

02 JUL 2013

P207-R-1-3253REV

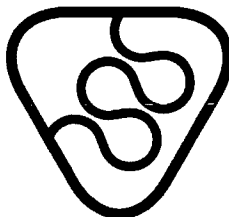
Simon  
Rund

## Rapportage toetsing bekleding

Ten behoeve van overdracht van uitgevoerde werken in het kader van  
het project Zeeweringen

Gebied: Noordzee  
Boulevard Bankert en Evertsen (Walcheren)  
Traject: dijkpaal 335 - 350

Datum: 24 juni 2013  
Versie: 0.1  
Status: definitief



Waterschap **Scheldestromen**



# Inhoudsopgave

ni 2013 Rapportage toetsing bekleding t.b.v. overdracht

1	Inleiding .....	3
2	Beschrijving dijktraject .....	4
3	Uitgangspunten .....	6
4	Toetsproces .....	9
4.1	Inventarisatie steenzettingen Zeeland .....	9
4.2	Actualisatie .....	9
4.3	Ontwerp .....	9
4.4	Revisie .....	9
4.5	Overdracht .....	9
5	Bevindingen en beheerdersoordeel .....	10
6	Literatuur .....	11

## 1 Inleiding

Uit de inventarisatie steenzettingen bleek dat een deel van de harde bekledingen langs het dijkvak Boulevard Bankert en Evertsen niet voldeed aan de gestelde veiligheidseis. In 2009 zijn daarom de onvoldoende onder- en boventafels langs dit traject overlaagd met gepenetreerde breuksteen. De bekleding van waterbouwasfalt is gehandhaafd. Daarnaast is een gedeelte van de basalt gehandhaafd. Tijdens de uitvoerperiode is de waterkering tijdelijk overgedragen aan het projectbureau Zeeweringen. Voordat de waterkering langs de Boulevard Bankert en Evertsen weer wordt overgedragen aan het waterschap dient er volgens de samenwerkingsovereenkomst een toetsing van het uitgevoerde werk te worden uitgevoerd.

In het rapport “Vervolg inventarisatie Steenzettingen Noord- en Midden-Zeeland” [lit1] wordt aangegeven dat na uitvoering van het werk in het kader van de overdracht een toetsing wordt uitgevoerd conform de werkwijze bij de actualisatie toetsing. Hierbij wordt voor de geometrie uitgegaan van de actuele situatie die door het waterschap landmeetkundig na uitvoering van het werk is gemeten. Voor de constructieopbouw wordt uitgegaan van de ontwerpnota, inwinformulieren en revisietekeningen

Van het nieuwe werk zijn revisiemetingen en -tekeningen gemaakt. Het onderliggende rapport beschrijft de toetsing van de nieuwe steenbekledingen langs het dijkvak Boulevard Bankert en Evertsen op Walcheren tussen de dijkpalen 335 en 350. De toetsing is uitgevoerd met STEENTOETS versie 4.04.

In deze toetsrapportage is een 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

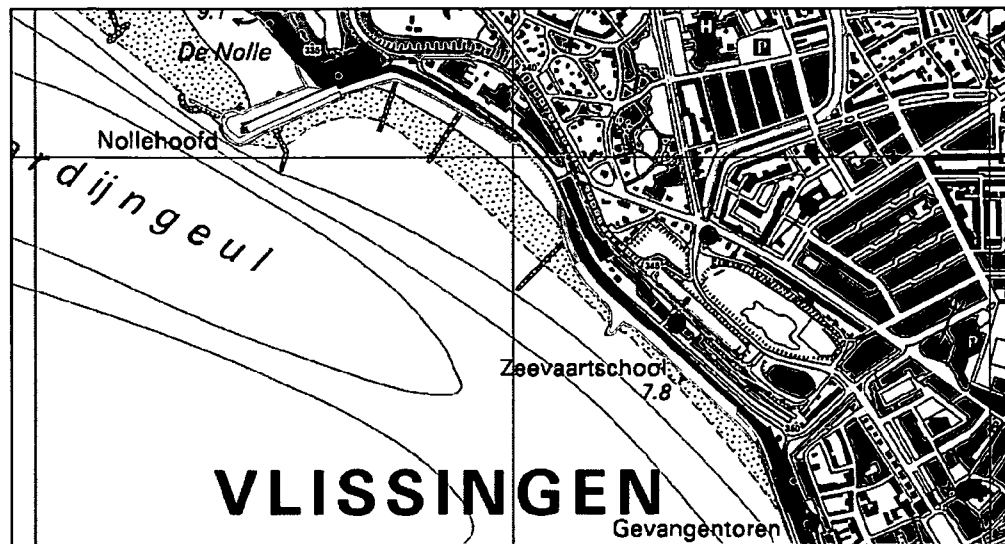
De toetsresultaten zijn in verschillende bijlagen opgenomen. Het leek echter niet zinvol om alle bijlagen in dit rapport op te nemen. De bijlagen die niet aanwezig zijn in het rapport worden alleen op verzoek bijgevoegd. Voor een volledig overzicht van alle bijlagen wordt verwezen naar het overzicht “Toelichting bij bijlagen”.

In bijlage 11.1 zijn de toetsresultaten op basis van de definitieve gegevens opgenomen, waarbij fouten in de database (zoals bijvoorbeeld toplaagtype of toplaagdikte) reeds zijn aangepast. Het beheerdersoordeel wordt in bijlage 13 en 14.1. getoond. In bijlage 16 staan per glooiingsvlak de maximaal benodigde diktes voor een stabiele toplaag vermeld. Het beheerdersoordeel is in de kolom “bevindingen” van bijlage 13 nader omschreven. De bevindingen van het veldbezoek zijn geverifieerd aan de gegevens uit de database en de maps.

## 2 Beschrijving dijktraject

### Algemeen

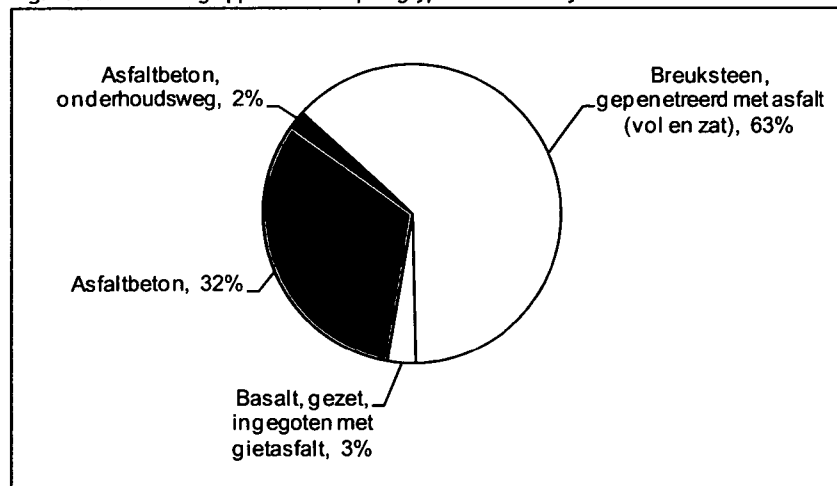
Het dijkvak Boulevard Bankert en Evertsen ligt bij Vlissingen aan de zuidwestzijde van Walcheren tussen de dijkpalen 335 en 350 en heeft een lengte van circa 1700 meter. Het dijkvak bestaat van oost naar west uit de boulevard Bankert, de boulevard Evertsen en De Nolle. De Nolle heeft de functie om de stroming en de geul uit de teen van de dijk te houden. Daarnaast heeft de nol een golfreducerende werking. Het overgrote deel van het dijkvak ligt tegen het badstrand van Vlissingen. Op locaties met breed en/of hoog voorland wordt de golfaanval op de bekleding gereduceerd.



### Toplaagtypen

In 2009 is de oude bekleding langs het dijkvak Boulevard Bankert en Evertsen overlaagd met gepenetreerde breuksteen. In figuur 2.1 is een overzicht gegeven van de procentuele verdeling van de oppervlaktes van de aanwezige harde bekledingstypen van het dijkvak tussen de dijkpalen 335 en 350 op Walcheren. In totaal is bijna 45.000 m<sup>2</sup> harde bekleding aanwezig. De voorkomende harde bekledingstypen zijn basalt, waterbouwasfalt en met asfalt gepenetreerde breuksteen.

Fig. 2.1: %-verdeling oppervlakte toplaagtypen zuidwestzijde Walcheren



### Kreukelberm

De kreukelberm die dient ter ondersteuning van de bovenliggende taludbekleding bestaat in het algemeen uit een toplaag van breuksteen met daaronder een geokunststof. Langs het gehele traject is de kreukelberm verzwaard of vernieuwd. De kreukelberm bestaat uit breuksteen met een sortering van 40/200 kg (patroongepenetreerd) en een breedte van 5 meter.

### **Breksteenbekleding**

Een mogelijk alternatief voor een nieuwe steenzetting is het aanbrengen van een (losse) breksteenbestorting na verwijdering van de oude steenzetting. Langs een deel van het traject is een dergelijke constructie toegepast. Op het gedeelte tussen de dijpalen 340 en 341<sup>\*10m</sup> bestaat de constructie uit breksteen 10/60 kg, laagdikte 0,40 meter, volledig gepenetreerd met gietasfalt.

### **Breksteenoverlaging**

Als een steenzetting na toetsing als 'onvoldoende' wordt beoordeeld, dan wordt in de regel een nieuwe bekleding ontworpen. Soms wordt echter overwogen om de bekleding niet te vervangen maar te versterken. Overlagen met breksteen is een maatregel waarbij op een bestaande steenzetting een pakket breksteen wordt aangebracht, in het algemeen steunend op de kreukelberm. Langs het gehele traject is een dergelijke constructie op de onder- en boventafel toegepast. De overlaging bestaat uit breksteen 10/60 kg, laagdikte 0,50 meter, volledig gepenetreerd met gietasfalt.

### **Overgangconstructies**

Een overgangconstructie maakt de overgang tussen twee bekledingstypen mogelijk. Zowel horizontale als verticale overgangconstructies kunnen voorkomen. De onderdelen die een horizontale overgangconstructie moet bevatten worden sterk bepaald door de lager- en hogerliggende top laagtypen en onderlagen. In totaal worden langs dit traject de volgende overgangen onderscheiden. De verticale overgangen tussen de basalt en gepenetreerde breksteen. Bij de horizontale overgangen tussen de basalt en gepenetreerde breksteen zijn overgangconstructies geplaatst.

### **Onderhoudsweg**

De boulevards Bankert en Evertsen hebben een berm waarop waterbouwasfaltbeton aanwezig is. Op de kruin van De Nolle is aansluitend op de bekleding een onderhoudsstrook aangebracht. De breedte van de onderhoudsstrook is circa 3 meter en opgebouwd uit een laag fosforslakken met een dikte van 0,20 meter afgewerkt met waterbouwasfaltbeton.

### **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 gegeneerd.

### 3 Uitgangspunten

Voor de toetsing wordt uitgegaan van de volgende uitgangspunten. Niet alle uitgangspunten hoeven voor dit traject van toepassing te zijn. Vanuit kwaliteitsoogpunt is ervoor gekozen om alle uitgangspunten weer te geven. De laatste acht uitgangspunten zijn in vergelijking met de actualisatie nieuw. Voor het verbeteren van de leesbaarheid is de volledige tekst van deze uitgangspunten opgenomen in appendix 1.

1. Het eindoordeel wordt bepaald door de eindscore van STEENTOETS, versie 4.04. 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 het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV) [lit2].
2. Per bekledingsvlak wordt minimaal één score bepaald. Een bekledingsvlak wordt gekenmerkt door een éénduidige toplaag met bijbehorende constructieopbouw. Door variatie in de sterkte- (taludhelling) en belastingparameters zijn verschillende eindscores voor ieder bekledingsvlak 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)vlakken;
  - b. beoordeel met STEENTOETS voor ieder dijkvak de stabiliteit van de inliggende “(deel)vlakken” afzonderlijk;
  - c. de score van het gehele steenbekledingsvlak wordt gevormd door de score van het minst stabiele deelvlak.
3. Omdat zowel de score “twijfel” als “geavanceerd” leidt tot nader onderzoek wordt in de bijlagen met één oordeel per vlak 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 randvoorwaarden juli 2006. De belangrijkste verandering betreft de wijze waarop de golfhoogte en golfperiode zijn verdisconteerd ( $T_p$  was met 1 seconde verhoogd, nu procentuele toeslag, onder meer afhankelijk van de locatie). 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 orde<sup>1</sup>. 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 vlak	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 vlak stabiel is (volgens zowel Anamos als de eenvoudig toetsing), 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/onvoldoende of twijfelachtige toplaagstabiliteit tot een beheerdersoordeel van respectievelijk “onvoldoende” of “twijfelachtig”.

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

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 opengebroken.
9. Als bij de 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 vlak geen eenduidig oordeel kan worden gegeven, kan een vlak 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 vlakcode 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 vlak tegen statische overdrukken.
13. Alle tafels met een helling flauwer dan 1:8 worden in STEENTOETS beoordeeld als een vlak op de berm en krijgen voor de berekening een helling “aangemeten” die overeenkomt met de helling van de onderliggende tafel. Voor flauwe tafels die niet op de berm liggen wordt daarom vooraf de helling overgenomen van het onderliggende vlak, zodat deze niet als bermtafel wordt doorgerekend.
14. Voor doorgroeienden wordt geen beoordeling meer gegeven, omdat in STEENTOETS 4.04 wordt verwezen naar grastoets.
15. De resultaten van de infiltratieproeven in de Kruijningepolder, Willem-Annapolder en Baarlandpolder geven aan dat het niet waarschijnlijk is dat volledig gepenetreerde basaltvlakken door wateroverdruk zullen bezwijken. Vergelijkbare tafels worden goedgekeurd, mits aan alle voorwaarden voldaan is:

Belasting		Sterkte	
tana	≤ 1:2.65	Dikte	≥ 0.20 m
Hs	≤ 2.0 m	Penetratie	≥ 0.15 m
Tp	≤ 6 sec	Toplaagtype	: 26,01

Hiervoor wordt de score ‘voldoende’ gegeven bij het beheerdersoordeel. In overige gevallen blijft ‘nader onderzoek’ gegeven.

16. In afwachting van definitieve onderzoeksresultaten naar de sterkte van met beton gepenetreerde basalttafels wordt bij het beheerdersoordeel nader onderzoek als meest gunstige score gegeven. Verder moet opgemerkt worden dat basalttafels met betonpenetratie eigenlijk ongewenst zijn omdat bij deze constructie holle ruimten moeilijk of niet te signaleren zijn.
17. Als gevolg van de op de Oosterschelde optredende stagnante waterstanden zal de sterkte van de bekleding geringer worden. Om dit effect te verdisconteren wordt voorlopig uitgegaan van een toeslag van 15% op de golfhoogte.
18. Om tafels goed te keuren moet de kleilaag een minimale dikte hebben van 0,60 meter. Als de tafel is opengebroken en de dikte van de kleilaag kleiner is dan 0,60 meter, dan wordt in het beheerdersoordeel de score “onvoldoende” gegeven. Bij niet-opengebroken tafels blijft de maximale score nader onderzoek.
19. Voor de beoordeling van gepenetreerde breuksteen (zoals grauwacke) wordt gekeken naar wateroverdruk en golfklap. Tafels worden goedgekeurd, mits aan de voorwaarden van waterdruk en golfklap uit de tabel is voldaan (uit Veiligheidsbeoordeling van Asfaltbekledingen, blz. 67 e.v.). In het algemeen geldt dat in de Oosterschelde de situatie met maximale wateroverdruk al is opgetreden, waardoor bij een goed ogende constructie de toplaag hieraan voldoet. Voor goed ogende constructies is het oordeel t.a.v. wateroverdruk ‘voldoende’ als de dikte groter is dan 17 cm, indien de tafel is opengebroken een dikte groter dan 15 cm. Voor golfklap wordt niet uitgegaan van bewezen sterkte en gelden de voorwaarden uit de tabel. De slechtste score van de twee aspecten is bepalend voor het beheerdersoordeel en wordt alleen in bijlage 13 en 14.1 meegenomen.

Wateroverdruk		Golfklap			
$z = (MGW-Ogr)^2$	dikte	max. talud	dikte 15 cm	dikte 20 cm	dikte 25 cm
$z \leq 1.0$ m	$d \geq 0.17$ m	$\tan \alpha \leq 0.33$	$H_s \leq 3.0$	$H_s \leq 3.5$	$H_s \leq 3.7$
$z \leq 1.5$ m	$d \geq 0.25$ m	$\tan \alpha \leq 0.50$	$H_s \leq 1.8$	$H_s \leq 2.2$	$H_s \leq 2.4$
$z \leq 2.0$ m	$d \geq 0.33$ m				

20. De kwaliteit van fixstone neemt sterk af als de tafel regelmatig wordt belast. Verder is het verschil in kwaliteit groot. In het beheerdersoordeel wordt daarom voor fixstone maximaal de score 'nader onderzoek' gegeven en zonodig bij het ontwerp nader beoordeeld. Dit omdat vaak bij werken de fixstone wordt verwijderd i.v.m. kapot rijden. 'Slechte' fixstone wordt direct afgekeurd.
21. Voor de geometrie wordt bij de overdrachtstoetsing uitgegaan van de actuele situatie die door het waterschap landmeetkundig tijdens en na uitvoering van het werk is gemeten. Voor de constructie-opbouw wordt uitgegaan van de ontwerpnota, inwinformulieren en revisietekeningen. Verder worden bij de overdrachtstoetsing de resultaten van geavanceerde toetsingen en relevante memo's van de werkgroep kennis meegenomen.
22. De toetsing van vol-en-zat gepenetreerde breuksteen bestaat uit een visuele inspectie van de constructie, waarbij eventuele zwakke plekken (dikte  $\leq 1,0 \cdot D_{n50}$ ) worden opgespoord. Tevens wordt gekeken naar de bovenbeëindiging van de constructie, het zogenaamde waterslot.
23. Overgangs- en aansluitingsconstructies worden goed getoetst als deze volledig zijn ingegoten met asfalt en goed aansluiten zonder kieren en volledige penetratie aanwezig is. De omliggende steenzettingen worden getoetst volgens de normale werkwijze.
24. Bij onvolkomenheden wordt de score voldoende worden toegekend als over het treffen van maatregelen afspraken zijn gemaakt. Na juiste uitvoering van de maatregelen en controle hiervan kan weer de score goed worden toegekend. Bij significante schade dienen eerst maatregelen te worden genomen voordat de toetsing en overdracht kunnen worden afgerond.
25. Voor de toetsing van verborgen constructies wordt ervan uitgegaan dat de constructie is uitgevoerd conform de ontwerpnota en daarmee de sterkte overeenkomt met het ontwerp.
26. Bij de nieuwe werken wordt vaak een onderhoudsstrook op de buitenberm aangelegd. De toetsing van de onderhoudsstrook bestaat uit een controle van de aangelegde constructie aan het ontwerp en een visuele inspectie van de constructie. Tevens wordt gekeken naar de aansluiting op de naastliggende bekleding.
27. Ingegoten steenzettingen worden goedgekeurd als aan de stabiliteitsvoorwaarden uit het rapport Toetscriteria voor ingegoten steenzettingen wordt voldaan. Het geldigheidsgebied voor de toetsmethode is:  $1,4 < \xi_{op} < 2,5$ , toplaagdikte groter dan 25 cm en taluds van 1:2,5 tot en met 1:4,5.
28. Voor het toetsen van ingegoten steenzettingen in de Westerschelde wordt gerekend met een belastingduur van 1000 golven. In de Oosterschelde wordt de belastingduur als een langeduurbelasting meegenomen in de stabiliteitsberekeningen.

<sup>2</sup>

z : Verschil tussen MGW en onderzijde gesloten bekleding [m]  
 MGW : Maatgevende grondwaterstand (m t.o.v. NAP)  
 Ogr : Ondergrens gesloten bekleding [m]



## 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 zijn in het kader van de inventarisatie steenzettingen Zeeland reeds inventariserende toetsingen uitgevoerd voor de Oosterschelde.

### 4.2 Actualisatie

Bij de actualisatie is de geometrie gecontroleerd. Voor de berekeningen is uitgegaan van het digitale geometrische bestand. 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 van de actualisatie wordt dit weergegeven. 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.

### 4.3 Ontwerp

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 bekledingsvlak 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 bekledingsvlakken 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" is verkregen, wordt in bijlage 13 aangegeven waar verticaal gezien een scheiding kan worden aangebracht.

### 4.4 Revisie

Tijdens en na de uitvoering van het werk wordt de actuele situatie door het waterschap landmeetkundig ingemeten. Aan de hand van de landmeetkundige gegevens wordt de topografie en geometrie geactualiseerd. Bij de naverkenning wordt de gemuteerde topografie de geometrie gecontroleerd. Daarnaast worden bij de naverkenning de administratieve gegevens van de constructie-opbouw aangeleverd. Nadat de gegevens in het veld zijn gecontroleerd wordt het geometrische en administratieve bestand binnen het digitale beheerregister geactualiseerd. In de laatste fase van het revisietraject worden de revisietekeningen van het werk getekend.

### 4.5 Overdracht

Voor de overdrachtstoetsing wordt uitgegaan van de actuele situatie die door het waterschap landmeetkundig tijdens en na uitvoering van het werk is gemeten. Één van de activiteiten bij de overdracht is het controleren van het digitale beheerregister. Hiervoor worden alle beschikbare gegevens gebruikt. Voor zowel de geometrie als constructie-opbouw wordt uitgegaan van Intwis. De gegevens van de constructie-opbouw uit de ontwerpnota, inwinformulieren en revisietekeningen worden vergeleken met het digitale beheerregister en zonodig wordt het beheerregister aangepast. Bij de toetsing bij overdracht worden de resultaten van geavanceerde toetsingen en relevante memo's van de werkgroep kennis meegenomen. Na overdracht van het uitgevoerde werk is een geactualiseerd beheerregister en digitaal archief beschikbaar met daarin alle relevante documenten en tekeningen.

## 5 Bevindingen en beheerdersoordeel

### Algemeen

De overdrachtstoetsing is uitgevoerd met STEENTOETS, versie 4.04. De toetsing wijst uit dat het traject goed is en kan worden overgedragen aan het waterschap. Bij het veldbezoek zijn geen afwijkingen geconstateerd. De bevindingen en het beheerdersoordeel zijn weergegeven in bijlage 13 van het rapport.

### Breksteenbekleding

Langs het traject is tussen de dijkpalen 340 en 341<sup>+10m</sup> een constructie van breuksteen 10/60 kg volledig gepenetreerd met gietasfalt en een laagdikte van 0,40 meter aanwezig. Bij een bekleding van vol-en-zat gepenetreerde breuksteen is voor een goede penetratie met gietasfalt een minimale laagdikte nodig van 1,5D<sub>n50</sub>. Voor de toetsing van gepenetreerde breuksteen op het mechanisme golfklap geldt dat bij een H<sub>s</sub> < 3,00 meter een sortering van 10/60 kg met een dikte van 0,40 meter voldoet en bij een H<sub>s</sub> > 3,00 meter is een sortering van 10/60 kg met een dikte van 0,50 meter benodigd. Op het traject is de maximale golfhoogte 2,80 meter waardoor een laagdikte van 0,40 meter volstaat. Voor de toetsing van de constructie op het mechanisme wateroverdruk is gebruik gemaakt van het spreadsheet breuksteen. Volgens de toetsing voldoet de constructie aan de mechanismen golfklap en wateroverdruk (zie bijlage 30).

### Breksteenoverlaging

Langs bijna het gehele traject is op de onder- en boventafel een overlaging van breuksteen 10/60 kg volledig gepenetreerd met gietasfalt en een laagdikte van 0,50 meter aanwezig. In het veld is deze overlagingconstructie visueel gecontroleerd. Volgens de toetsregel voor breuksteenoverlagingen (zie uitgangspunt 22) zijn de constructies goed.

### Overgangsconstructies

Op het traject zijn twee soorten overgangsconstructies aanwezig. De verticale overgangen tussen de basalt en gepenetreerde breuksteen. Bij de horizontale overgangen tussen de basalt en gepenetreerde breuksteen bestaat de overgangsconstructie uit een betonband. In het veld zijn de zichtbare overgangsconstructies visueel gecontroleerd. Volgens de toetsregel voor overgangs- en aansluitingsconstructies (zie uitgangspunt 23) zijn de constructies goed.

### Waterbouwasfaltbeton

Langs het traject bestaat het buitenbeloop grotendeels uit waterbouwasfaltbeton met een laagdikte van 0,25 en 0,30 meter. Het waterbouwasfaltbeton sluit, daar waar deze aanwezig is, aan op de keermuur van de boulevard. Voor de toetsing van het asfalt is gebruik gemaakt van het spreadsheet asfaltbekledingen. Uit de toetsing blijkt dat een laagdikte van minimaal 0,15 à 0,16 meter benodigd is (zie bijlage 30). Op basis van de aanwezige laagdikte van 0,25 en 0,30 meter is het asfalt goed getoetst.

### Kreukelberm

In onderstaande tabel worden de gegevens van de vernieuwde kreukelberm weergegeven. Voor het toetsen van de kreukelberm is gebruik gemaakt van het spreadsheet kreukelberm 2012 versie 0.1. Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteit van de kreukelberm tussen de dijkpalen 335 en 350 goed is.

Van dijkpaal	Tot dijkpaal	Breedte [m]	Toplaag	Sortering [kg]	Dikte [m]	Oordeel
335+00m	335+85m	5	Breksteen (patroongepenetreerd)	40/200 kg	0,70	GOED
335+85m	342+80m	5	Breksteen	40/200 kg	0,70	GOED
342+80m	350+00m	5	Breksteen (patroongepenetreerd)	40/200 kg	0,70	GOED

## 6 Literatuur

[lit1]

Vervolg inventarisatie Steenzettingen Noord- en Midden-Zeeland; waterschap Zeeuwse Eilanden

[lit2]

Voorschrift Toetsen op Veiligheid, 2004

[lit3]

Memo berekeningswijze gepenetreerde constructies, 19 december 2001, Memo van Hans van der Sande aan de Werkgroep Kennis (bij het projectbureau bekend onder documentnummer PZDT-M-02004 ken en PZDT-M-02017 ken

[lit4]

Veiligheidsbeoordeling van asfaltdijkbekledingen, Achtergrondrapport bij het toetsen van asfaltbekledingen volgens het Voorschrift Toetsen op Veiligheid (VTV), Rijkswaterstaat, DWW, november 2005

[lit5]

Handleidingen Toetsen en Ontwerpen van Dijkbekledingen, Technische werkwijze van het Projectbureau Zeeweringen, Werkgroep Kennis, Versie 9, documentnummer PZDT-R-04065 ken, 19 februari 2004

[lit6]

Technisch Rapport Steenzettingen, TAW-rapport, Rijkswaterstaat, DWW, december 2003

[lit7]

Memo het toetsen van een onderhoudstrook op de stormvloedberm, werkgroep kennis, documentnummer K-00-10-56, 22 september 2000

[lit8]

Ontwerpnota dijkverbetering Boulevard Bankert en Evertsen, versie 2, documentnummer PZDT-R-07500ontw, 19 februari 2008

[lit9]

Actualisatie toetsing bekleding Boulevard Vlissingen, waterschap Zeeuwse Eilanden, traject dp 335-358, versie 0.1, documentnummer PZDT-R-04202, 12 juli 2004

[lit10]

Vrijgave toetsing Boulevard Bankert en Evertsen dp 335-350, projectbureau Zeeweringen, documentnummer PZDT-M-07046, 22 januari 2007

[lit11]

Rapport geavanceerde toetsing van ingegoten basalt bij Vlissingen, Deltares, 25 maart 2013



## Appendix 1: Toelichting op de uitgangspunten

In onderstaande tabel zijn alle uitgangspunten uit hoofdstuk 3 opgenomen met daarbij het toepassingsgebied aangegeven en de datum van de laatste wijziging.

Nr.	Onderwerp	Van toepassing op:	Datum laatste wijziging
1	Toetsscore	actualisatie, revisie	-
2	Toetsscore	actualisatie, revisie	-
3	Toetsscore	actualisatie, revisie	-
4	Reststerkte	actualisatie, revisie	-
5	Hydraulische randvoorwaarden	actualisatie, revisie	-
6	Onzichtbare tafels	actualisatie, revisie	-
7	Onzichtbare tafels	actualisatie	-
8	Verificatie gegevens	actualisatie	-
9	Verificatie gegevens	actualisatie	-
10	Opsplitsing tafels	actualisatie, revisie	-
11	Inklemming	actualisatie	-
12	Ingegoten tafels	actualisatie, revisie	-
13	Taludhelling	actualisatie, revisie	-
14	Doorgroei stenen	actualisatie	-
15	Ingegoten basalt (asfalt)	actualisatie, revisie	vervallen (zie nr. 27)
16	Ingegoten basalt (beton)	actualisatie	-
17	Toeslag golfhoogte	actualisatie	-
18	Kleilaag	actualisatie	-
19	Gepenetreerde breuksteen (grauwacke)	actualisatie	-
20	Tafels fixstone	actualisatie	-
21	Overdrachtstoetsing	revisie	sept-2006
22	Vol-en-zat gepenetreerde breuksteen	revisie	okt-2006
23	Overgangs- en aansluitingsconstructie	revisie	okt-2006
24	Afwijkingen en onvolkomenheden	revisie	aug-2007
25	Verborgene constructies	revisie	sept-2007
26	Onderhoudsstrook	revisie	nov-2007
27	Ingegote steenzettingen	actualisatie, revisie	mei-2008
28	Belastingduur	actualisatie, revisie	mei-2008
29	Opensteenafsluiting	revisie	nov-2011

Voor het verbeteren van de leesbaarheid van het rapport is de tekst van de laatste uitgangspunten (nr. 22 t/m 29) beknopt weergegeven. De volledige tekst van deze uitgangspunten is hieronder opgenomen.

**22. Vol-en-zat gepenetreerde breuksteen:** Voor een bekleding bestaande uit vol-en-zat gepenetreerde breuksteen wordt de minimaal benodigde laagdikte in de golfklapzone bepaald op basis van de benodigde steendiameter  $D_{n50}$ . De dikte van de bekleding dient minimaal  $2 \cdot D_{n50}$  te zijn en een minimale steensortering 5/40 kg wordt toegepast. De toetsing bestaat uit een visuele inspectie van de constructie, waarbij eventuele zwakke plekken (dikte  $\leq 1,0 \cdot D_{n50}$ ) worden opgespoord. Tevens wordt gekeken naar de bovenbeëindiging van de constructie, het zogenaamde waterslot.

**23. Overgangs- en aansluitingsconstructie:** Volgens de toetsregel voor overgangs- en aansluitingsconstructies zijn dergelijke constructies goed als de overgangen volledig zijn ingegoten met asfalt en uit veldbezoek blijkt dat de aansluitingsconstructie daadwerkelijk aansluit zonder kieren en volledige penetratie aanwezig is. De omliggende steenzettingen worden getoetst volgens de normale werkwijze.

**24. Afwijkingen en onvolkomenheden:** Als bij het veldbezoek in het kader van overdracht afwijkingen of onvolkomenheden worden geconstateerd kan alleen de score voldoende worden toegekend als over het treffen van maatregelen afspraken zijn gemaakt. De overdracht van het traject kan worden afgerond. Na juiste uitvoering van de maatregelen en controle hiervan kan weer de score goed worden toegekend. De uitgevoerde maatregelen worden opgenomen in het beheerregister. Bij significante schade dienen eerst maatregelen te worden genomen voordat de toetsing en overdracht kunnen worden afgerond.

**25. Verborgene constructies:** In het veld zijn verborgene constructies niet visueel te controleren. Voor de toetsing wordt ervan uitgegaan dat de constructies zijn uitgevoerd conform de ontwerpnota en daarmee de sterkte van de constructie overeenkomt met het ontwerp.

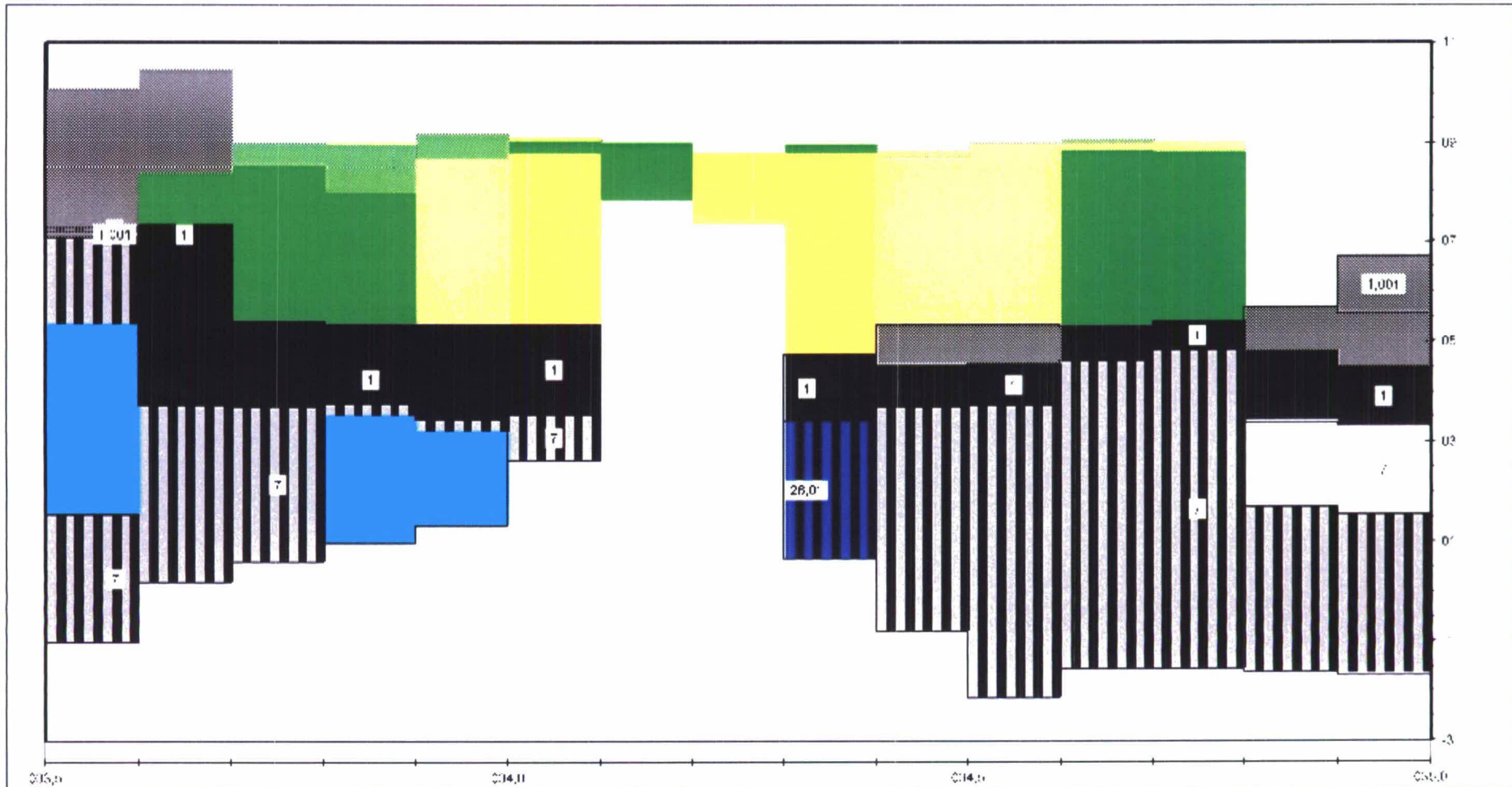
---

**26. Onderhoudsstrook:** De onderhoudsstrook en plateaus die berijdbaar moeten zijn en rond het ontwerppeil liggen worden voorzien van een asfaltbekleding. Deze wordt alleen aan de zeewaartse in beperkte mate belast door golfklappen. De rest van de bekleding ligt in de golfoploopzone en wordt hydraulisch alleen belast door stroming. De maatgevende belasting voor de bekleding is de verkeersbelasting. Op de onderhoudsstrook en op plateaus wordt een standaard asfaltconstructie toegepast. Deze is zowel bestand tegen de hydraulische als tegen de verkeersbelasting. De constructie bestaat uit een asfaltverharding (8 cm dicht waterbouwasfaltbeton, bestaande uit een boven- en onderlaag of 20 cm opensteenafalt), een fundering (van een goed verdichte hydraulische fosforslak) en een geotextiel (standaard polypropreen weefsel). Standaard wordt gekozen voor wegebouwasfaltbeton. Alleen bij specifieke eisen vanuit ecologie of recreatie wordt opensteenafalt toegepast. De toetsing van de onderhoudsstrook bestaat uit een toetsing van de aangelegde constructie aan het ontwerp en een visuele inspectie van de constructie (scheurvorming). Tevens wordt gekeken naar de aansluiting op de naastliggende bekleding.

**27. Ingegoten steenzettingen:** De resultaten van het onderzoek naar toetscriteria voor ingegoten steenzettingen hebben een nieuwe toetsmethode opgeleverd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee typen ingegoten steenzettingen: goed ingegoten steenzettingen en oppervlakkig overgoten steenzettingen. Dergelijke steenzettingen worden goedgekeurd als aan de stabiliteitsvoorwaarden (uit het rapport Toetscriteria voor ingegoten steenzettingen, blz. 64 t/m 67) wordt voldaan. In de toetsmethode is de elasticiteitsmodus van de toplaag, bepaald door middel van valgewichtdeflectiemetingen, opgenomen. Indien geen VGD-metingen beschikbaar zijn wordt een minimale waarde van  $E_{VGD} = 1000 \text{ MPa}$  (1 GPa) gehanteerd. Het geldigheidsgebied voor de toetsmethode is:  $1,4 < \xi_{op} < 2,5$ , dikte groter dan 25 cm en taluds van 1:2,5 tot en met 1:4,5 (in rapport taluds van 1:3,0 tot en met 1:4,0). In het verleden uitgevoerde geavanceerde toetsingen van ingegoten steenzettingen worden vervangen door deze nieuwe toetsmethode. In het rapport komt hiermee uitgangspunt 15 voor het toetsen van ingegoten basalt te vervallen.

**28. Belastingduur steenzettingen:** In de Westerschelde is voor alle steenzettingen bij het ontwerp uitgegaan van een belastingduur van 1000 golven. Ook bij de toetsing van ingegoten en overgoten steenzettingen in de Westerschelde wordt uitgegaan van deze belastingduur. Op basis van beschouwingen is echter gebleken dat in de Westerschelde een belastingduur van 2000 à 3000 golven geldt. In afwachting van nieuwe inzichten in de belastingduur voor de Westerschelde wordt voorlopig uitgegaan van een belasting van 1000 golven. In de Oosterschelde wordt als gevolg van de optredende stagnante waterstanden de belastingduur als langeduurbelasting meegenomen in de berekening.

**29. Opensteenafalt:** Opensteenafalt wordt voornamelijk toegepast in de golfoploopzone (berm en bovenbeloop), als de golfbelasting te groot is voor een grasbekleding, en in de golfoverslagzone (kruin en binnentalud) om een waterkering overslagbestendig te maken. Opensteenafalt is niet toepasbaar als de stroomsnelheid door golfoploop of golfoverslag groter is dan 6 m/s. In de golfklapzone wordt de laagdikte van opensteenafalt bepaald door de belasting op golfklappen. In de golfoploopzone en golfoverslagzone wordt de minimale laagdikte van 0,15 meter toegepast. Met het spreadsheet 'asfaltbekledingen' wordt gecontroleerd of de optredende stroomsnelheid kleiner is dan de maximaal toelaatbare stroomsnelheid van 6 m/s.



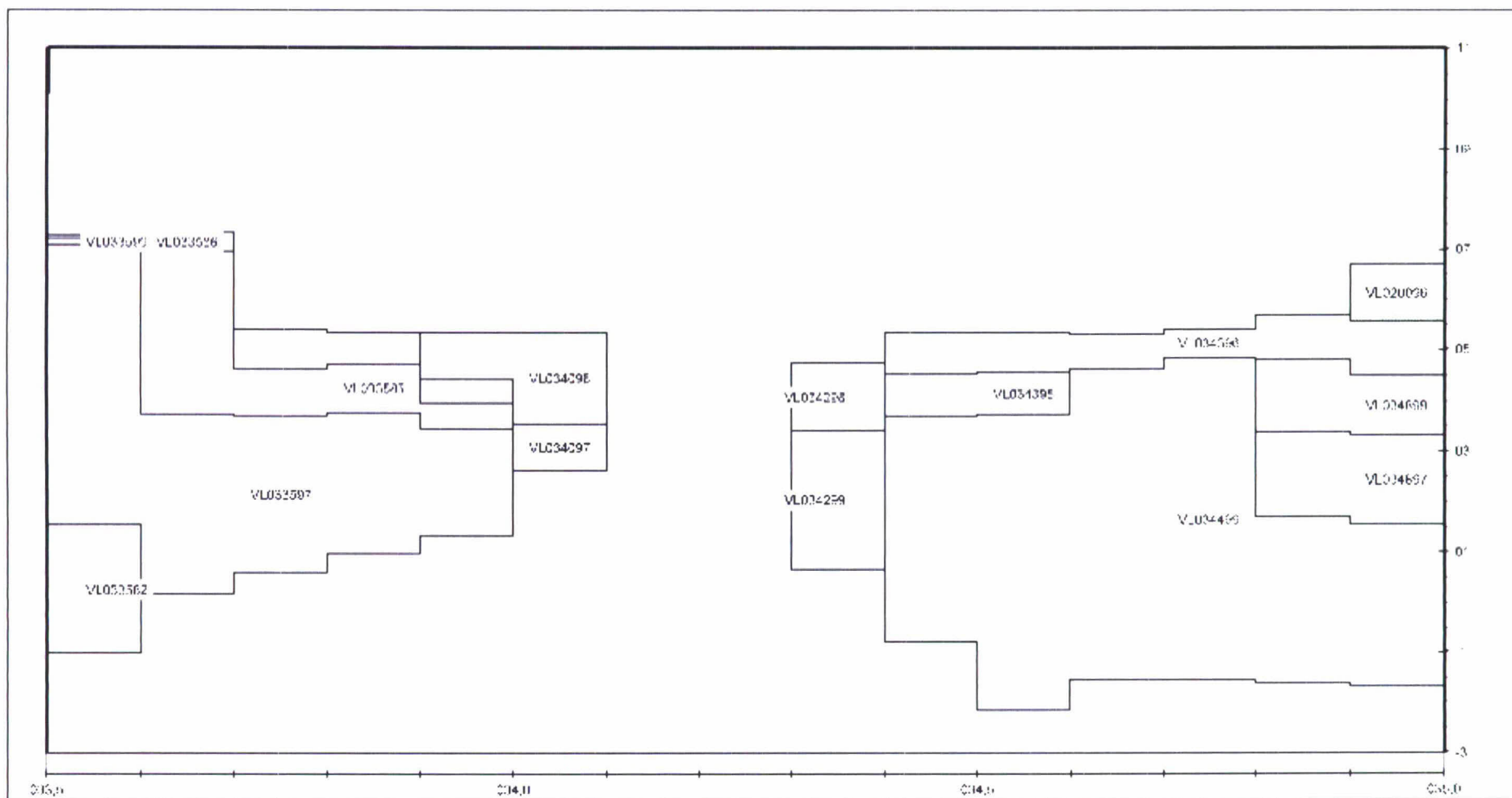
Label: toplaagtype

Dyktafel NizWaal 335 - 350 20130624 versie 4.05

Steentoets versie 4.04

stapsgrootte 20 m

Legenda	2,0 gras	15,1 natuursteen	11,0 platen	betonblokken	betonzuilen	19,5	totaal
onzichtbaar vlak	1,2 basalt	23,0 asfalt	26,7 asfalt penetratie	beton penetratie	overlaging/eco/mat	totaal : 86,2 (x 1000 m <sup>2</sup> )	



Label: vlakcode

Dyktafel Nz/Wal 335 - 350 20130624 versie 4.05  
stapgrooite 20 m

Steentoets versie 4.04



# Bijlage 12

STEENTOETS versie 4.04, WL / Delft Hydraulics, juni 2005					aanleg- jaar	schade in jaar	dijkorien- tatie [gr tov N]	niveau onder- grens [m NAP]	niveau boven- grens [m NAP]	type		helling te toetsen talud/berm tan $\alpha$	helling onder- talud tan $\alpha_o$	niveau voorrاند berm/knik [m NAP]	berm- breedte (0=geen) [m]	helling berm tan $\alpha_{berm}$	helling boven- talud tan $\alpha_b$	TOPLAAG					
VLAKCODE	Volg- nr.	Naam van dijkvak bijlagenr	Subvakgrenzen							toplaag	onderlagen (filter, geotex- tiel, klei, etc)							D	B	L	spleet	open	karakt.
			gebied	NzWai																			
trajectbegin 0335			van	tot			[m]	[m]	[m]	[mm]	[%]	[mm]											
VL020096	123	Boulevard De Ruyter	34,90	35,00			5,580	6,690	1,00		0,115												
VL033581	9	Nollestrand	33,55	33,60	2009		7,200	7,260	7,00		0,201						0,500						
VL033582	1	Nollestrand	33,55	33,60	2009		-1,000	1,540	7,00		0,237						0,600						
VL033585	17	Boulevard Evertsen	33,60	33,70			3,740	6,940	1,00		0,286						0,300						
VL033586	46	Boulevard Evertsen	33,90	34,00			3,960	4,440	1,00		0,080	0,164	3,960	10,000	0,080	0,453	0,250						
VL033597	4	Nollestrand	33,55	33,60	2009		1,540	7,090	7,00		0,327						0,500						
VL033599	8	Nollestrand	33,55	33,60	2009		7,090	7,200	1,00	slge	0,005	0,440	7,090	21,295	0,005	0,201	0,200						
VL034097	51	Boulevard Evertsen	34,00	34,10	2009		2,620	3,550	7,00	ge	0,230						0,400						
VL034098	47	Boulevard Evertsen	33,90	34,00			4,440	5,340	1,00		0,453						0,300						
VL034298	65	Boulevard Bankert	34,30	34,35			3,410	4,730	1,00		0,131						0,250						
VL034299	64	Boulevard Bankert	34,30	34,35	1981		0,670	3,410	26,01	stge	0,231						0,350					10,0	
VL034395	84	Boulevard Bankert	34,50	34,60			3,720	4,550	1,00		0,222						0,300						
VL034396	85	Boulevard Bankert	34,50	34,60			4,550	5,340	1,00		0,065	0,222	4,550	26,762	0,065	0,313	0,250						
VL034499	90	Boulevard Bankert	34,60	34,70	2009		-1,550	4,630	7,00		0,313						0,500						
VL034897	113	Boulevard Bankert	34,80	34,90	2009		1,700	3,400	7,00		0,272						0,500						
VL034899	114	Boulevard Bankert	34,80	34,90			3,400	4,810	1,00		0,238						0,300						

# Bijlage 12

VLAKCODE trajectbegin 0335	STEEN				BOVENSTE FILTERLAAG				TWEDE FILTERLAAG				GEOTEXTIEL			KLEI			ZAND				type bovenste			
	Volg- nr.	soortelijke massa [kg/m3]	inge- wassen ja/nee	inwasmateriaal D15 [mm]	n [-]	goed geklemd? ja/nee/?	slib ja/nee/?	b b(min): 3 cm [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]	slib ja/nee/?	b [m]	D15 [mm]	D50 [mm]	poro- siteit [-]	O90 [mm]	dijkopbouw gk/kl/kk/zs	b <sub>klei</sub> [m]	kwaliteit c1/c2/c3 g/m/w	D50 [mm]	D90 [mm]	D15 [mm]	D50 [mm]	D90 [mm]	overgangs- constructie a/b#/c/?
VL020096	123	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL033581	9	2000	n			N	N					N						?		s						B
VL033582	1	2000	n			N	N					N						?		s						B
VL033585	17	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL033586	46	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL033597	4	2000	n			N	N					N					?		s							B
VL033599	8	2200	n			N	N	0,200				N				350,000	?		s							B
VL034097	51	2000	n			N	N					N				100,000	?		s							B
VL034098	47	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL034298	65	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL034299	64	2900	n			J	N	0,100	20,0			N					?	0,800	s							B
VL034395	84	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL034396	85	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B
VL034499	90	2000	n			N	N					N					?		s							B
VL034897	113	2000	n			N	N					N					?		s							B
VL034899	114	2200	n			N	N	0,100				N				100,000	?		s							B

# Bijlage 12

VLAKCODE trajectbegin 0335	STEE	ERVARING			Opmerkingen	GOLFCONDITIES EN WATERSTANDEN								AFSCHUIVING		MATERIAALTRANSPORT		
	Volg- nr.	materiaaltransport (TR-S: blz 90)		afstandhouders (TR-S: blz 117) g/t/o		Ruimte tussen toplaag en filter ja/nee/?	storm- duur [uur]	Golven- tabel 1/2/3	reductie [%]	GHW [m+NAP]	toetspeil 2006 [m+NAP]	maatgevende waterstand [m+NAP]	gebied: zee		f(strijk): 01 golfinvalshoek [gr]	Score	vanuit ondergrond	vanuit granulaire laag door toplaag
		uit ondergrond g/o/?	uit granulaire laag g/o/?										Hs [m]	Tp [s]				
VL020096	123	g	g		N	Onderhoudsweg	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL033581	9	g	g		n	Overlagingbreuksteen10	6,0	1		2,000	5,650	5,650	2,213	10,408	0,000	n.v.t.	#WAARDE!	n.v.t.
VL033582	1	g	g		n	Overlagingbreuksteen10	6,0	1		2,000	5,650	3,475	1,669	9,264	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL033585	17	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL033586	46	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Goed	#WAARDE!	n.v.t.
VL033597	4	g	g		n	Overlagingbreuksteen10	6,0	1		2,000	5,650	5,650	2,213	10,408	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL033599	8	g	g		N	Waterbouwasfaltbeton,di	6,0	1		2,000	5,650	5,650	2,213	10,408	0,000	n.v.t.	#WAARDE!	n.v.t.
VL034097	51	g	g		n	Breksteen10-60kg:laag	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034098	47	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034298	65	g	g		N	Aangemaaktbvrevisie,wa	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034299	64	g	g		n	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,000	5,700	5,700	2,680	10,065	0,000	Geavanceerd	Goed	n.v.t.
VL034395	84	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034396	85	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Goed	#WAARDE!	n.v.t.
VL034499	90	g	g		n	Overlagingbreuksteen10	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034897	113	g	g		n	Overlagingbreuksteen10	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.
VL034899	114	g	g		N	Aangemaaktbijrevisie,wa	6,0	1		2,050	5,700	5,700	3,540	10,020	0,000	Geavanceerd	#WAARDE!	n.v.t.



# Bijlage 12

VLAJKODE trajectbegin 0335	STABILITEIT TOPLAAG												score bovenste overgangs- constructie	EROSIE ONDERLAGEN			EINDSCORE STEENTOETS	Maximaal toelaatbare langsstroming [m/s]		
	STEEI	Volg- nr.	bermfactor C <sub>berm</sub> [-]	Hs/ΔD (met C <sub>berm</sub> en D <sub>roken</sub> ) water: 1025 kg/m3	ξ <sub>op</sub> [-]	eenvoudige toetsing				gedetailleerde toetsing				Score	filter- laag [uur]	klei- laag [uur]			Score telt mee?: nee	
						type		kwantitatief	Score	F=ξ <sup>2/3</sup> * Hs/ΔD	Resultaat Anamos	Score								
						g/t	t/o													
VL020096	123	1,0	#WAARDE!	0,77	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	Niet toepasbaar	#WAARDE!	#WAARDE!	Goed	#####	0,0	#WAARDE!	FOUT	0,0		
VL033581	9	1,0		3,72	1,75	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	5,41	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	n.v.t.	
VL033582	1	1,0		2,92	2,12	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	4,83	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	3,6	
VL033585	17	1,0		7,79	2,19	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	13,15	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,8	
VL033586	46	1,0		9,35	1,74	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	13,53	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,5	
VL033597	4	1,0		4,65	2,86	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	9,37	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	3,3	
VL033599	8	0,2		1,71	3,84	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	4,19	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	n.v.t.	
VL034097	51	1,0		7,04	1,77	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	10,30	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,9	
VL034098	47	1,0		7,79	3,48	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	17,88	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,8	
VL034298	65	1,0		9,35	1,01	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	9,40	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,5	
VL034299	64	1,0		4,19	1,77		3b	0,55	1,06	Geavanceerd	6,13	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	Geavanceerd	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	GEAVANCEERD	3,8
VL034395	84	1,0		10,29	1,48	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	13,36	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,8	
VL034396	85	0,7		8,68	1,58	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	11,77	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,5	
VL034499	90	1,0		7,44	2,09	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	12,15	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	3,3	
VL034897	113	1,0		7,44	1,81	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	11,06	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	3,3	
VL034899	114	1,0		10,29	1,58	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	#WAARDE!	13,99	Niet toepasbaar	Niet toepasbaar	#WAARDE!	Goed	0,0	0,0	Onvoldoende	FOUT	2,8	

Eindscore bekleding per tafel, inclusief beheerdersoordeel

Niet zichtbaar vlak volgnr bokbestand	Tafel code	Oppervlakte (hor. gemeten)		constructie codering		Toetsresultaten												Beheerders oordeel	Eind- oordeel	bevindingen	kwaliteits- oordeel beheerder				Verlaagde bovengrens Bgr = Ogr +0,5m	Anamos									
						Steenstoets						Mat. Transport vanuit		afschuiving	toplaag	resisterkte	reststerkte in uren				eind score tabel 1	eind score tabel 2	Bijlage 14.2 (excl. golf1)	Bijlage 14.4 (excl. golf2)			zetting	toplaag	constructie	totaal					
						Hs/ΔD*ξ <sup>2/3</sup>		g/t		t/o		holten	ondergrond																		filterlaag	blijlage 14.2 (excl. golf1)	blijlage 14.4 (excl. golf2)	Bijlage 14.1 (eind)	Bijlage 14.3 stabiliteit ("laag")
						min	max	min	max	min	max																								
123	VL020096	202	963	1,001		--	--	--	--	--	--	n	f	-	a	f	f	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	onderhoudsweg; in het veld gecontroleerd en in orde bevonden (zie uitgangspunt 26); score goed	0	0	0	0	x	niet toep						
9	VL033581	743	30	7		5,41	5,41	--	--	--	--	n	f	-	-	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	overlaging van breuksteen 10/60 kg, volledig gepenetreerd met gietsfalt; laagdikte 0,50 m; in het veld gecontroleerd en in orde bevonden (zie uitgangspunt 22); score goed	0	1	1	1	x	niet toep						
1	VL033582	3.554	1.073	7		4,83	4,83	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033581	0	1	1	1	x	niet toep						
17	VL033585	1.965	2.280	1		9,09	13,15	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	waterbouwafvalbeton; dikte aanwezig > dikte benodigd; score goed	0	0	0	0	x	niet toep						
46	VL033586	2.780	3.299	1		3,35	13,63	--	--	--	--	n	f	-	g	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
4	VL033597	12.101	6.467	7		8,35	9,37	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033581	0	1	1	1	x	niet toep						
8	VL033599	638	2.039	1,001	slge	4,19	4,19	--	--	--	--	n	f	-	-	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL020096	0	1	1	1	x	niet toep						
51	VL034097	308	404	7	ge	10,30	10,30	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	breuksteen 10/60 kg volledig gepenetreerd met gietsfalt; laagdikte 0,40 m; score golfklappen goed; score wateroverdruk goed; in het veld visueel gecontroleerd en in orde bevonden; score goed	0	1	1	1	x	niet toep						
47	VL034098	734	911	1		12,08	17,88	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
65	VL034298	250	1.007	1		9,40	9,40	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
64	VL034299	1.405	1.189	26,01	stge	6,13	6,13	0,55	0,55	1,06	1,06	n	g	-	a	a	o	0,0	GEAVA	GEAVA	GOED	GOED	ingegoten basalt; op basis van geavanceerde toetsing d.d. 25 maart 2013 is basalt goed getoetst	1	2	1	1	x	niet toep						
84	VL034395	1.331	841	1		11,59	13,36	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
85	VL034396	6.848	7.114	1		9,80	11,77	--	--	--	--	n	f	-	g	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
90	VL034499	10.551	10.205	7		10,28	12,15	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033581	0	1	1	1	x	niet toep						
113	VL034897	968	1.290	7		10,85	11,06	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033581	0	1	1	1	x	niet toep						
114	VL034899	544	1.264	1		11,29	13,99	--	--	--	--	n	f	-	a	f	o	0,0	FOUT	FOUT	GOED	GOED	zie opmerking tafel VL033585	0	0	0	0	x	niet toep						
		44.922	40.372																																

De conclusie wordt alleen nader toegelicht als het minimum van  $(H_s/\Delta D) * \xi^{2/3} < 6$  of anamos moet toepasbaar zijn !!



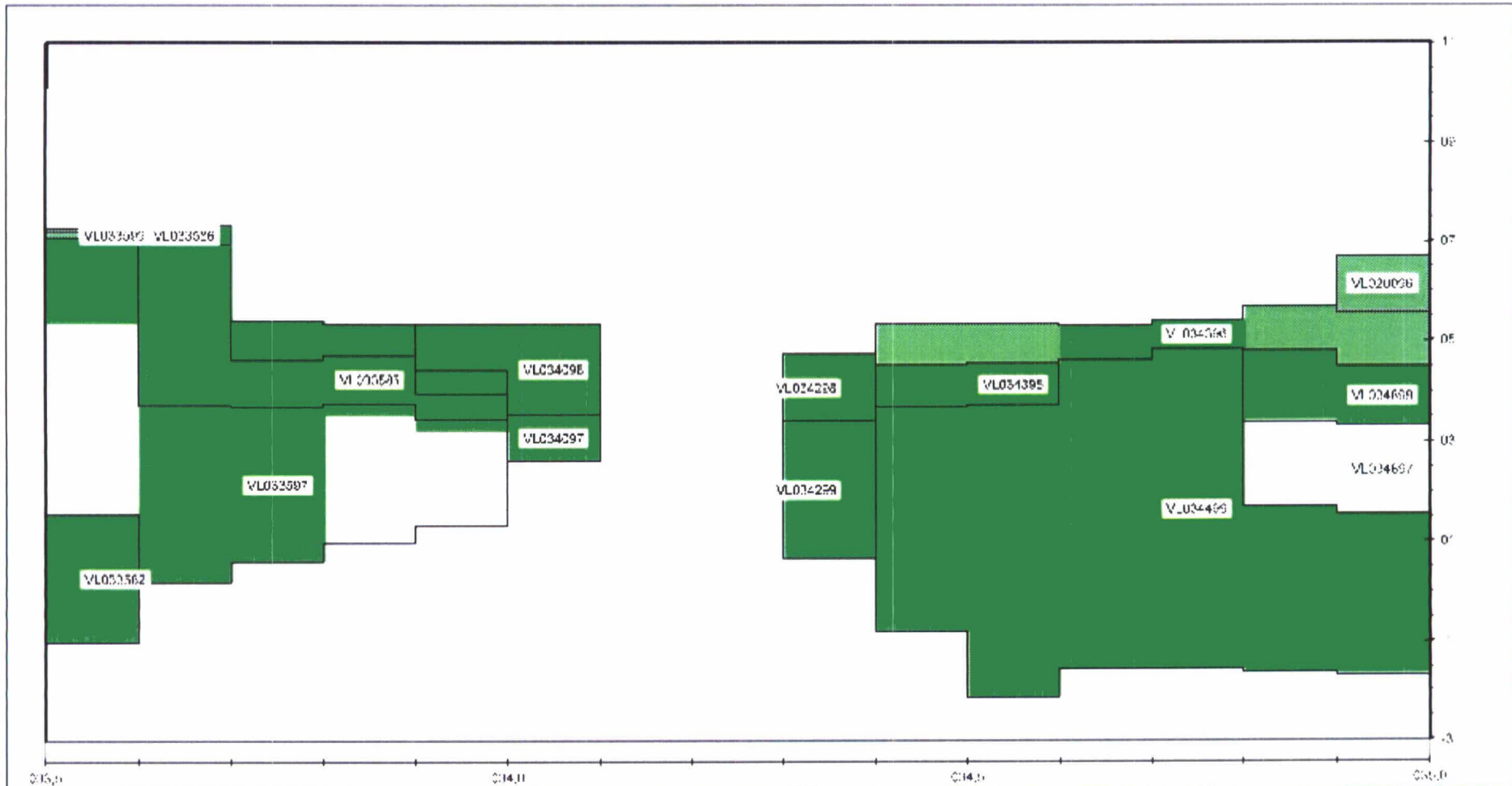
# Eindscore bekleding per tafel, inclusief beheerdersoordeel

# Bijlage 13

Niet zichtbaar vlak volgnr bokbestand	Tafel code	Oppervlakte (hor. gemeten)		constructie codering		Traject						factor werk opp /hor.opp	werkelijke opp uit Dyktafel	Klem- factor g/t				Klem- factor t/o		toeslag- factor-dikte		toplaag steentoeits	is te toetsen	toplaagdikte						sgwat 1030		
		Uit GIS [m²]	Uit dyk tafel [m²]	toplaag	onderlaag	VAN_MIN	TOT_MAX	Ondergren smin	bovengren smax	taludmax	min			max	min	max	min	max	toplaagdikte Rap GD	d.nodigni n	d.nodigma x			extra breekpunten gemiddelde dikten	D.extra. min	D.extra. max	soortelijk gewicht					
123	VL020096	202	963	1,001		34,9	35,0	5,58	6,69	0,12	1,01	969	--	--	--	--	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	N	0,00							2200
9	VL033581	743	307			33,6	33,6	7,20	7,26	0,20	1,02	31	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	N	0,50							2000	
1	VL033582	3.554	1.073	7		33,6	33,6	-1,00	1,54	0,24	1,03	1.103	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	N	0,60							2000	
17	VL033585	1.965	2.280	1		33,6	34,0	3,45	6,94	0,29	1,03	2.349										1,00	1,00	1,00	N	0,30					2200	
46	VL033586	2.780	3.299	1		33,6	34,0	3,96	7,34	0,08	1,00	3.307	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	N	0,25							2200	
4	VL033597	12.101	6.467	7		33,6	34,0	0,20	7,09	0,33	1,04	6.693										1,00	1,00	7,00	N	0,50					2000	
8	VL033599	638	2.039	1,001	slge	33,6	33,6	7,09	7,20	0,01	1,00	2.039	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	N	0,20							2200	
51	VL034097	308	404	7	ge	34,0	34,1	2,62	3,55	0,23	1,03	414										1,00	1,00	7,00	N	0,40					2000	
47	VL034098	734	911	1		33,9	34,1	3,55	5,34	0,45	1,05	952										1,00	1,00	1,00	N	0,30					2200	
65	VL034298	250	1.007	1		34,3	34,4	3,41	4,73	0,13	1,01	1.015										1,00	1,00	1,00	N	0,25					2200	
64	VL034299	1.405	1.189	26,01	stge	34,3	34,4	0,67	3,41	0,23	1,03	1.220										1,00	1,00	26,01	J	0,35	0,36	0,36				2900
84	VL034395	1.331	841	1		34,4	34,6	3,69	4,55	0,22	1,02	857										1,00	1,00	1,00	N	0,30					2200	
85	VL034396	6.848	7.114	1		34,4	35,0	4,48	5,69	0,09	1,00	7.131										1,00	1,00	1,00	N	0,25					2200	
90	VL034499	10.551	10.205	7		34,4	35,0	-2,16	4,85	0,31	1,04	10.626										1,00	1,00	7,00	N	0,50					2000	
113	VL034897	968	1.290	7		34,8	35,0	1,56	3,40	0,27	1,04	1.335										1,00	1,00	7,00	N	0,50					2000	
114	VL034899	544	1.264	1		34,8	35,0	3,32	4,81	0,24	1,02	1.290										1,00	1,00	1,00	N	0,30					2200	

44.922 40.372

weerstand toplaag tegen statische overdruk			Vergelijking met resultaten inventarisatie		Dklei	gebroken	elasticiteitsmodulus	Ingegoten steenetztingen	
waterdicht	4, ΔDcosα	ΔDcosα	score inventari- satie	ver- schil in toets				$F_{optredend} = \xi_{top} \cdot \frac{2}{3} \frac{Hs}{\Delta D}$	$F_{toelaatbaar} = F_{1000}$
Jn			n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	1,85	0,46	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	2,20	0,55	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,31	0,33	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,13	0,28	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	1,79	0,45	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	0,91	0,23	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	1,47	0,37	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,24	0,31	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,13	0,28	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
J	2,48	0,62	n.v.t.	0	80 N			5,42	5,47
Jn	1,33	0,33	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,13	0,28	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	1,80	0,45	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jj	1,82	0,45	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.
Jn	1,33	0,33	n.v.t.	0	N			n.v.t.	n.v.t.

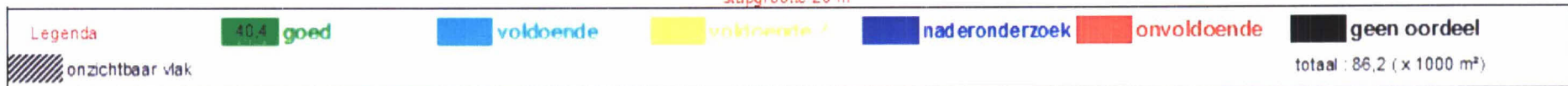


Label: vlakcode

Dyktafel NizWaal 335 - 350 20130624 versie 4.05

Steentoets versie 4.04

stapgrootte 20 m



Spreadsheet breuksteen

Versie 12.5, d.d. 19-05-2010

Toetsing gepenetreerde breuksteen

Toetsing op golfklap

vlakcode	Hs [m]	sortering [kg]	d <sub>aanw</sub> [m]	d <sub>min</sub> [m]	score
VL034097	< 3,00 m	10/60 kg	0,40	0,40	GOED

Toetsing op wateroverdruk

vlakcode	cot $\alpha$	Hs [m]	Tp [s]	dikte kleilaag [m]	niveau onderzijde bekleding [m]	ontwerppeil	breedte gesloten teen (m)	lengte damwand- scherm [m]	dichtheid (kg/m <sup>3</sup> )	holle ruimten (%)	d <sub>aanw</sub> (m)	d <sub>min</sub> (m)	score
VL034097	4,00	2,8	10,20	0,80	2,6	5,7	0	0	2650	40	0,40	0,00	GOED



Resultaten toetsing asfaltbekledingen op wateroverdrukken en golfklappen

bijlage 30

Spreadsheet asfaltbekledingen

Versie 9.0, d.d. 20-03-2010

Toetsing waterbouwasfaltbeton

INVOER														UITVOER WATEROVERDRUKKEN					UITVOER GOLFKLAPPEN		UITVOER TOTAAL
vlakcode	niveau onderkant bekleding	ontwerppeil	golfhoogte	cot a	teen vd dijk	breedte gesloten teen	lengte damwand-scherm	ondergrond	dikte kleilaag	r <sub>w</sub>	f <sub>w</sub> waterbouwasfaltbeton	r <sub>del</sub>	Q <sub>n</sub>	R <sub>w</sub>	y	r	q	z+q of z+r	D <sub>min</sub> waterbouwasfaltbeton	D <sub>min</sub> waterbouwasfaltbeton	D <sub>min</sub> waterbouwasfaltbeton
	[m t.o.v. NAP]	[m t.o.v. NAP]	[m]	[m]	[m t.o.v. NAP]	[m]	[m]	klei/zand/mijnsteen	[m]	[ton/m <sup>3</sup> ]	[ton/m <sup>3</sup> ]	[ton/m <sup>3</sup> ]	[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
VL033585	3,74	5,70	2,7	3,5	0,20	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	3,54	0	0	-0,89	0	0,15	0,15
VL033586	3,96	5,70	2,7	12,5	1,34	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	2,62	0	0	-1,11	0	0,15	0,15
VL034098	3,55	5,70	2,7	4,0	2,62	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	0,93	0	0	-0,70	0	0,15	0,15
VL034298	3,40	5,70	2,7	7,5	0,67	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	2,73	0	0	-0,55	0	0,15	0,15
VL034395	3,72	5,70	3,5	4,5	-2,16	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	5,88	0	0	-0,87	0	0,16	0,16
VL034396	4,48	5,70	3,5	10,0	-1,66	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	6,14	0	0	-1,63	0	0,16	0,16
VL034899	3,40	5,70	3,5	4,2	-1,61	0	0	z	0,60	1,025	2,3	2	1	1	5,01	0	0	-0,55	0	0,16	0,16

**Traject: Boulevard Bankert en Evertsen dijkpaal 335 - 350 (Noordzee)**

<b>Omschrijving</b>	<b>Kenmerk</b>	<b>Datum</b>
1 Ontwerpnota	PZDT-R-07500	19-02-08
2 Planbeschrijving	PZDT-R-08134	01-04-08
3 Document van vrijgave	PZDT-M-07046	22-01-07
4 Revisietekeningen	ZLRW 2009-1451 t/m 2009-1463	02-07-09
<b>Toetsingen en memo's</b>		
5 Actualisatie toetsing bekleding Boulevard Vlissingen, waterschap Zeeuwse Eilanden, traject dp 335 - 350	PZDT-R-04202	12-07-04
6 Memo het toetsen van een onderhoudstrook op de stormvloedberm	K-00-10-56	22-09-00

