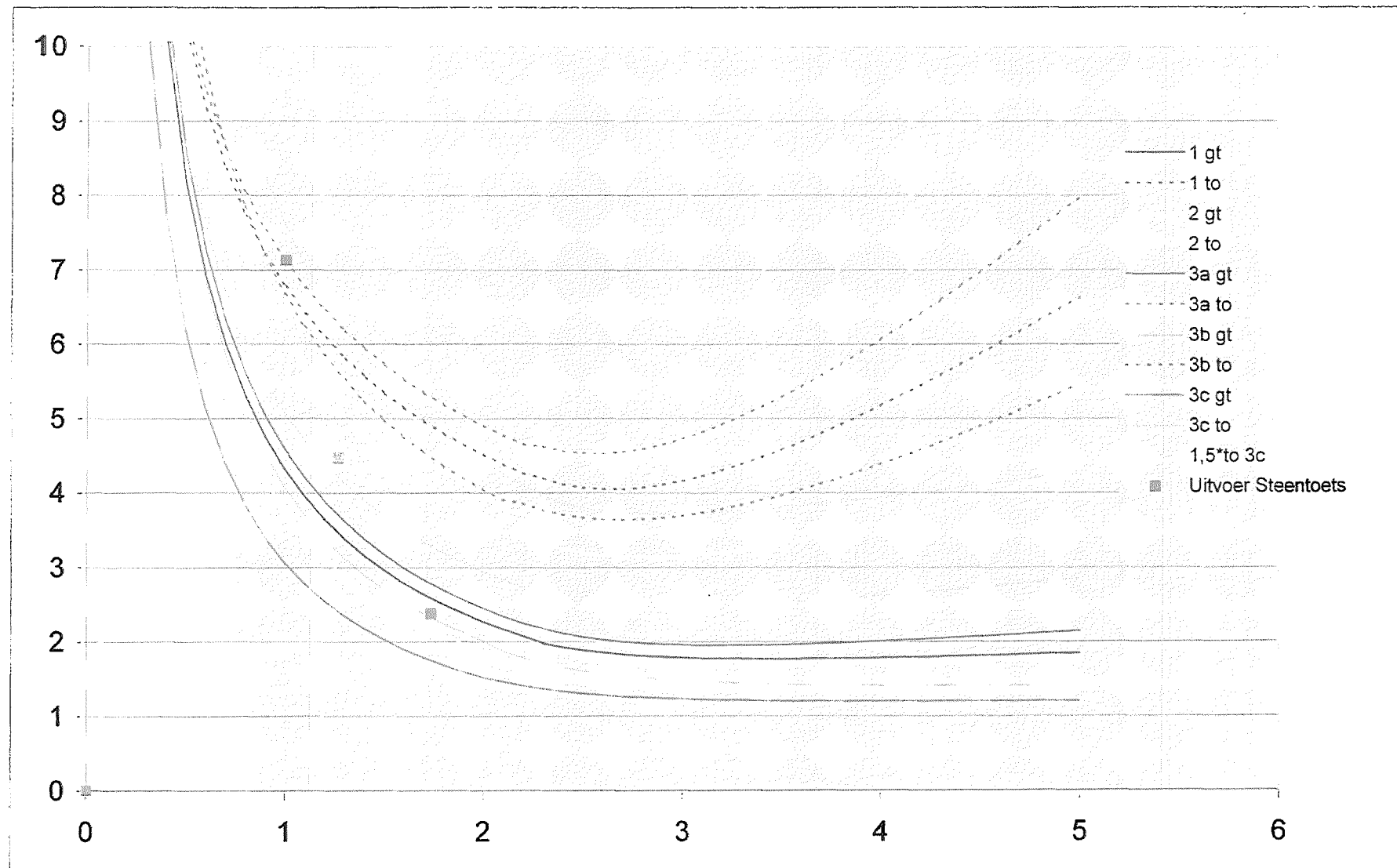


Gevoeligheid Golfhoogte H

H = 1 m
H = 1,88 m
H = 3 m

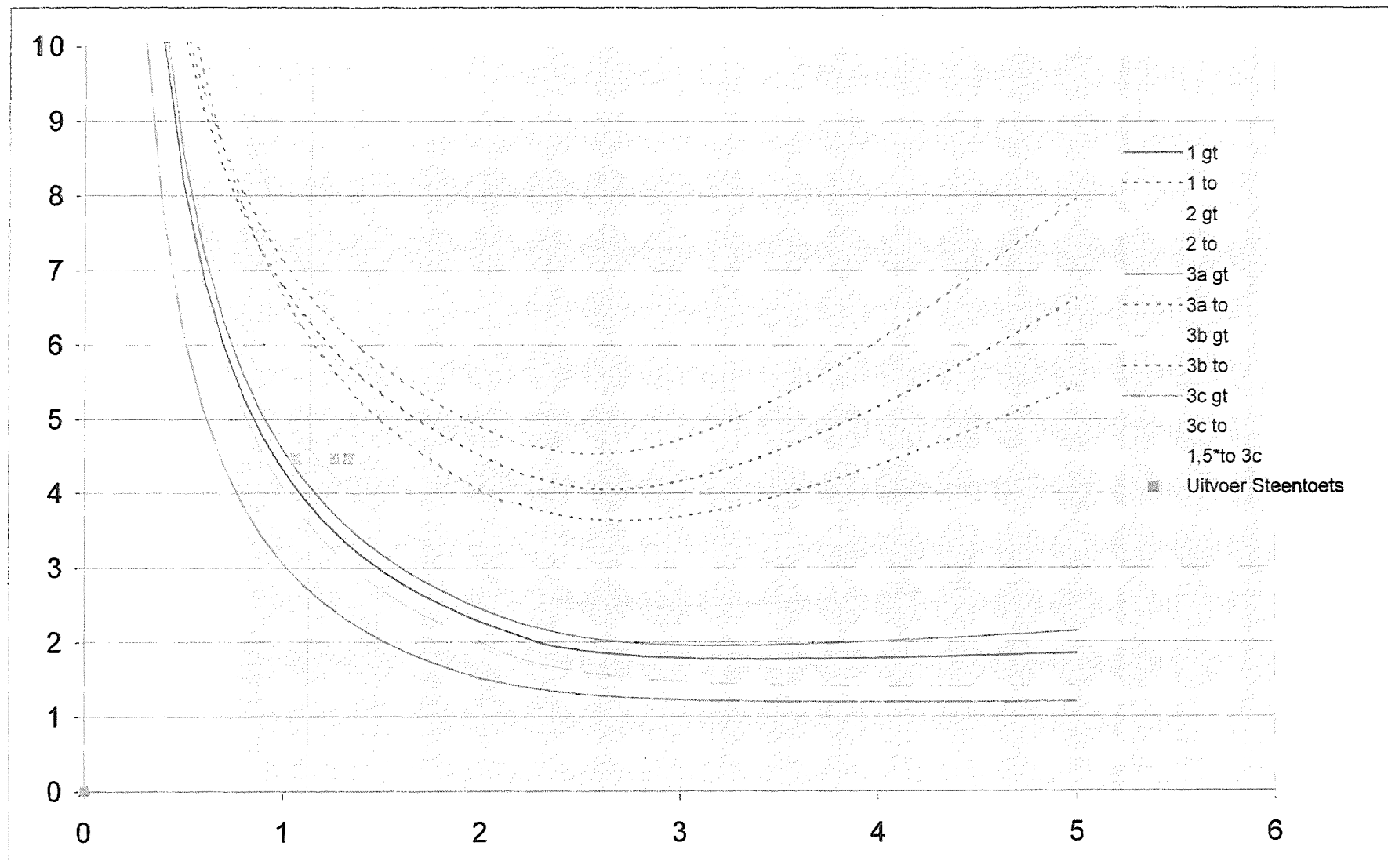


H = 1 m
H = 1,88 m
H = 3 m



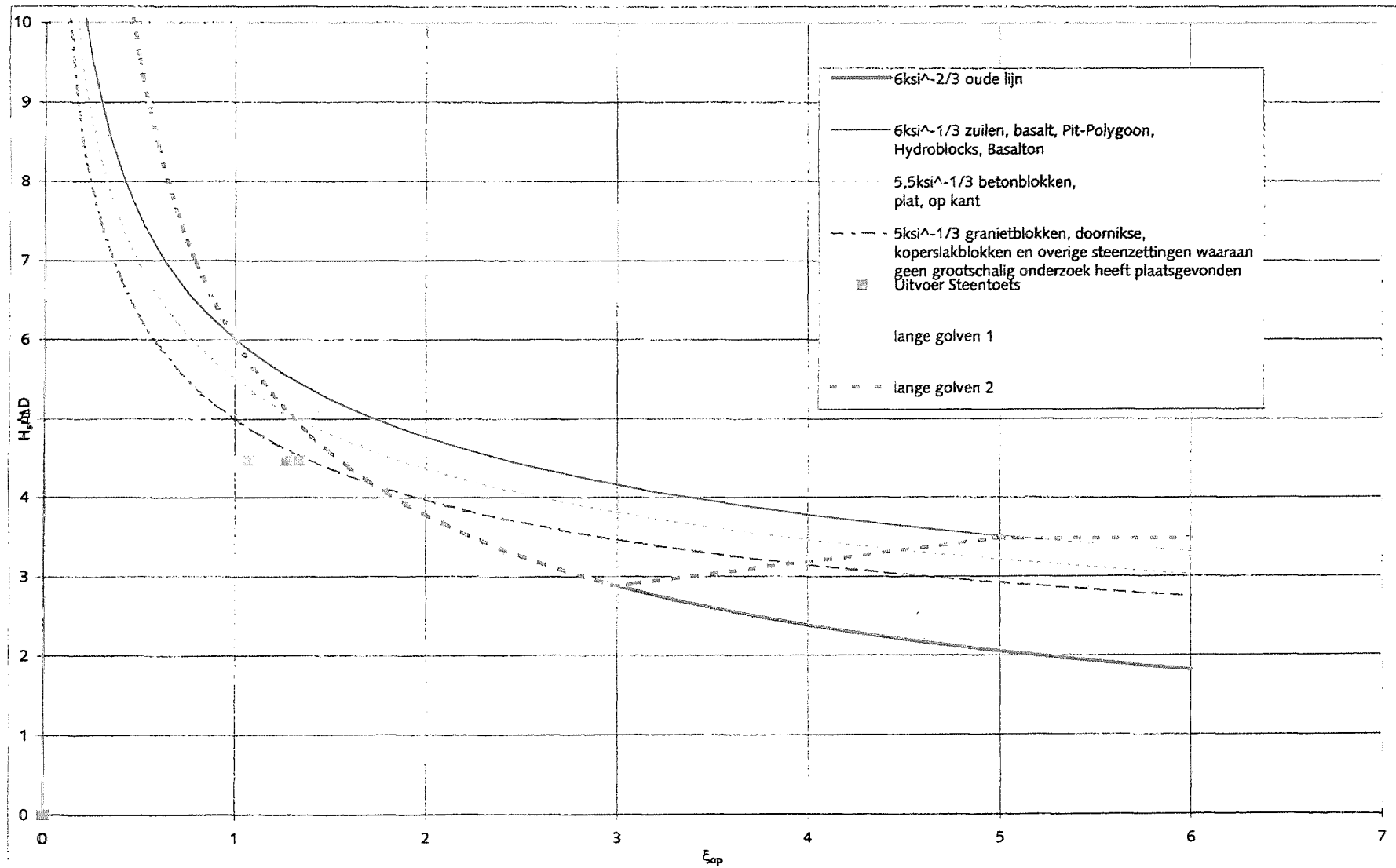
Gevoeligheid Golfhoogte H

$T = 4 \text{ s}$
 $T = 4,75 \text{ s}$
 $T = 5 \text{ s}$



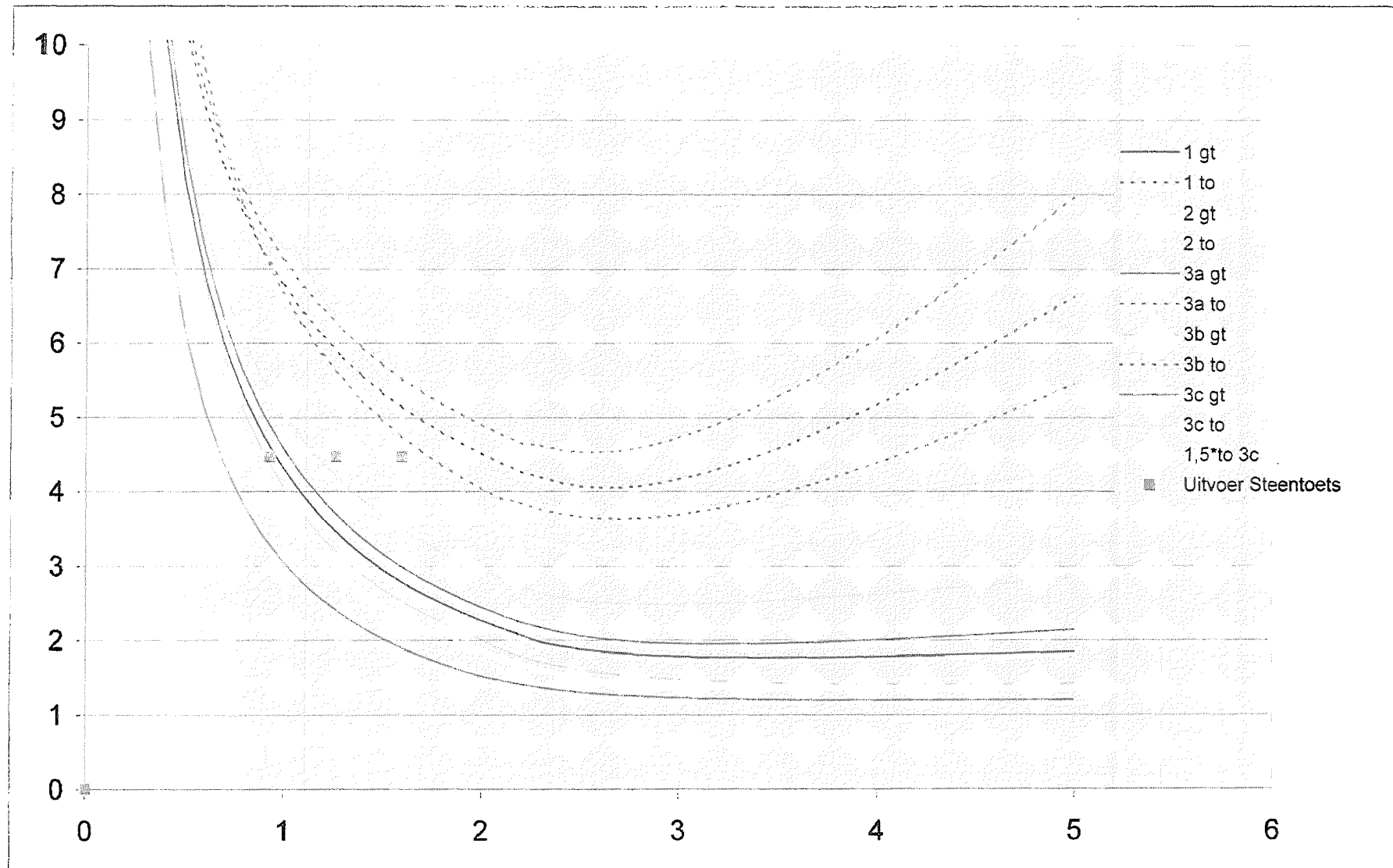
Gevoeligheid Golfperiode T

$T = 4 \text{ s}$
 $T = 4,75 \text{ s}$
 $T = 5 \text{ s}$



Gevoeligheid Golfperiode T

$T = 3,5 \text{ s}$
 $T = 4,75 \text{ s}$
 $T = 6 \text{ s}$

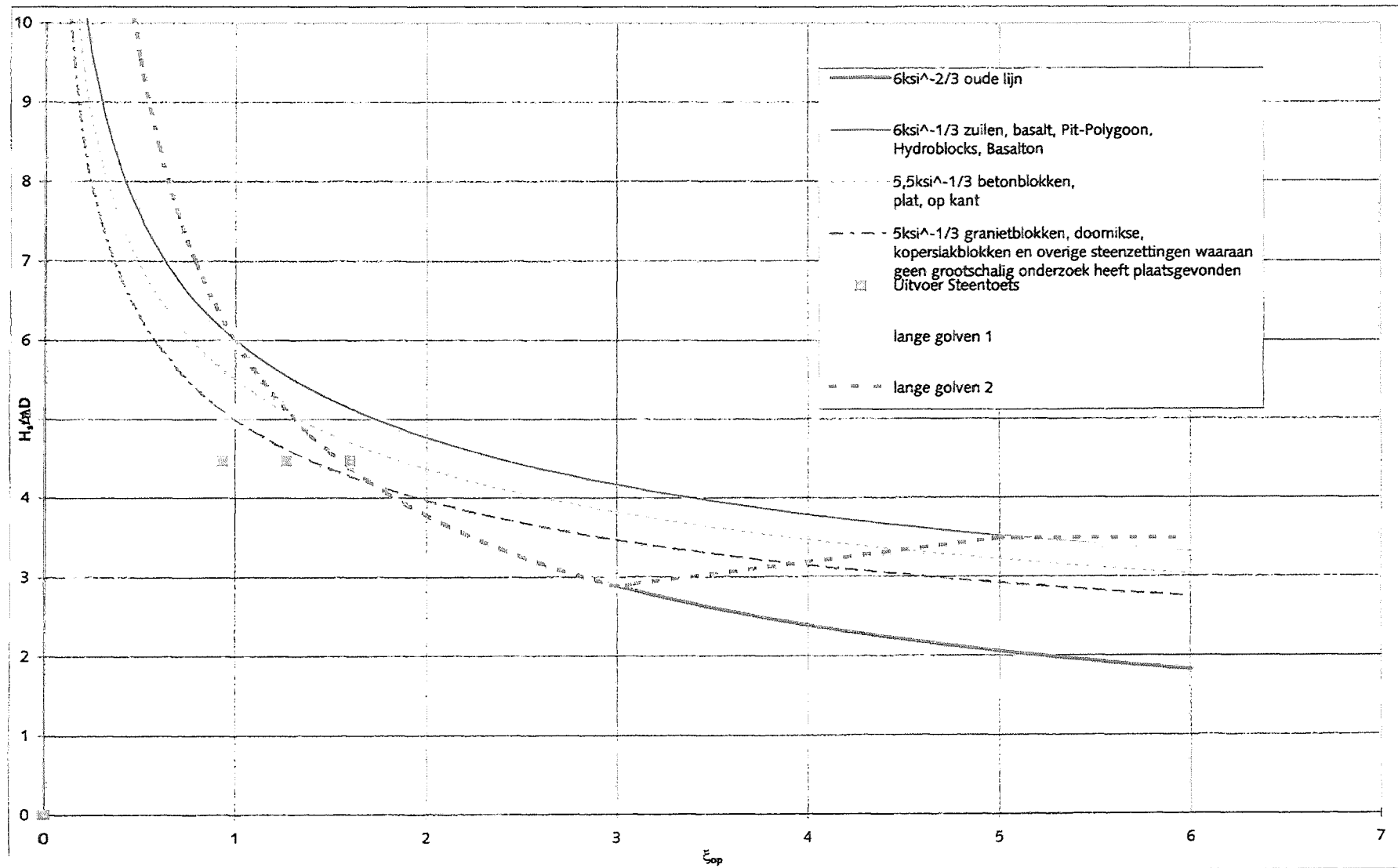


Gevoeligheid Golfperiode T

$T = 3,5 \text{ s}$

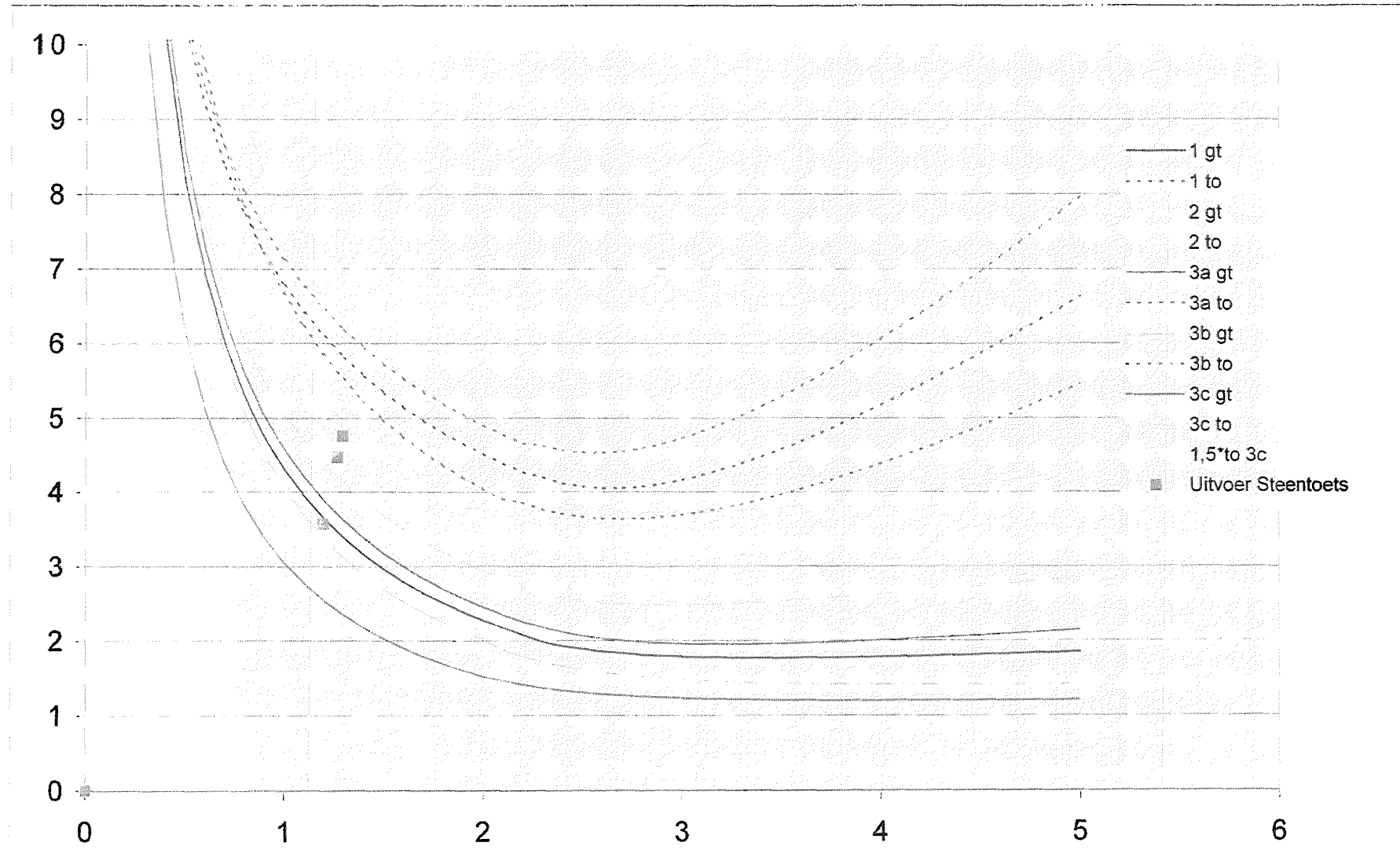
$T = 4,75 \text{ s}$

$T = 6 \text{ s}$



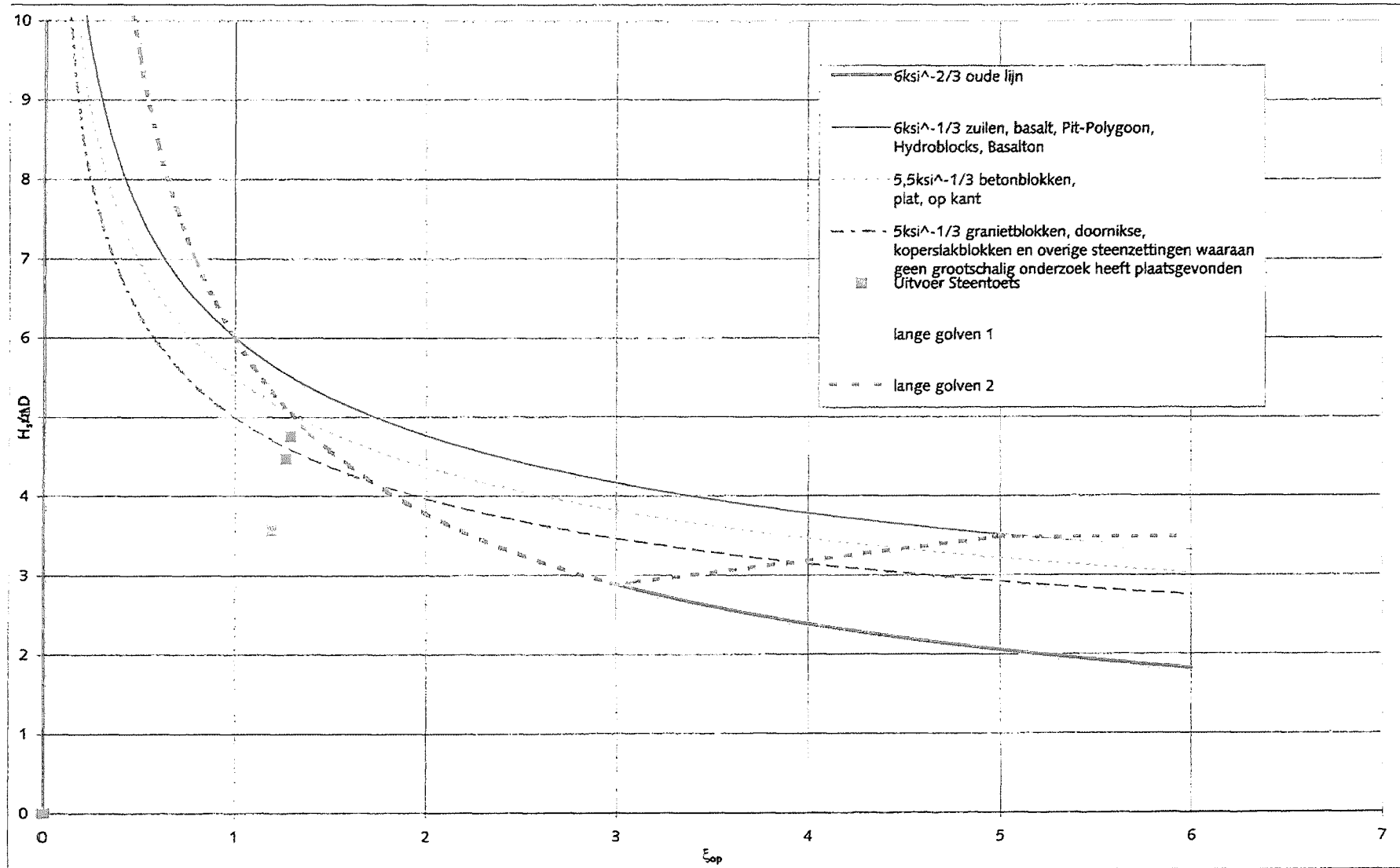
Gevoeligheid Golfperiode T

$H = 1,5 \text{ m}, T = 4 \text{ s}$
 $H = 1,88 \text{ m}, T = 4,75 \text{ s}$
 $H = 2 \text{ m}, T = 5 \text{ s}$



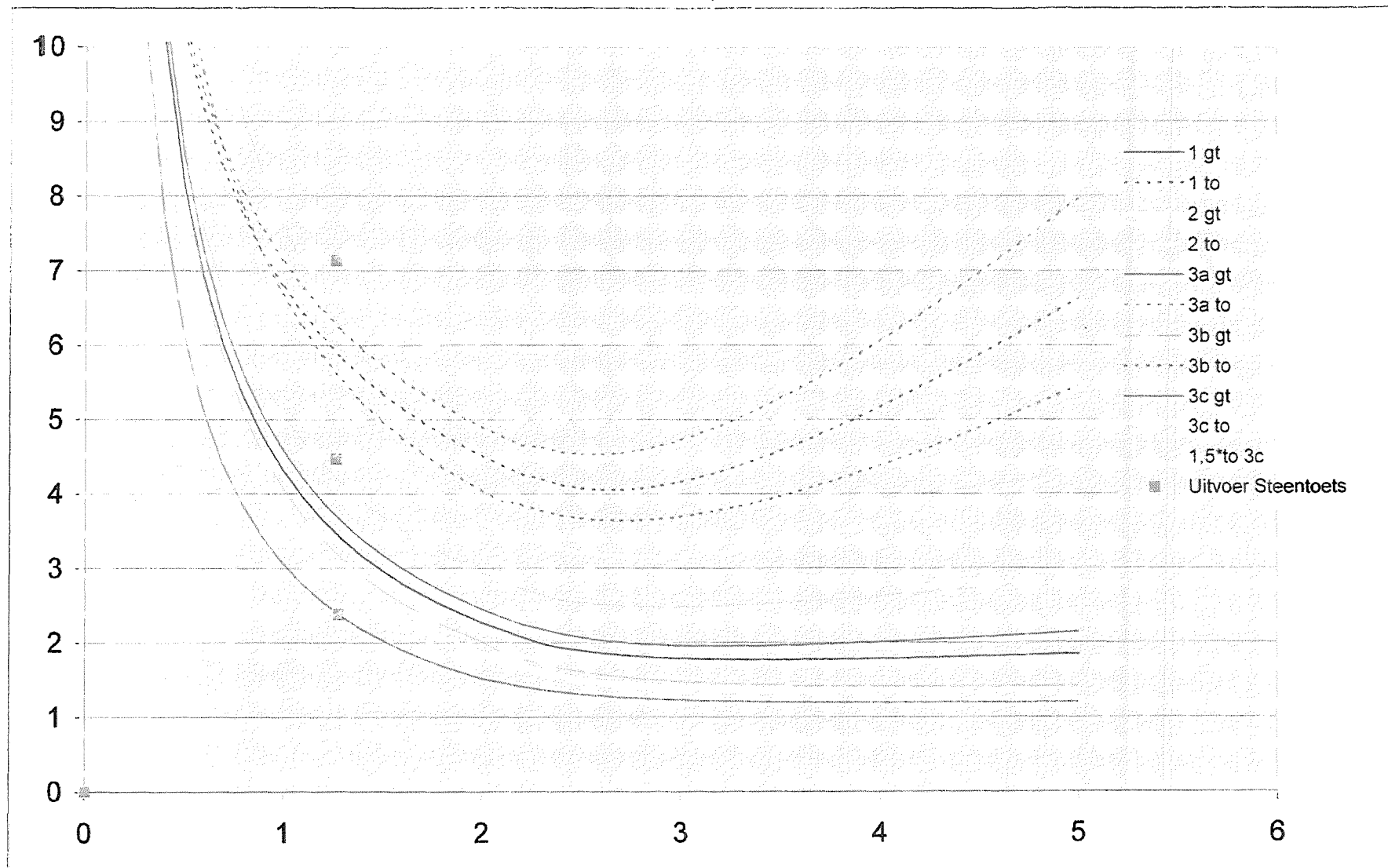
Gevoeligheid Golfhoogte H en Golfperiode T

$H = 1,5 \text{ m}, T = 4 \text{ s}$
 $H = 1,88 \text{ m}, T = 4,75 \text{ s}$
 $H = 2 \text{ m}, T = 5 \text{ s}$



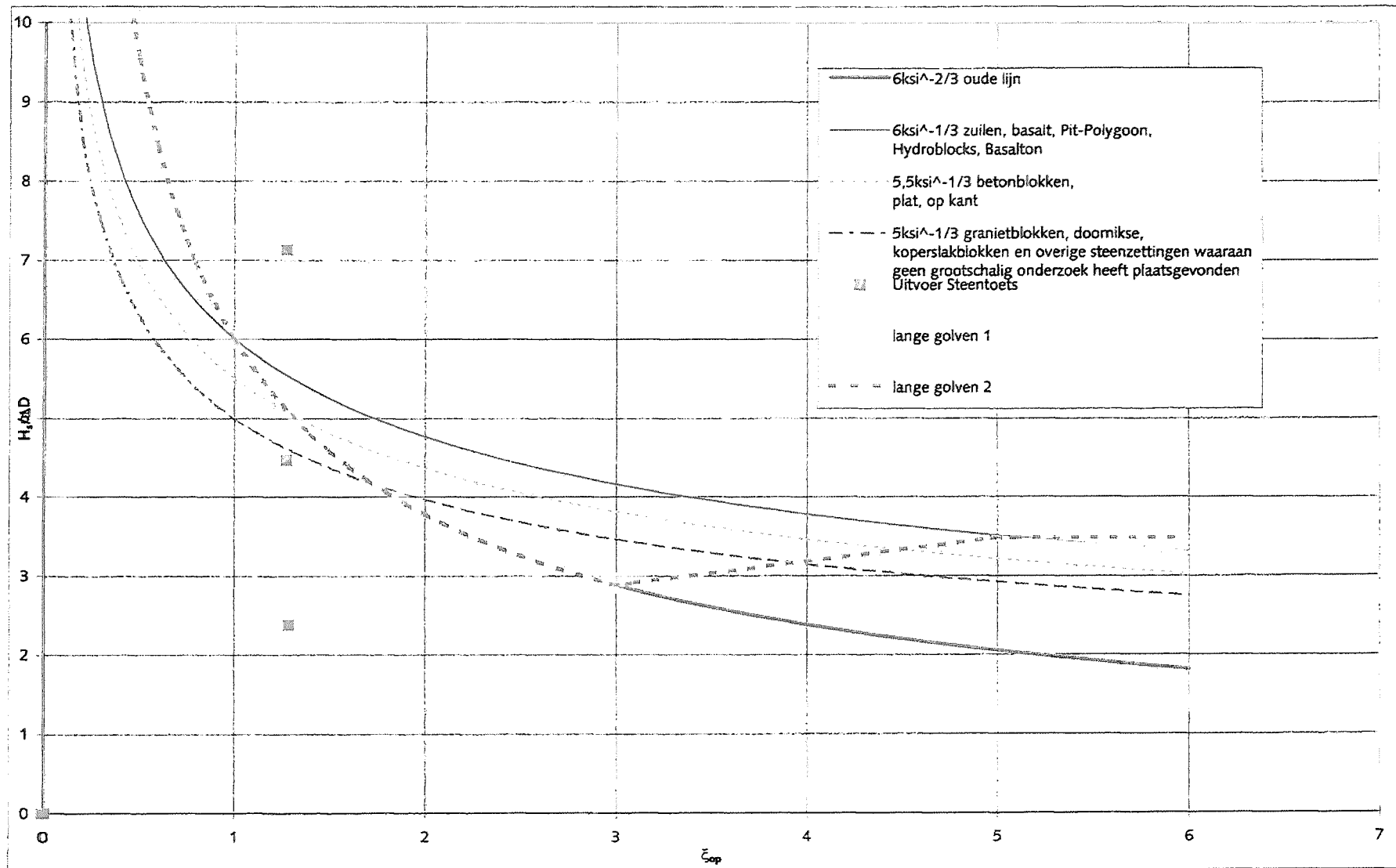
Gevoeligheid Golfhoogte H en Golfperiode T

$H = 1 \text{ m}, T = 3,5 \text{ s}$
 $H = 1,88 \text{ m}, T = 4,75 \text{ s}$
 $H = 3 \text{ m}, T = 6 \text{ s}$



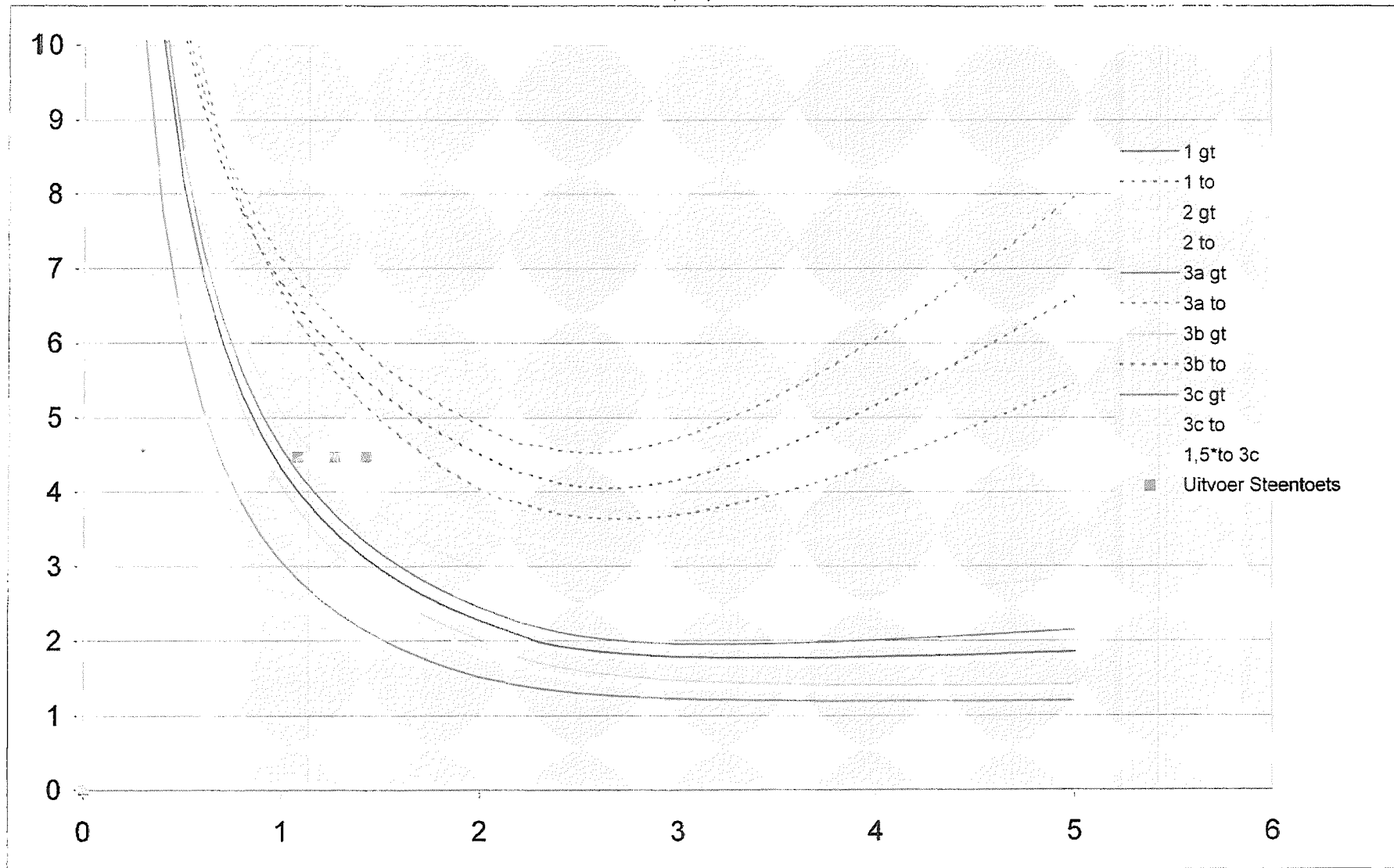
Gevoeligheid Golfhoogte H en Golfperiode T

$H = 1 \text{ m}, T = 3 \text{ s}$
 $H = 1,88 \text{ m}, T = 4,75 \text{ s}$
 $H = 3 \text{ m}, T = 6 \text{ s}$



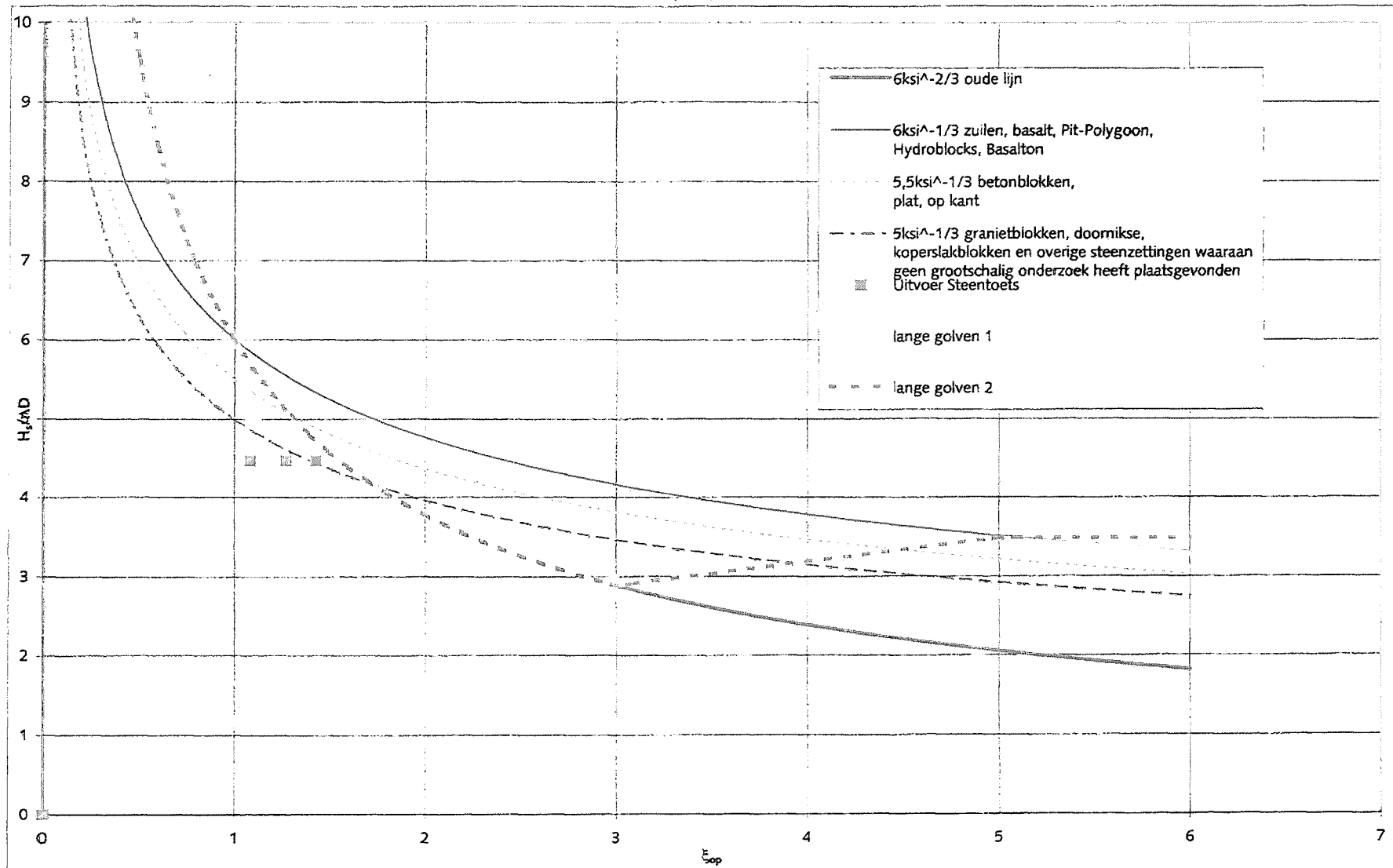
Gevoeligheid Golfhoogte H en Golfperiode T

$\tan(\alpha) = 0,25$
 $\tan(\alpha) = 0,293$
 $\tan(\alpha) = 0,33$



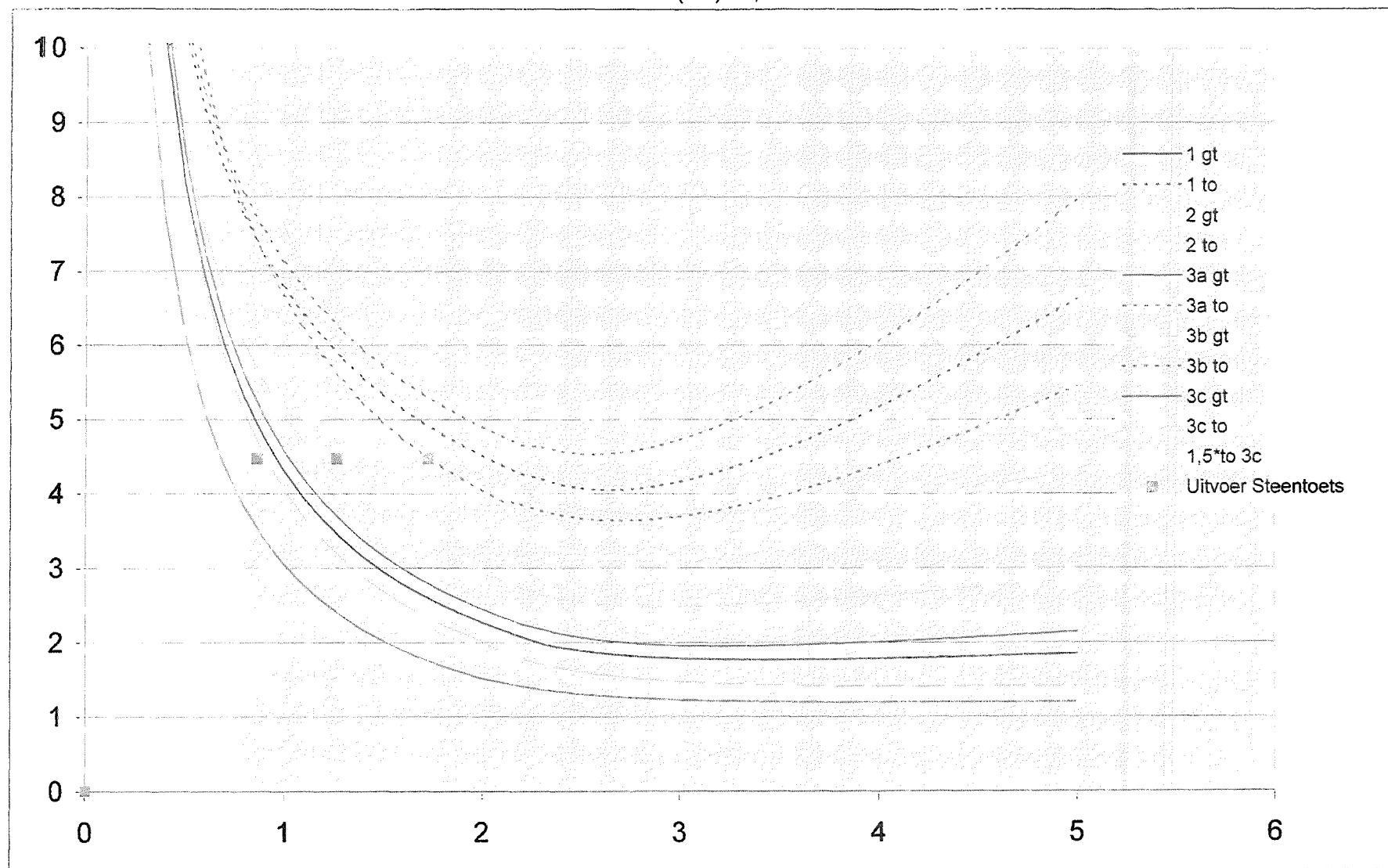
Gevoeligheid taludhelling $\tan(\alpha)$

$\tan(\alpha) = 0,25$
 $\tan(\alpha) = 0,293$
 $\tan(\alpha) = 0,33$



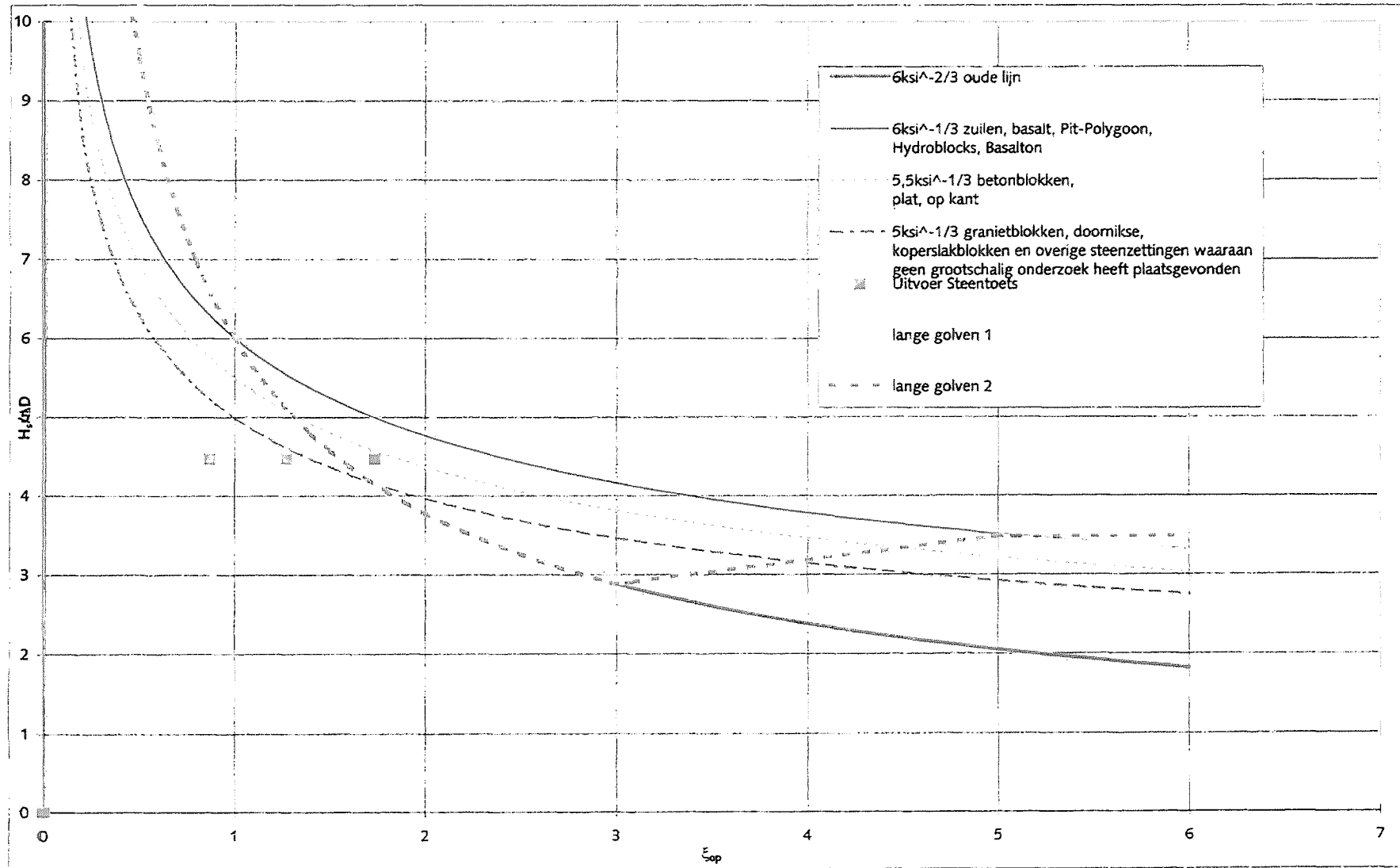
Gevoeligheid taludhelling $\tan(\alpha)$

$\tan(\alpha) = 0,2$
 $\tan(\alpha) = 0,293$
 $\tan(\alpha) = 0,4$



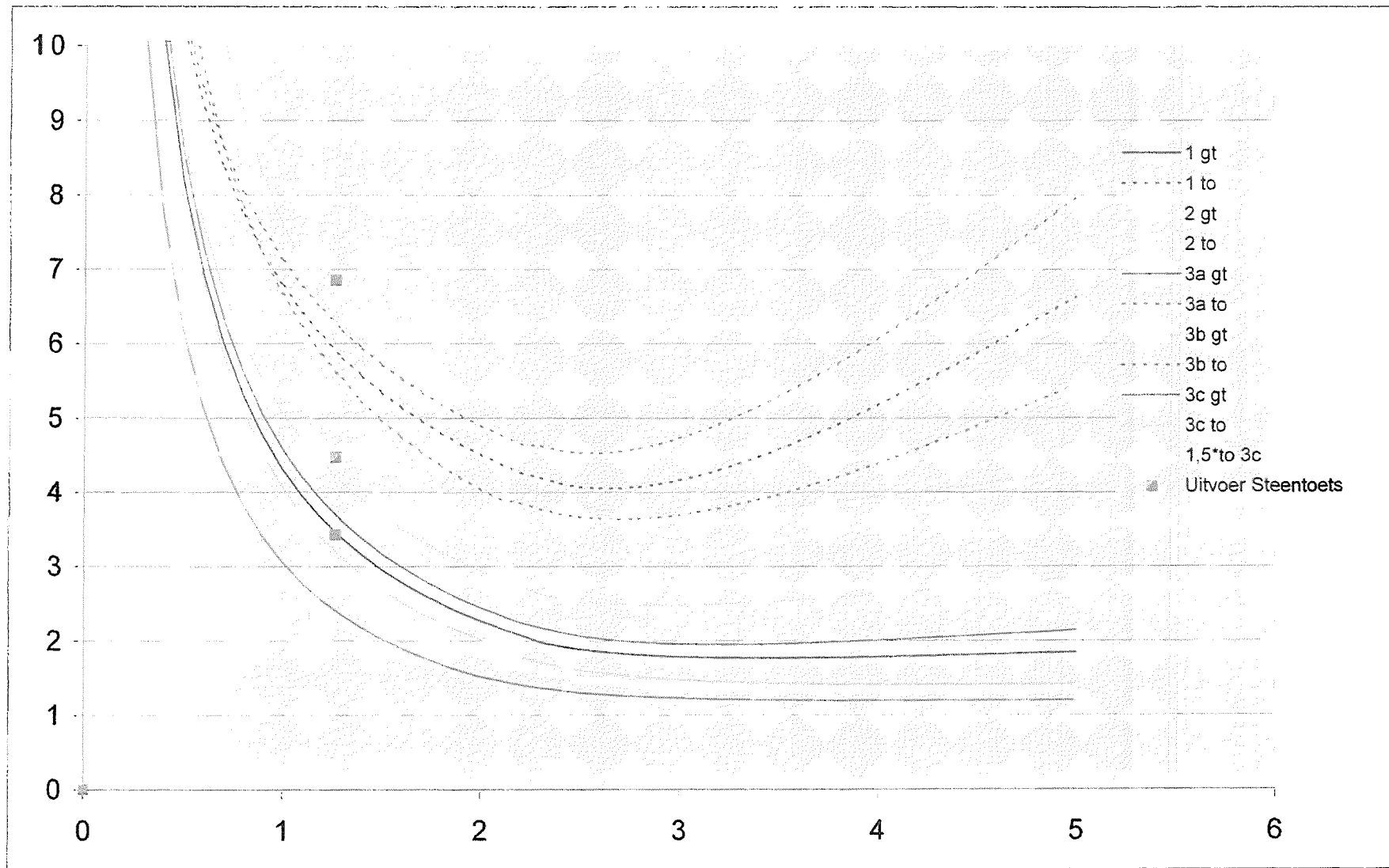
Gevoeligheid taludhelling $\tan(\alpha)$

$\tan(\alpha) = 0,2$
 $\tan(\alpha) = 0,293$
 $\tan(\alpha) = 0,4$



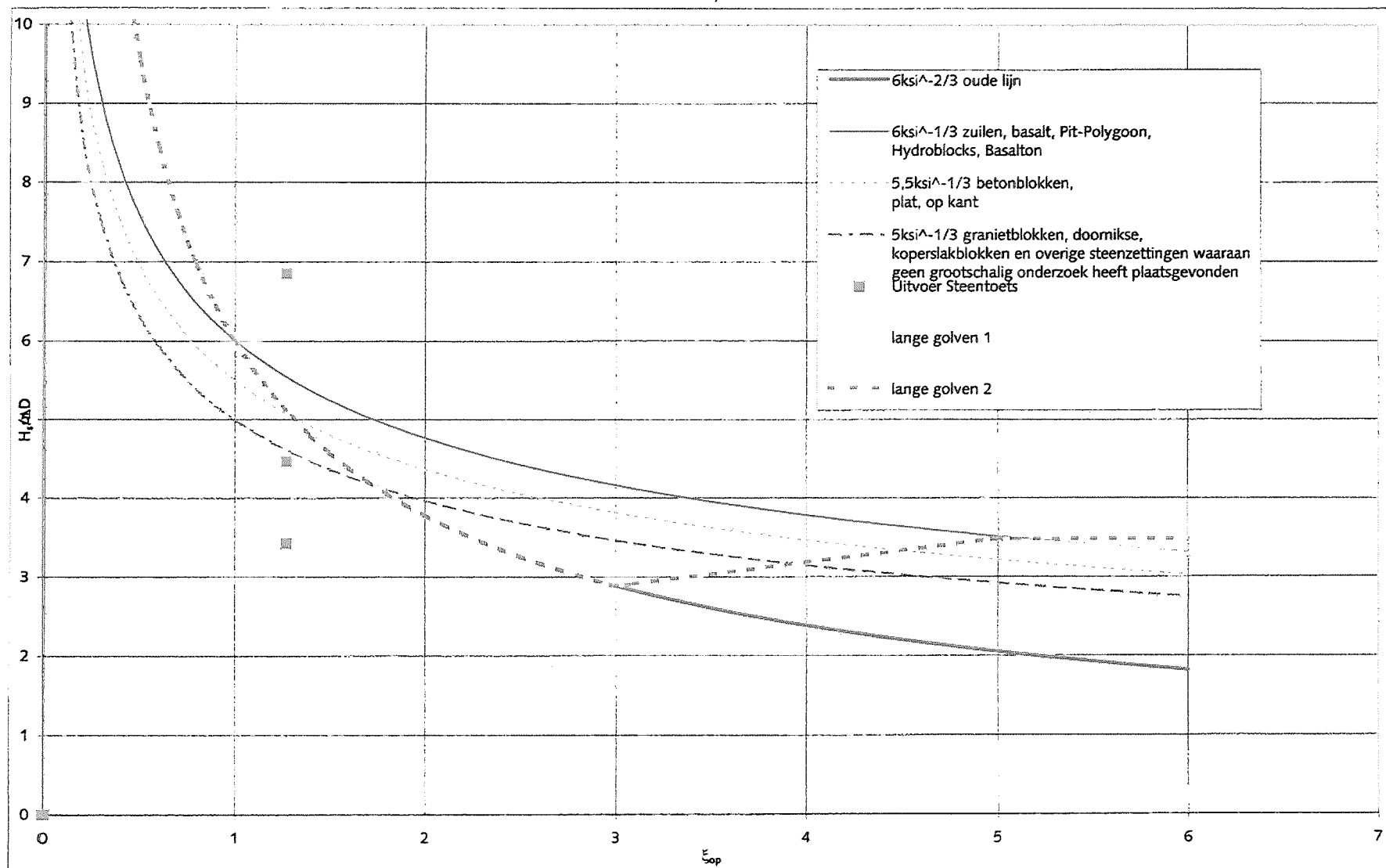
Gevoeligheid taludhelling $\tan(\alpha)$

$D = 0,15 \text{ m}$
 $D = 0,23 \text{ m}$
 $D = 0,3 \text{ m}$



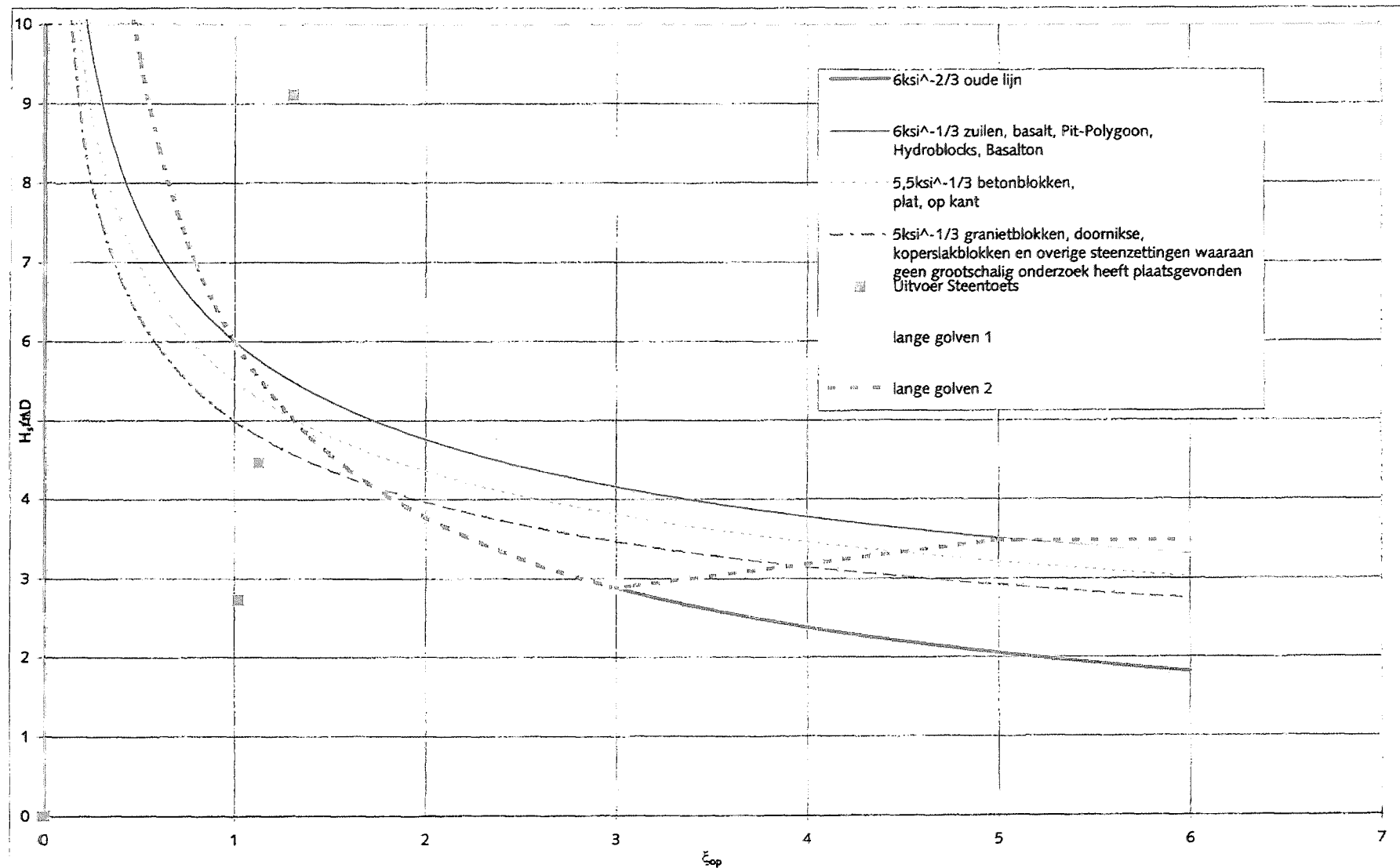
Gevoeligheid Toplaagdikte D

$D = 0,15 \text{ m}$
 $D = 0,23 \text{ m}$
 $D = 0,3 \text{ m}$



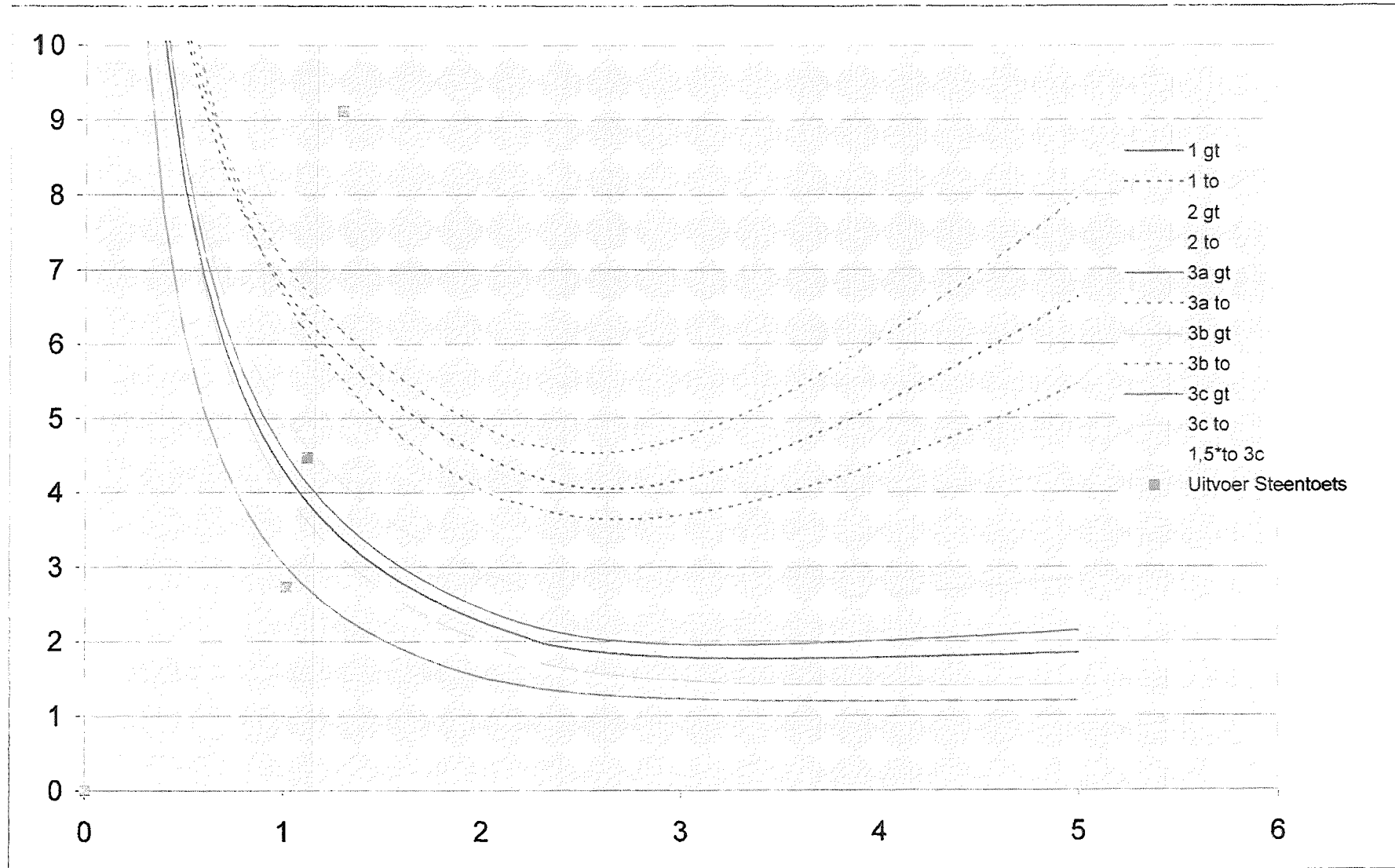
Gevoeligheid Toplaagdikte D

Best case
Normal
Worst case



Gevoeligheid Randvoorwaarden H en T en sterkte D, $\tan(\alpha)$

Best case
Normal
Worst case



Gevoeligheid Randvoorwaarden H en T
en Sterkte D en $\tan(\alpha)$

Bijlage 8 Verslag Dijkinspecties

ID-nummer; wel/niet oudere schades	polder + locatie	bekledingstype + grenzen	nummer foto's	waarnemingen
1228; geen oudere schades	Zuidhoek, Haven de Val, op kop Havendam	nu: basalt	geen	geen, wel info van de beheerder over oude basalt bekleding op Havendam: sortering 20-30, helling 1:3, grenzen schade tussen +0 en 2,5 m NAP; filter met D15 $\geq$ 30 mm, probleem was waarschijnlijk uitspoeling van het filter.
1276; veel oudere schades	Sint Philipsland, langs de Zijpe	basalt, +1 m tot +2,5 m	geen	vrij omvangrijke schade; op meerdere plekken reparaties zichtbaar met fors ingieten van beton; Inwassing is grotendeels verdwenen. Basalt is op grote schaal ingegoten met beton (als vervanger van inwasmateriaal); slechte basalt; 20 cm zuilhoogte lijkt maatgevend; ook losse zuilen en beetje uitspoeling filtermateriaal; ook nogal eens verzakkingen (ook van meerdere aangrenzende zuilen tegelijk) en een plek met kammen van glooiing. Hier en daar ook Vilvoordse stenen gebruikt om gaten te vullen. Ook zijn de basaltzuilen af en toe op zijn kant gezet.
1348; veel oudere schades	Sint Philipsland, langs de Zijpe		geen	idem als voor 1276, maar nu is zetwerk iets beter; ook uitspoeling van klei waardoor verzakkingen. Filter D15 = 30 mm. Ook holle ruimten onder zuilen.
1290; veel oudere schades	Sint Philipsland, langs de Zijpe	nu: hydroblokken en even verderop basalt	P1010001 t/m P1010005	basaltzuilen zijn gebruikt als stortsteen. Te zien is de slechte kwaliteit basalt t.a.v. vorm, dus groot verschil in hoogte en dikte zuilen en een onregelmatige vorm.
1335; oudere schades	Stavenisse, onder Westnol	0 tot +1 m met doornikse steen, hierboven basalt	P1010006 t/m P1010008	redelijke basaltbekleding zonder zichtbare schadeplekken. Schade wellicht op overgang Doornikse steen en basalt; hier ook kieren zichtbaar.
1279; veel oudere schades	Scherpenisse polder	basalt	P1010009 t/m P1010017	veel slechte plekken (ingegoten met beton) tussen +1 en 1,40 m; niet zo erg verzakt, wel veel losse zuilen; variatie dikte 20-40 mm, sortering 20-30. (*)

Verslag dijkinspecties Verslag dijkinspectie 26_09_05 in het kader van Bewezen Sterkte van Basalt.
opgesteld door: B.G.H.M. Wichman, datum: 29_09_05.

(*) check richting storm en verloop van de storm, omdat de golfhoogte uit de postdictie te laag is voor wat men op deze locatie tijdens een flinke storm aantreft. Het betreffende dijkvak ligt pal op het Zuid-Westen.

De dijkbekledingen met nummers 1207, 1315 (laatste met veel oude schades) op Schouwen-Duiveland worden op donderdag 29 september open gebroken. Er zullen foto's worden gemaakt en er zal worden gerapporteerd. Dit wordt gedaan door het Waterschap Zeeuwse Eilanden.

De beheerder ziet als belangrijke oorzaak voor het uitspoelen van het filter dat de hoogte van de zuilen aan de lage kant was (regelmatig 20 cm), waardoor al het inwasmateriaal is uitgespoeld en daarna zuilen los gingen zitten. Verder was de open ruimte t.g.v. de onregelmatige vorm van de basalt aan de grote kant.

Jan Mark Franzen

Tussen Zeelandbruyen Havenkanaal 2'zee		breekpositie nabij dijkpaal : DP19+60 m
Polder	Opvloedpolder	Glooiingsvlak code:
Naverkenner:		Datum naverkennen :
Registrator :	code	Datum openbreken : 3-10-2005
Glooiingstype	Basalt	standaardopbouw
jaar van aanleg :	voor / in / na	nee / ja
is er ooit stormschade geweest	nee / ja ... m2 in 19 ...	m²
opgetreden zakkingen	over grote oppervlakte	nee / ja ... cm
	individuele stenen	nee / ja ... cm
opgetreden verschuiving		nee / ja
ruimte tussen toplaag en filter		onwaarschijnlijk, ja

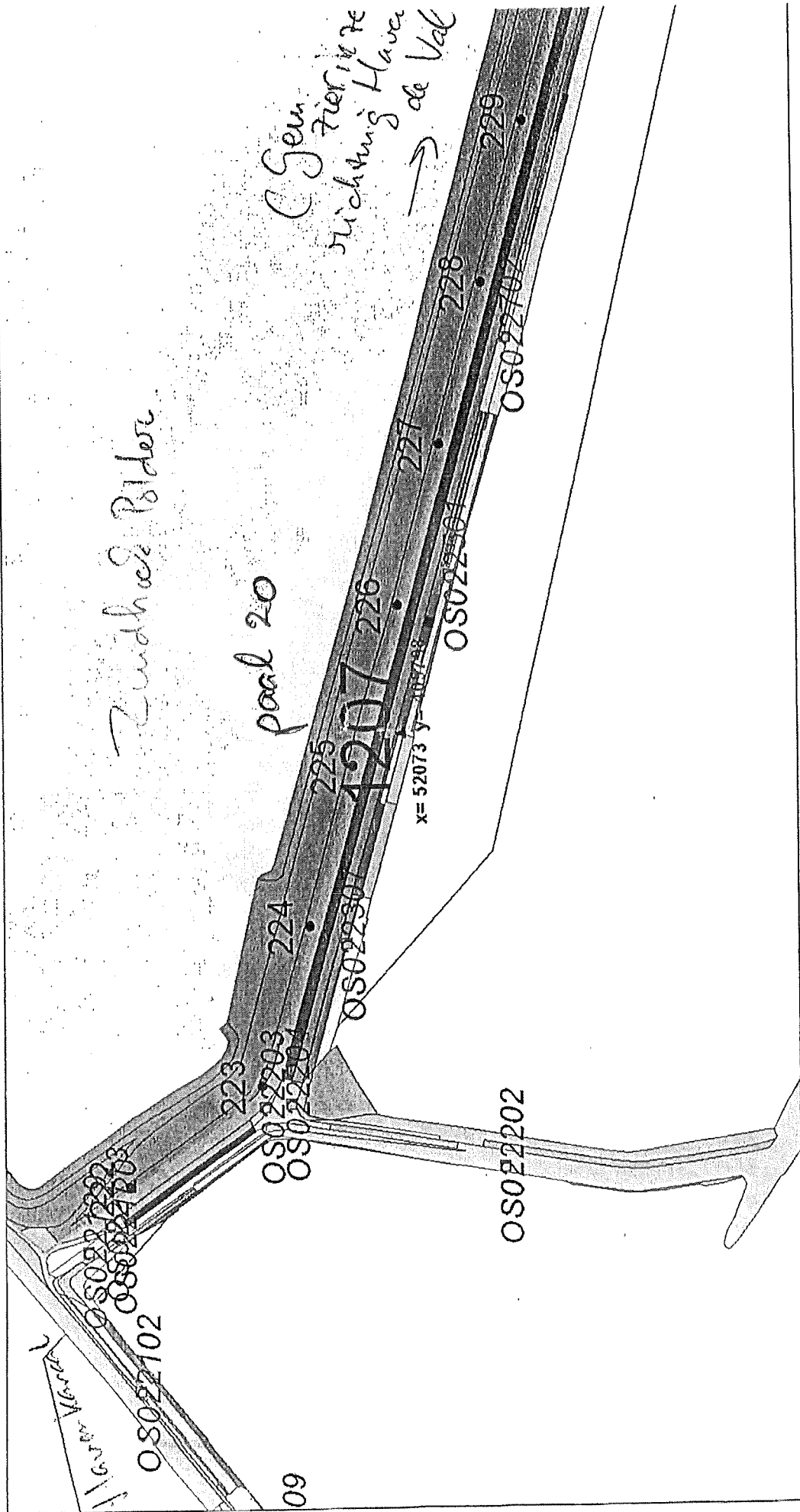
Zuilen		Blokken																					
open oppervlakte	0 % (standaard)	spleetbreedte :	mm																				
inklemming	nee / ja	lengte X breedte :	cm X cm																				
dikte: sortering	cm/ cm	dikte :	cm																				
meting steendikte in cm	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td><td>22</td><td>21</td><td>24</td><td>29</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	20	22	21	24	29					gemid. = 23 cm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10														
20	20	22	21	24	29																		
		min. = 20 cm																					
inwassing	nee / met	D ₁₅	= mm																				
inslibbing	nee / ja																						
ingegoten	nee / asfalt / beton	waterdichtheid	nee / ja																				
wijze van ingieten	oppervlakkig / volledig / anders,																						
vrijlaag	nee / ja	aantal: laag puin	totale dikte = 30 cm																				
geotextiel	nee / ja	soort :	O ₉₀ = mm																				

Zaksnelheid wateropp.	a. tot onderzijde toplaag	min	zaksnelheid	=	cm/min
tijdsduur na aanvang	b. tot onderzijde filterlaag	min	zaksnelheid	=	cm/min
filter dichtgeslibd ?	nee / ja	(als zaksnelheid < 6 cm/min dan is filter dichtgeslibd)			

Filterlaag	materiaal	D ₁₅	=	mm			
	minimale dikte	cm	gemiddelde dikte =	cm			
	D ₁₅	mm	(in het veld bepalen conform instructie)				
Onderlaag, diktes	mijnsteen	cm	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	klei, 1° deel	25 cm	5	vettig / zavelig /	zanderig /	gestructureerd	zand
	klei, 2° deel	30 cm		vettig / zavelig /	zanderig /	gestructureerd	
	totale dikte	7130 cm		vettig / zavelig /	zanderig /	gestructureerd	
	kern	klei / zand					

Opmerking - Breking / boring in reparatie plak
 - Opbouw onderlaag: 25 cm zand
 30 cm ingezand rijkhout
 > 130 cm zandige klei, bovenste
 deel vetter, onderste slaps

Kwaliteit zetwerk	1 = goed	kwailtsoordeel beheerder
Kwaliteit steen	2 = matig	Eindscore
Kwaliteit constructie-opbouw	3 = slecht	(alleen invullen bij het naverkennen)
Dataverwerker:		Datum dataverwerking :



Legenda

- ▲ schadelokatie (ID)
- dijkpaal (nr)
- ▬ basalt
- OS022307 tafelcode (a)
- ' buitenkruinlijn

Bewezen sterkte basalt

11. Bijlage 9 Planningsschema onderzoeksprogramma Kennisleemten

