

P20T-12-3428-rev

Actualisatie toetsing bekleding

Ter voorbereiding op werken in het kader van
het project Zeeweringen

Gebied: Noordzee
Traject: Boulevard Vlissingen
Traject: dijkpaal (Nw) 335 – 358

Datum : 5 juli 2004
Versie : 0.2
Status: definitief



Waterschap **Zeeuwse Eilanden**

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Beschrijving dijktraject.....	4
	2.1 Indeling dijkvakken.....	4
3	Uitgangspunten.....	5
4	Toetsproces.....	7
	4.1 Inventarisatie steenzettingen Zeeland.....	7
	4.2 Ontwerpberekeningen.....	7
	4.3 Geometrie.....	7
	4.4 Actualisatie.....	7
5	Bevindingen en beheerdersoordeel.....	8
6	Vervolg.....	10



018565 2013 PZDT-R-13428 rev

Actualisatietoetsing bekleding Boulevard Bankert e

1 Inleiding

Uit de inventarisatie is gebleken dat verschillende harde bekledingen van de boulevard Vlissingen niet voldoen aan de gestelde veiligheidseis. In 2002 zijn bij de verbetering van de asflatglooiing (tussen dijkpaal 350 en 358) de ondertafels overlaagd met asfalt gepenetreerde stortsteen. De resterende onvoldoende glooiingsvakken van dit traject zullen in 2006 worden vervangen. Voor verschillende vakken kon in de inventarisatie nog geen eindoordeel worden gegeven omdat de gegevens ontoereikend of onbekend waren.

Destijds is afgesproken dat in het jaar voor uitvoer van de werken op verzoek van het projectbureau Zee- weringen de toetsing zal worden geactualiseerd door middel van een "hertoetsing". Bij de actualisatie zal gebruik worden gemaakt van de nieuwste inzichten (opgenomen in STEENTOETS versie 3.20) en eventueel de extra verzamelde gegevens. In het kader van de actualisatie zijn de destijds geïnventariseerde gegevens gecontroleerd. Dit is gebeurd op basis van verificatie in het veld, controle van de invoerformulieren en het oplossen van tegenstrijdigheden en onvolkomenheden. Hiermee is tevens de eerste fase van de geavanceerde toetsing doorlopen. In mei 2001 is het rapport "Vervolg inventarisatie Steenzettingen Noord- en Midden-Zeeland" verschenen, waarin wordt aangegeven op welke wijze de actualisatie zal worden uitgevoerd. Het onderliggende rapport beschrijft de actualisatie van de hierboven genoemde Eilanddijk (tussen dijkpaal 335 en 358).

De huidige bekleding bestaat grotendeels uit afaltbeton, basaltzuilen en gepenetreerde breuksteen. Het nollenhoofd bestaat grotendeels uit basaltzuilen die voornamelijk afwisselend met beton en asfalt gepenetreerd zijn.. Op de zeer brede buitenberm is asfalt aanwezig.

In deze toetsrapportage is een groot aantal bijlagen opgenomen. Er kan onderscheid worden gemaakt in bijlagen met en zonder toetsresultaten. Hieronder wordt ter verduidelijking de samenhang tussen de verschillende *bijlagen met toetsresultaten* nader toegelicht. In de tabel die voorafgaat aan de bijlagen staan de inhoud en uitgangspunten van de afzonderlijke bijlagen beschreven. In de tabel staat o.a. vermeld of de bijlage altijd of uitsluitend op verzoek wordt opgenomen in de rapportage.

Bijlagen met toetsresultaten

De toetsresultaten zijn in verschillende bijlagen opgenomen. Bijlage 11.1 t/m 11.4 en 14.2 t/m 14.4 zijn toetsresultaten op basis van de geïnventariseerde gegevens, waarbij fouten in de database (zoals bijvoorbeeld toplaagtype of toplaagdikte) reeds zijn aangepast.

Voor de totstandkoming van de bijlagen 11.5 en 11.6 zijn gegevens gebruikt die na veldbezoek of controle van de mappen logischer leken dan de gegevens uit de database. Als bijvoorbeeld in de database (en ook in de map) staat vermeld dat de toplaag is dichtgeslibd en het filter niet - terwijl in het veld blijkt dat het vak relatief laag ligt en tijdens laag water er nog altijd water tussen de stenen staat - wordt verondersteld dat ook het filter is dichtgeslibd. In bijlage 16 staan per glooiingsvak de maximaal benodigde diktes voor een stabiele toplaag vermeld. De resultaten van bijlage 16 worden gebruikt voor het beheerdersoordeel in bijlage 13 en 14.1. Voor dit dijkgedeelte geldt overigens dat op grond van het veldbezoek en controle van de map, er geen logische aanvullingen en/of aanpassingen zijn geweest. Hierdoor konden bijlage 11.5, 11.6 en 18 achterwege blijven.

Invoergegevens	1 oordeel per dwarsprofiel	Steentoetstabel	1 oordeel per vak/tafel
Database	Bijlage 11.1 t/m 11.4	Bijlage 12	Bijlage 14.2 t/m 14.4 Exclusief beheerdersoordeel
Database met logische Aanvullingen/aanpassingen	Bijlage 11.5, 11.6 Bijlage 16 (benodigde diktes)	Bijlage 18	Bijlage 14.1, 13 Inclusief beheerdersoordeel

Bijlage 13 en 14.1 voor de geavanceerde toetsing en het ontwerp het vertrekpunt. Het beheerdersoordeel is in kolom "bevindingen" van bijlage 13 nader omschreven.

2 Beschrijving dijktraject

Het traject bestaat uit een boulevard en ligt aan de monding van de Westerschelde tussen het Nollenhoofd en het Roeiershoofd. In het westelijk gedeelte bevindt zich het badstrand van Vlissingen. Direct voor de Boulevard loopt de vaargeul. In bijlage 4.1 staat aangegeven welke golfrandvoorwaardenvakken op het betreffende traject worden onderscheiden. De zeer brede buitenberm is geasfalteerd en wordt gebruikt door een groot aantal wandelaars. De ondergrens van de buitenberm ligt tussen 4,0 en 5,0 meter boven NAP.



In tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de procentuele verdeling van de oppervlaktes van de aanwezige harde bekledingstypen van het dijktraject tussen dijkpaal 335 en 358. In totaal is ruim 75.000 m² harde bekleding aanwezig. De voorkomende harde bekledingstypen zijn asfaltbeton, tegels, gepetreeerde basalt en gepetreeerde breuksteen. Ongeveer 27 procent van de harde bekleding is gepetreeerde breuksteen. De buitenberm is volledig voorzien van een asfaltlaag.

Type bekleding	Code bekleding	%-Oppervlak
Gepetreeerde graniet	28,52	0
(Gepetreeerde) breuksteen	7	21
(Gepetreeerde) basalt	26,(01)	27
Vlakke betonblokken	11	3
Asfalt	1	47
Tegels	32,1	2

2.1 Indeling dijkvakken

Het te toetsen traject is opgesplitst in dijkvakken die in langsrichting begrensd worden door vakgrenzen. De lengte van een dijkvak varieert in het algemeen tussen 50 en 100 meter. De opsplitsing is gebaseerd op geometrie en tafelscheidingen. Binnen een dijkvak wordt één maatgevend dwarsprofiel geselecteerd en gegenereerd.

3 Uitgangspunten

Voor de actualisatie wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten. De uitgangspunten 7 t/m 12 zijn in vergelijking met de inventarisatie nieuw.

1. Het eindoordeel wordt bepaald door de eindscore van STEENTOETS, versie 3.20. Hierbij geldt dat de maatgevende combinatie van golfrandvoorwaarden bepalend is. Verder geldt dat een afwijkend beheerdersoordeel doorslaggevend is voor het eindoordeel. Eén en ander conform de Leidraad toetsen op Veiligheid (LTV).
2. Per bekledingsvak wordt minimaal één score bepaald. Een bekledingsvak wordt gekenmerkt door een éénduidige toplaag met bijbehorende constructieopbouw. Door variatie in de sterkte- (taludhelling) en belastingparameters zijn verschillende eindscores voor ieder bekledingsvak mogelijk. De beoordeling van de bekleding komt als volgt tot stand:
 - a. verdeel het dijktraject in een aantal dijkvakken met een lengte variërend van 50 tot 100 meter; Ieder dijkvak vormt hierdoor de scheiding van de inliggende steenbekledings(deel)vakken;
 - b. beoordeel met STEENTOETS voor ieder dijkvak de stabiliteit van de inliggende "(deel)vakken" afzonderlijk;
 - c. de score van het gehele steenbekledingsvak wordt gevormd door de score van het minst stabiele deelvak.
3. Omdat zowel de score "twijfel" als "geavanceerd" leidt tot nader onderzoek wordt in de bijlagen met één oordeel per vak voor de visuele duidelijkheid de score "twijfel" omgezet in "geavanceerd".
4. De reststerkte van de onderliggende kleilaag wordt niet in rekening gebracht.
5. Voor de hydraulische belasting wordt gebruik gemaakt van de "Golfrandvoorwaarden op de Westerschelde gegeven een 1/4000 windsnelheid, deel II, RIKZ juli 1998". Deze randvoorwaarden zijn in principe afgegeven op 50 meter uit de teen van de dijk. Een eventuele reductie van de hier bepaalde golfbelasting kan optreden door de aanwezigheid van havendammen en/of voorland. Indien hiervan sprake is, wordt dit vooralsnog niet in de golfbelasting verdisconteerd. Wel zal worden aangegeven op welke trajecten de aanwezigheid van havendammen een rol kan spelen in de reductie van de golfbelasting. Voor de aanwezigheid van een klein stukje voorland wordt dit niet gedaan omdat dit slechts in zeer specifieke omstandigheden effect heeft.
6. Glooiingstafels die beneden het maaiveld liggen, worden alleen beoordeeld op de toplaagstabiliteit. Hierbij wordt uitgegaan van een dichtgeslibde top- en filterlaag. Afschuiving en materiaaltransport is hier niet aan de orde¹. De score wordt zonodig aangepast.
7. Bij de actualisatie wordt de aanwezigheid van een kreukelberm meegenomen in het beheerdersoordeel van de onzichtbare tafels.

Score toplaagstabiliteit onzichtbaar vak	Stabiliteitsoordeel Kreukelberm	Beheerdersoordeel
Goed (Stabiel)	Niet van belang	Goed
Onvoldoende (instabiel)	Onvoldoende (instabiel)	Onvoldoende
	Goed (stabiel)	Voldoende
Twijfelachtig/Geavanceerd	Onvoldoende (instabiel)	Twijfelachtig
	Goed (stabiel)	Voldoende

Als de toplaag van het onzichtbare vak stabiel is (Anamos en eenvoudig), is het stabiliteitsoordeel van de kreukelberm niet van belang voor het beheerdersoordeel. Het beheerdersoordeel is dan altijd "goed". Als de toplaag daarentegen instabiel of onvoldoende is, leidt een (voldoende) brede en zware kreukelberm alsnog tot het beheerdersoordeel voldoende. Een onvoldoende brede en zware kreukelberm leidt bij een instabiele of twijfelachtige toplaagstabiliteit tot een beheerdersoordeel van respectievelijk "onvoldoende" of "twijfelachtig".

8. Bij de actualisatie zullen de gegevens in het veld worden geverifieerd. Voor die tafels waar de bandbreedte van het omslagpunt van de toetsresultaten kleiner is dan de onzekerheid in toplaagdikte en/of andere parameters zal de glooiing zonodig op één of meerdere plaatsen worden opengemaakt.

¹ Voor de betrouwbaarheid van het toetsingsproces wordt de beoordeling op basis van alleen de toplaagstabiliteit bij het beheerdersoordeel ingebracht.

9. Als bij actualisatie blijkt dat de eindscore “onvoldoende” of “nader onderzoek” is, terwijl de toplaagstabiliteit als “goed” beoordeeld wordt, zal in detail worden nagegaan of de oorzaak (materiaaltransport of afschuiving) van de eindscore voor de gehele tafel geldig is.
10. Als aan de hand van de (her)toetsresultaten voor een betreffend vak geen eenduidig oordeel kan worden gegeven, kan een vak worden opgesplitst. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een decimale subnummering bijvoorbeeld (55000 wordt 55000 en 55000,1). Als op basis van de geavanceerde toetsing of na openbreken een opsplitsing moet worden gemaakt, wordt bij de actualisatie de oorspronkelijke vakcode vervangen door een code die nog niet bestaat (bijvoorbeeld 55001 wordt 55031 en 55032).
11. Het aspect inklemming heeft alleen invloed op de rekenwaarde van de toplaagdikte. Voor tafels zonder inklemming wordt gerekend met de minimale dikte. Voor tafels met inklemming wordt uitgegaan van de gemiddelde toplaagdikte.
12. Voor gepenetreerde tafels die waterdicht zijn, moet naast de berekening volgens STEENTOETS ook nagegaan worden of statische overdrukken kunnen ontstaan. In bijlage 13 zijn twee kolommen toegevoegd die een indicatie geven van de mogelijke weerstand van het vak tegen statische overdrukken.

4 Toetsproces

In de volgende paragrafen wordt aangegeven welke stappen zijn doorlopen en op welke manier de toetsresultaten nader beschouwd worden. De volgorde van de paragrafen is afgestemd op de volgorde van de verschillende toetsingen.

4.1 Inventarisatie steenzettingen Zeeland

In 2000 is in het kader van de inventarisatie steenzettingen Zeeland reeds een inventariserende toetsing uitgevoerd. De bevindingen zijn beschreven in de "Rapportage toetsing bekleding, Boulevard Vlissingen Eilanddijk, traject dp 335 – 358. Deze rapportage is bestaat alleen uit de bijlagen.

4.2 Ontwerpberekeningen

Voor het ontwerpen van werken in het kader van het project Zeeweringen heeft men ook behoefte aan informatie omtrent de eenduidigheid van de beoordeling binnen het bekledingsvak in verticale zin. De beoordeling van iedere tafel is gebaseerd op de werkelijke ligging van de onder- en bovengrens. Om na te gaan of nabij de ondergrens de score gunstiger uitvalt, wordt een extra berekening gemaakt met een verlaagde bovengrens (bovengrens = ondergrens + ½ meter). Deze verfijning vormt voor de ontwerper een handvat om de bekledingsvakken eventueel in verticale zin op te splitsen. Voor de resultaten van deze beoordeling wordt verwezen naar bijlage 11.2, 13 en 14.4.

Deze precisering is bij de inventariserende toetsing en de actualisatie uitgevoerd. Indien bij de actualisatie op deze wijze een toetsresultaat "goed" wordt verkregen, wordt in bijlage 13 aangegeven waar verticaal gezien een scheiding kan worden aangebracht. Op dit traject zijn er geen vakken waarvoor dit geldt.

4.3 Geometrie

Bij de actualisatie is de geometrie gecontroleerd. Er zijn op dit traject geen afwijkingen geconstateerd zodat er voor de berekeningen is uitgegaan van het digitale geometrische bestand.

4.4 Actualisatie

Bij de actualisatie wordt per dwarsprofiel en per tafel aangegeven wat de benodigde toplaagdikte bedraagt, uitgaande van een eventueel logisch aangepaste constructieopbouw. In bijlage 16 wordt dit weer gegeven. Verder is in de laatste twee kolommen van bijlage 13 de minimale en maximale benodigde dikte opgenomen. De grootte van het verschil tussen de benodigde en aanwezige dikte bepaalt mede de noodzaak om verdere onzekerheid van toplaagdikten en constructieopbouw te reduceren. Uitgaande van de eventueel logisch aangepaste constructieopbouw wordt de eindscore en de bijbehorende toplaagstabiliteit gepresenteerd in bijlage 11.5 en 11.6. In het volgende hoofdstuk worden de bevindingen van de actualisatie beschreven.

5 Bevindingen en beheerdersoordeel

Algemeen

De actualisatie is uitgevoerd met STEENTOETS, versie 3.20. Voor de actualisatie zijn de gegenereerde waarden van STEENTOETS vergeleken met de invulformulieren. Verder zijn de invulformulieren in het veld gecontroleerd en is gekeken naar mogelijke tegenstrijdigheden en onvolkomenheden.

(Logische) aanvullingen en wijzigingen

Bij de controles zijn geen onvolkomenheden of fouten met betrekking tot de aanwezige toplaagtypen geconstateerd. Voor verschillende niet-gepenetreerde natuursteenvlakken is in de invulformulieren ingevuld dat de toplaag wel, maar het filter niet is dichtgeslibd. Wat de toplaagstabiliteit betreft, leidt dit met STEENTOETS altijd tot het toetsresultaat "geavanceerd". Voor de betreffende vlakken lijkt het echter zeer aannemelijk dat niet alleen de toplaag maar ook het filter is dichtgeslibd. In STEENTOETS is dan ook voor deze vlakken met een dichtgeslibd filter gerekend. Verificatie in het veld heeft uitgewezen dat voor de vlakken die beneden GHW (voor dit traject ongeveer 2,05 m+NAP) liggen, de toplaag (en daarmee waarschijnlijk ook filterlaag) is dichtgeslibd.

Verder ontbreken voor verschillende natuursteenvlakken gegevens over de dikte en de korreldiameter van het filter. Als STEENTOETS hier niet mee kan rekenen, is voor de actualisatie uitgegaan van een filter met een dikte van 0,1 m en een korreldiameter ($D_{f,15}$) van 40 mm. Als de dikte van de onderlaag ontbreekt, is gekeken naar de dikte van onderlagen in de omgeving. Deze kan voor het betreffende vlak zijn overgenomen. Indien echter op basis van gegevens van de nabij gelegen vlakken onvoldoende zekerheid is met betrekking tot de dikte van de onderlaag, is gerekend met een kleilaag van 0,3 meter dik.

Gepenetreerde basaltvlakken krijgen met STEENTOETS altijd de score "twijfel" als er bij de berekening van wordt uitgegaan dat zowel de toplaag als het filter niet zijn dichtgeslibd. Om te kunnen rekenen is voor de gloopingsvlakken waar hier sprake van was, uitgegaan van een dichtgeslibd filter.

De toetsresultaten die tot stand gekomen zijn met de hierboven beschreven "aangenomen", maar wel logische (veelal conservatieve) gegevens, zijn opgenomen in bijlage 11.5 en 11.6. Deze resultaten zijn gebruikt voor het beheerdersoordeel (zie bijlage 13 en 14.1). In bijlage 18 zijn de logische aanpassingen blauw gemarkeerd.

Gepenetreerde vlakken

STEENTOETS berekent de gepenetreerde vlakken uitermate conservatief. De benodigde diktes voor deze gepenetreerde vlakken zijn daarom veel groter dan wanneer er voor dezelfde vlakken geen sprake zou zijn van een penetratie. Dit lijkt erg onlogisch gezien het feit dat een penetratie in de meeste gevallen zorgt voor een sterkere dan wel minimaal even sterke constructie (zie ook memo van xx-xx-2001 aan de werkgroep Kennis). Om nu inzicht te krijgen in de minimaal benodigde dikte van de betreffende vlakken, is daarom voor bijlage 11.5, 11.6 en 16 gerekend zonder aanwezigheid van een penetratie. De bevindingen zijn opgenomen in de kolom "opmerkingen" van bijlage 13. In afwachting van de resultaten van ander onderzoek worden volledig gepenetreerde vlakken voorsnog op "nader onderzoek" gezet.

Overlagingen

In 2002 is het traject tussen dijkpaal 350 en 358 door rijkswaterstaat in het kader van groot onderhoud aangepakt. Naast de vernieuwing van de asfaltberm zijn alle ondertafels overlaagd met asfalt gepenetreerde breuksteen. In het kader van de toetsing van de steenbekleding zijn deze tafels niet beoordeeld. Het betreft basaltzuilen en koperslakblokken.

Kreukelberm

Op dit traject heeft de kreukelberm grotendeels een sortering van 40/200 en 60/300 kg. Bij een waterstand van 6 meter +NAP varieert op de genoemde trajecten de golfhoogte (H_s) tussen 2,4 en 2,9 meter. Volgens het rapport Toets en Ontwerpregels is de benodigde sortering minimaal 60 - 300 kg (met een $M_{50} \geq 184$ kg). De stabiliteit van de kreukelberm is dus volgens de onderhavige conservatieve rekenmethode niet geheel te garanderen. Voor de beoordeling van de onzichtbare tafels wordt de aanwezigheid van de kreukelberm niet betrokken. Een minder conservatieve rekenmethode en een nadere bepaling van de M_{50} is echter gewenst.

Van dp	Tot dp	Sortering en breedte kreukelberm	Oordeel
--------	--------	----------------------------------	---------

335	337	Sortering 40/200 kg, deels onder het zand	Onvoldoende
337	343	Voorliggend strand veelal zonder bekleding	n.v.t.
343	350	Sortering 40/200 kg, grotendeels onder het zand	Onvoldoende
350	358	Sortering 60/300 kg zware kreukelberm	Voldoende

Kleine vakken

Door het werken met maatgevende dwarsprofielen kunnen verschillende, veelal kleine, vakken in eerste instantie niet zijn getoetst. Voor dit traject is dit niet van toepassing.

Beschrijving vakken met afwijkende scores (vergeleken met inventarisatie)

In de onderstaande tabel zijn de vlakken opgenomen die een afwijkende score (o.b.v. bijlagen 13 en 14.1) ten opzichte van de eerder uitgevoerde toetsing hebben gekregen. Tevens is getracht deze afwijkende score te verklaren. Voor dit traject is dit niet van toepassing.

Oordeel mogelijk opdrukken toplaag

De stabiliteit van gepenetreerde vlakken wordt mede bepaald door het ontstaan van statische overdrukken. In STEENTOETS wordt hier geen oordeel over gegeven. Voor de gepenetreerde vlakken die op basis van golfklappen in STEENTOETS een oordeel "goed" of "twijfelachtig" hebben gekregen, dient daarom ook de kans op statische overdruk te worden nagegaan.

Verschillende vlakken liggen zodanig hoog op het talud dat de maatgevende grondwaterstand hier beneden de ondergrens van het betreffende vlak ligt. Hierdoor vindt onder het betreffende vlak geen drukopbouw plaats en zal het vlak niet worden opgedrukt. Ook als het vlak niet waterdicht is ingegoten zal de drukopbouw onvoldoende zijn om het betreffende vlak op te drukken.

In bijlage 13 zijn in de laatste twee kolommen voor de betreffende vlakken de minimale en maximale weerstand tegen opdrukken weergegeven. Hierbij zijn de hoogteligging van het vlak en de waterdichtheid van zijn omgeving buiten beschouwing gelaten. Deze waarden zijn een indicatie voor het gedeelte van het vlak dat op basis van mogelijk opdrukken eventueel behouden kan blijven.

6 Vervolg

De actualisatie vormt het vertrekpunt voor de geavanceerde toetsing en het ontwerp van een eventueel nieuwe bekleding. Voor de beoordeling van de in dit rapport beschreven toetsresultaten kan het best worden uitgegaan van bijlage 13 en 14.1, waarbij bijlage 14.1 de score weergeeft van kolom "eindoordeel" in bijlage 13. Dit eindoordeel is gebaseerd op de score van STEENTOETS (waarbij de slechtste score van respectievelijk de top laagstabiliteit, materiaaltransport en afschuiving maatgevend is) en het beheerdersoordeel. Voor het beheerdersoordeel is onder andere gebruik gemaakt van bijlage 11.5 en 11.6 en staat beschreven in de kolom "bevindingen" van bijlage 13. De toetsresultaten van bijlage 11.5 en 11.6 staan respectievelijk weergegeven in de kolommen "stabiliteit top laag / score" en "eindscore steentoets" van bijlage 18. Voor de totstandkoming van deze bijlagen is gebruik gemaakt van logische waarden (zie hoofdstuk 5). Ook bijlage 16 is gebruikt voor de onderbouwing van het beheerdersoordeel. In deze bijlage staan de minimaal benodigde diktes weergegeven voor een "goed" toetsresultaat. Voor het bepalen van de benodigde diktes is uitgegaan van eventuele logische aanvullingen en/of wijzigingen.

Voor niet-zichtbare vakken speelt tevens mee of er sprake is van een zware kreukelberm die zorgt voor een gereduceerde golfaanval van het onderliggende bekledingsvak. Als volgens de beheerder sprake is van een 'zware' kreukelberm wordt de score (in bijlage 14.1) van het onderliggende vak minimaal "voldoende" e.e.a. afhankelijk van de top laagstabiliteit. Als er geen sprake is van een 'zware' kreukelberm is het oordeel van het onderliggende vak uitsluitend gebaseerd op de top laagstabiliteit. Op het te beoordelen gedeelte van dit traject (tussen dijkpaal 335-350) is geen zware kreukelberm aanwezig.

Op basis van logische aanvullingen ontstaat voor geen enkel tafel de score 'goed'. Alleen als voor de stabiliteit van asfalt gepenetreerde basaltglooiingen toegenomen rekenregels beschikbaar komen kan blijken dat een gedeelte van de glooiing voldoende sterk is.