



Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011

t.b.v. projectbureau Zeeweringen

Deel 1B van 3: Checklist detailadviezen tot april 2010

Deltares en RWS-Waterdienst

23 februari 2011

Definitief rapport



Schiehaven 13G
3024 EC Rotterdam
Postbus 91
3000 AB Rotterdam
Nederland
T +31 - 10 - 467 13 61
F +31 - 10 - 467 45 59
E info@svasek.com
I www.svasek.com

Documenttitel	Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen deel 1B van 3 Checklist detailadviezen tot april 2010
Verkorte documenttitel	Handleiding detailadviezen PBZ
Status	Definitief rapport Dit rapport is een aanpassing van de handleiding hydraulische detailadviezen 2007 [E. Arnold, S. Jacobse, P. van de Rest; "Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2007 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; deel 1 van 2; checklist detailadviezen"; 9R2599.X01/R0001/EARN/SSOM/Rott; november 2007]
Datum	23 februari 2011
Projectnaam	Advieswerk Oosterschelde en Westerschelde
Projectnummer	1631
Auteur(s)	Pol van de Rest en Erik Arnold
Opdrachtgever	Deltares en RWS-Waterdienst
Referentie	1631/U11013/C/PvdR
Referentie Deltares	1202551-001-HYE-0007

VOORWOORD

Deze handleiding is geschreven als achtergrond bij de detailadviezen aan het Projectbureau Zeeweringen. In een detailadvies voor het Projectbureau Zeeweringen worden alle randvoorwaarden voor het ontwerp vastgelegd. Deze randvoorwaarden bestaan uit golfcondities en waterstanden die geldig zijn voor een gedefinieerd dijktraject en andere voorwaarden waaronder het ontwerp geldig is. Adviseren in een continue veranderende technische en maatschappelijke omgeving vraagt om actuele kennis. Om een hoogstaande kwaliteit van de detailadviezen te garanderen en de gevolgde aanpak voor de toekomst vast te leggen is deze handleiding opgesteld waarin de achtergronden en ervaringen staan beschreven.

De handleiding bestaat uit 3 delen, waarbij deel 1 is onderverdeeld in een deel 1A en 1B. Het voorliggende deel 1B is een praktijk gerichte handleiding en behandelt de methodiek die is gebruikt tot april 2010 bij het opstellen van de detailadviezen. Stapsgewijs wordt uitgelegd welke zaken in een detailadvies gecontroleerd en beschreven dienen te worden. Deel 1A [ref. 7] beschrijft de methodiek die na april 2010 is toegepast. Deel 1A heeft uitsluitend betrekking op de aanpak Oosterschelde. Het hieraan complementaire deel 2 [ref. 8] beschrijft de achtergrond en historie van de ontwikkelingen van de golfberekeningen en het gebruik van de detailadviezen door Projectbureau Zeeweringen. In deel 3 [ref. 9] zijn de notities verzameld die toegepast worden bij de detailadviezen. In voorliggend rapport is de handleiding van 23 november 2007 [ref. 19 en 20] geactualiseerd.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Probleemstelling	1
1.3	Doelstelling	1
1.4	Leeswijzer	2
2	ONDERDELEN VAN EEN DETAILADVIES	3
2.1	Ligging randvoorwaardenvakken	3
2.2	Situatiebeschrijving	3
2.3	Golfcondities	4
2.4	Waterstanden	5
2.5	Bodemligging en golfcondities lagere waterstanden	5
2.6	Vergelijking Windwater 2006 en Windwater 2004	7
3	GENERIEKE AANPAK DETAILADVIEZEN	9
3.1	Organisatie adviestraject tot 1 januari 2010	9
3.2	Organisatie adviestraject na 1 januari 2010	9
3.3	Checklist PVA detailadviezen tot april 2010	10
3.4	Benodigdheden advies	10
3.5	Stappenplan detailadvies	10

Bijlagen

1. Structuurschets Detailadvies

VERKLARENDE WOORDENLIJST

Begrip	Omschrijving
Astronomisch getij	Het getij zonder invloed van wind. Voor Nederland is dit een tweemaal daags getij.
Basispeil (jaartal)	Extreem hoge waterstand met (per definitie) een overschrijdingsfrequentie van 1/10000 jaar, afgeleid voor het genoemde jaartal. Met behulp van het Basispeil en de rest van de overschrijdingslijn is voor Zeeland de 1/4000 ^{ste} waterstand afgeleid.
Belastingduur	Tijdsduur waarop de belasting inwerkt op een bepaalde taludhoogte.
Binnenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld).
Boventafel	Deel van het dijktaalud boven gemiddeld hoog water
Boventalud	Deel van het dijktaalud boven de berm (stormberm / onderhoudsberm)
Buitenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de buitendijkse zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld en/of voorland).
Dijkpaal	Paal op de dijk die als referentie geldt voor het Waterschap.
Dijkpaal hectometrerings	Geografische aanduiding van een dijktraject gebaseerd op de referentielijn van het Waterschap.
Dijktafelhoogte	Het ontwerppeil plus de minimum waakhogte.
Dijktraject	Een deel van de zeewering wat in 1 ontwerpnota wordt behandeld variërend in lengte tot maximaal 4 – 5 kilometer (ook wel dijkvak genoemd)
Dijkvak	Zie dijktraject
Dijkvaksegment	Onderdeel van een dijkvak. Lange dijkvakken waarbij de golfbelasting varieert worden opgedeeld in meerdere segmenten (ook wel randvoorwaardenvakken genoemd).
Filterlaag	Tussenlaag in de taludbekleding die uitspoeling van fijnkorrelig materiaal uit de ondergrond door de bovenliggende laag van de bekleding voorkomt.
Gemiddelde golfperiode	Golfperiode genaamd $T_{m-1,0}$ die gebruikt wordt voor het dimensioneren van breuksteen. Deze is gedefinieerd als de gemiddelde periode uit een tijdreeks. $T_{m-1,0}$ wordt door de ontwerper bepaald door gebruik te maken van de vuistregel $T_{m-1,0} = T_{pm} / 1,1$ [ref 21]. (Voor T_{pm} zie definitie maatgevende piekperiode)
Gemiddelde piekperiode	Gemiddelde piekperiode (T_p) bepaald op basis van de energiedichtheid van de in het spectrum aanwezige pieken.
Getijtafel	Een tabel die de tijden van eb en vloed en de haventijd voor verschillende kustplaatsen aangeeft.
Getijvolume	De hoeveelheid water die per getij door een dwarsprofiel stroomt.
Golfbelasting	Kracht die de golven uitoefenen op een constructie. Dit is de combinatie van golfhoogte en golfperiode, bij een bepaalde waterstand, windsnelheid en windrichting.
Golfhoogte	Verticale afstand tussen de top en het dal van een golf. De gebruikte significante golfhoogte H_s (is ongeveer gelijk aan het gemiddelde van het hoogste één derde deel van de golven).
Golfoploop	Het uitrollen van golven op het talud.
Golfoploophoogte	De golfoploophoogte is de hoogte die door 2% van de inkomende golven door golfoploop overschreden wordt.
Golfoverslag	Golfoploop hoger dan de kruin. Hierbij komt het water dus over de dijk.
Golfperiode	Maat voor de lengte van de golf, bepaald t.o.v. een vaste positie. Het is dus de tijd die verstrijkt tussen het passeren van twee golfkammen.
Golfrichting	Maat voor de gemiddelde richting van de golven, t.o.v. het noorden.
Golfspectrum	Statistische beschrijving van de golven over een vaste periode (bijv. 20 minuten). Hierbij wordt de energiedichtheid van alle aanwezige golflengtes of golffrequenties beschreven in een 'soort histogram'.
Golfsteilheid	Golfhoogte gedeeld door de golflengte. Als de golf te steil wordt, zal deze breken.
Havendam	Afscherpende strekdam bij een havenmonding.
Hoog voorland	Hoge voorlanden zijn buitendijkse hoge gebieden (bijvoorbeeld schorren) die tussen de locatie waarop de randvoorwaarden bekend zijn en de dijk liggen.
Hoogwaterstand	De (gemiddelde) waarde voor de waterstand bij hoog water (GHW). Deze GHW-stand is een statistisch gemiddelde en is bepaald op basis van het slotgemiddelde van 1991. Zie ook getijtafels.

Begrip	Omschrijving
Hoogwaterstijging	Effect van zeespiegelstijging en menselijk ingrijpen. De zeespiegelstijging veroorzaakt niet alleen een toename van het gemiddelde zeeniveau, maar ook een toename van de hoogwaterstanden (en laagwaterstanden). Daarnaast kunnen veranderingen van het getij optreden door menselijk ingrijpen in het kuststelsel en door de aanpassing van de morfologie aan deze ingrepen. Dit treedt voornamelijk op in estuaria.
Hydraulische Randvoorwaarden	Hydraulische Randvoorwaarden die wettelijk vastgesteld zijn door de minister van Verkeer en Waterstaat.
Kreukelberm	Beschermende constructie over maximaal 10 meter voor de buitenteen van de dijk (vaak breuksteen) om de erosie (onder maatgevende omstandigheden) bij de teen vandaan te houden. Dit is nodig om de stabiliteit van de steenbekleding en de dijklichaam te kunnen garanderen. De kreukelberm wordt ook wel teenbestorting genoemd.
Kruin	Hoogte van de waterkering. Als kruinhoogte geldt de hoogte van de buitenkruinlijn.
KustDB 2006-Steen	Voor de Zeeuwse wateren zijn de golfcondities in de zogenaamde database "KustDB 2006-Steen" opgeslagen. Deze ontwerpwaarden zijn berekend met behulp van het golfmodel SWAN (versie 30.62 en versie 30.75).
Laagwaterstand	De (gemiddelde) waarde voor de waterstand bij laag water. Deze GLW-stand is een statistisch gemiddelde en is bepaald op basis van het slotgemiddelde van 1991. (zie slotgemiddelde en getijtafels)
Legger	Een bij besluit van de waterbeheerder vastgesteld register van waterstaatswerken (bijvoorbeeld boezemwateren) met daarin per waterstaatswerk de vereiste afmetingen, de onderhoudsplichtigen en onderhoudsverplichtingen.
Maatgevende piekperiode	De maatgevende piekperiode T_{pm} , ook wel karakteristieke piekperiode genoemd is gedefinieerd als het maximum van de bloekpiekperiode T_{pb} (gebaseerd op de hoogste piek) en de equivalente bloekpiekperiode T_{pbeq} , (zie [ref. 21, Appendix B] voor de precieze definities)
Minimum waakhogte	Som van golfploophogte t.o.v. het ontwerppeil en een eventuele toeslag voor bui-oscillaties en buistoten. Voor weinig of niet aan golfbeweging blootgestelde hoofdwaterkeringen bedraagt de minimum waakhogte minstens 50 cm.
Nol	Een nol is het overblijvende gedeelte dijk van een oude (al verdwenen) primaire zeewering, ten gevolge van een dijkval of stormvloed.
Ondertafel	Het gedeelte van het dijktafgedeelte beneden gemiddeld hoog water.
Ondertalud	Het taluddeel tussen de teen van de dijk en de stormberm (zie ook begrip teen van de dijk)
Ontwerppeil (jaartal)	Extrem hoge waterstand in het getijgebied met een overschrijdingsfrequentie gelijk aan die voor het dijkvak gestelde wettelijke norm, afgeleid voor het genoemde jaartal. Het ontwerppeil is het uitgangspunt voor de waterstand bij het ontwerp van de zeewering. In Zeeland is de wettelijke norm 1/4000 jaar en het Ontwerppeil wordt voor het jaar 2060 bepaald. Daarbij wordt het ontwerppeil in de Westerschelde bepaald door het Basispeil (1985) te vermeerderen met de verwachte zeespiegelstijging + een eventuele toeslag voor buistoten en/of seiches en langs de Oosterschelde het Toetspeil 2011 (HR 2006, [ref. 16])
Ontwerpwaarden	De waarden van golfcondities en/of waterstanden die gebruikt worden voor het ontwerp. Deze bestaat uit de gemiddelde waarde bij de gewenste overschrijdingsfrequentie plus eventuele toeslagen. De hoogte van de toeslagen (bijvoorbeeld voor zetting) zijn afhankelijk van de levensduur van het ontwerp.
Opzet	Opstuwning van de waterstand t.o.v. de astronomische waterstand. Deze opzet wordt veroorzaakt door de wind, en bepaalt in belangrijke mate de ontwerpwaterstand.
Overschrijdingsfrequentie	Gemiddeld aantal keren dat in een bepaalde tijd een verschijnsel een zekere waarde bereikt of overschrijdt.
Overschrijdingslijn	Een grafiek waarin wordt aangegeven met welke frequentie een bepaalde parameter wordt overschreden
PBZ	Projectbureau Zeeweringen
Piekperiode	Maat voor de golfperiode die aangeeft bij welke golfperiode de hoogste energiedichtheid zit.
Plaat	Met laag water boven water uitstekende bodemgedeelte. Deze kan zowel uit zand als uit zand/slib bestaan.
Primaire waterkering	Waterkering die de veiligheid conform de Waterwet moet garanderen. Deze wordt eens per zes jaar door de beheerder getoetst op veiligheid (voor 2009 was dit eens per vijf jaar volgens de Wet op de Waterkering uit 1996).
Randvoorwaardenvak	Dit is een dijkvakgedeelte waarvoor randvoorwaarden bepaald zijn.

Begrip	Omschrijving
Referentielijn	Denkbeeldige lijn over de kruin van de primaire zeekering. Deze wordt gebruikt om de geografische begrenzing van een dijkvak aan te geven.
Representatieve bodemligging	Gemiddelde bodemligging over alle uitvoerpunten van het randvoorwaardenvak minus de standaardafwijking bodemligging over alle uitvoerpunten van het randvoorwaardenvak.
Secundaire waterkering	Niet-primaire waterkering in het landschap. Deze worden ook wel slaperdijken genoemd, en hebben tot functie om het gevolg van een eventuele doorbraak te beperken.
Schor	Buitendijks, begroeid hoog voorland. Schorren ontstaan en verdwijnen cyclisch door sedimentatie en erosie van slibhoudend sediment.
Slik	Buitendijks, niet of nauwelijks begroeid voorland dat beneden gemiddeld hoog water ligt.
Slotgemiddelde	Waarde van een grootheid op een aangegeven tijdstip volgens een veeljarige trendlijn, waarin de invloeden van toevallige korte schommelingen als van langduriger 'astronomische' schommelingen zo goed mogelijk zijn uitgeschakeld. Het genoemde tijdstip is doorgaans het slot van een decennium.
Secundaire waterkering	Niet-primaire waterkering in het landschap. Deze worden ook wel slaperdijken genoemd, en hebben tot functie om het gevolg van een eventuele doorbraak te beperken.
Stormberm	Dijkplateau aangelegd op ongeveer het ontwerppeil. Deze heeft als functie om golfoploop te remmen en fungeert daarnaast als werkweg.
Stormduur	Tijdsduur waarover de storm zal leiden tot een verhoogde belasting ten opzichte van dagelijkse omstandigheden. Afhankelijk van het doel kan deze bepaald worden op basis van de windsnelheid of de opzet.
Strekdam	Stenen dam vanaf de dijk richting de geul die tot doel heeft om de stroming bij de vooroever te verminderen. Daarnaast kunnen strekdammen tot doel hebben om de golfwerking te verminderen.
Teenbestorting	Zie kreukelberm
Toetsing	Voorgescreven zesjaarlijkse voorgescreven controle van de veiligheid van de zeekeringen. Hierbij wordt door de beheerder getoetst of het voorgescreven veiligheidsniveau de komende vijf jaar gegarandeerd kan worden.
Toetspeil (jaartal)	De waterstand behorende bij de normfrequentie van de betreffende waterkering, die bij de toetsing wordt gebruikt, afgeleid voor het genoemde jaartal. De toetspeilen zijn vastgelegd in de 'Hydraulische Randvoorwaarden Primaire Waterkeringen'; voor de derde toetsronde 2006-2011 (zie HR2006, [ref 16]), en beschikbaar gesteld door de Minister van Verkeer en Waterstaat.
Toetswaarde	Waarde voor golfcondities of waterstanden die gebruikt wordt voor de toetsing.
Toplaagdikte	Het gemiddelde van de elementhoogte van de toplaag van de dijkbekleding.
Verborgten glooiing	Een bekleding, welke is ontworpen op een 1/4000ste situatie, maar welke niet zichtbaar is na de uitvoering, omdat deze verborgen ligt onder de toplaag van de dam.
Vooroever	Waterbodem in de zone vlak voor de teen van een dijk. Dit is de definitie volgens Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen, uitgebracht door Ministerie van Verkeer en Waterstaat in september 2007 [ref. 14]
Vooroeverbestorting	Met breuksteen versterkte vooroever. Wordt toegepast bij sterk meanderende geulen die dichtbij de dijk liggen.
Waakhoogte	De hoogte van een kruin van een waterkering boven het ontwerppeil.
Wet op de Waterkeringen (1996)	De Wet op de waterkering geeft een samenhangend beeld van veiligheid, bestuur en beheer van de primaire waterkeringen.
Waterwet (2009)	Opvolger van de Wet op de Waterkeringen. De Waterwet is de wettelijke vastlegging van het integrale waterbeheer dat in Nederland de afgelopen twintig jaar is opgebouwd. Grondwater, waterkwaliteit en waterkwantiteit zijn nu samen in een wet ondergebracht.
WSZV	Waterschap Zeeuws-Vlaanderen
WSS	Per 1 januari 2011 zijn waterschap Zeeuwse Eilanden en waterschap Zeeuws-Vlaanderen gefuseerd tot één waterschap in Zeeland. De nieuwe naam van het waterschap wordt Waterschap Scheldestromen.
WZE	Waterschap Zeeuwse Eilanden

Begrip	Omschrijving
Zandhonger	Het fenomeen waarbij (oude) getijdengeulen te ruim zijn voor het passerende getijvolume waardoor de stroomsnelheden in de geulen erg laag zijn en deze functioneren als "sedimentvang". Veel vrijkomend sediment verdwijnt in de diepe geulen
Zeespiegelstijging	Toename van het gemiddelde zeeniveau t.o.v. NAP.

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

Het projectbureau Zeeweringen is in 1996 opgericht om de dijkversterking van de Zeeuwse dijken aan de Westerschelde en Oosterschelde te coördineren. Binnen dit projectbureau werkt Rijkswaterstaat met de beheerder van de zeeweringen (Waterschap Scheldestromen) samen om de dijkbekleding van ca. 325 kilometer dijk te versterken. De provincie Zeeland is nauw betrokken bij dit project als bevoegd gezag.

Vrij kort na de start van het projectbureau Zeeweringen werd aan het voormalige RIKZ de vraag gesteld om ontwerpwaarden te leveren voor het versterken van deze dijkbekledingen. Naast het leveren van ontwerpwaarden was er behoefte aan toegepaste advisering. Vanaf 1998 tot aan de opheffing in 2007 heeft het RIKZ via het project Dijkbekleding meegedacht en specialistisch advies geleverd t.a.v. de golfbelasting op en de veiligheid van zeeweringen. Hierna is deze taak ondergebracht bij de Waterdienst tot eind 2009. De Waterdienst heeft de inhoudelijke werkzaamheden bij Deltares ondergebracht. Vanaf begin 2010 is Svašek/Haskoning verantwoordelijk gesteld voor de advisering, rechtstreeks in opdracht van het projectbureau Zeeweringen.

Voor het merendeel gaat het hier om unieke detailadviezen die toegesneden zijn op de specifieke details van de betreffende locatie. Vanaf 2004 zijn Svašek/Haskoning betrokken bij het schrijven van de detailadviezen. Daarnaast treden zij op als hydraulisch adviseur voor de ontwerpers van projectbureau Zeeweringen.

1.2 Probleemstelling

Voor toegepaste advisering is meer nodig dan inhoudelijke kennis van de fysica of het ontwerpen van zeeweringen. Er wordt immers niet alleen om een technisch inhoudelijk advies gevraagd, maar om een advies te leveren dat toegesneden is op de problematiek van het projectbureau Zeeweringen. Om dit goed te kunnen doen zijn o.a. de volgende ingrediënten nodig:

- Gebiedskennis;
- Kennis van de organisatie, rol, visie en werkzaamheden van het projectbureau;
- Kennis van het ontwerpproces;
- Ervaring met toegepaste advisering;
- Kennis van eerder geleverde adviezen.

Organisatorisch worden de adviezen door verschillende medewerkers van Svašek Hydraulics en Royal Haskoning geschreven. Deze brengen elk hun eigen ervaring en achtergrond in. Om een zelfde kwaliteit, bruikbaarheid en objectiviteit van de adviezen te kunnen garanderen is er behoefte aan het beter vastleggen van oude en nieuwe kennis, ervaring en gebruikte methodieken. Daarom heeft het Deltares gevraagd om een "handleiding" voor de detailadviezen voor het projectbureau Zeeweringen te actualiseren.

1.3 Doelstelling

Vastleggen van de methodiek die tot april 2010 is gebruikt bij het opstellen van de detailadviezen.

Deze handleiding heeft tot doel:

- Het proces van plan van aanpak tot detailadvies stapsgewijs toe te lichten;
- Het adviesproces transparant en overdraagbaar te maken;
- Het vastleggen van de huidige manier van werken;
- Het vastleggen van achtergronden.

1.4 Leeswijzer

Voorliggende handleiding beschrijft de werkwijze voor het opstellen van detailadviezen voor de Ooster- en Westerschelde tot april 2010. Na april 2010 is er veel veranderd in de methodiek van het opstellen van de detailadviezen. De handleiding bestaat uit 3 delen. Het voorliggende deel 1B beschrijft de methodiek die is gebruikt tot april 2010 en in deel 1A is de methodiek na deze periode beschreven. Deze handleiding is op verzoek van Deltares herzien door Svašek Hydraulics/Royal Haskoning in het kader van het project 'Steenbekledingen: Ontwerpbelastingen Zeeland'. Voor achtergronden van de methoden wordt verwezen naar deel 2 van deze handleiding [ref. 8].

Het voorliggende deel 1B is een praktijk gerichte handleiding en behandelt de methodiek die is gebruikt tot april 2010 bij het opstellen van de detailadviezen. In hoofdstuk 2 van dit deel worden alle onderdelen van het detailadvies kort beschreven. Daarna wordt in hoofdstuk 3 een methodische aanpak van de detailadviezen beschreven. Hierin wordt zowel ingegaan op de organisatorische als inhoudelijke kant van het verhaal.

2 ONDERDELEN VAN EEN DETAILADVIES

In dit hoofdstuk worden de verschillende delen van het detailadvies beschreven. Dit zijn het samenvattende advies en de bijlagen met achtergrondinformatie. Deze zijn opgedeeld in onderdelen die in de bijlagen van het detailadvies terugkomen en voor een deel ook in het samenvattende advies. De opbouw van een detailadvies is weergegeven in bijlage 1.

2.1 Ligging randvoorwaardenvakken

Detailadviezen worden afgeleid per dijktraject (ook wel dijkvak genoemd), welke zijn onderverdeeld in een aantal randvoorwaardenvakken (ofwel dijkvaksegmenten). In de detailadviezen wordt onder het begrip randvoorwaardenvak een gedeelte van het dijktraject bedoeld, waarvoor randvoorwaarden zijn bepaald. De betreffende randvoorwaardenvakken worden opgesomd en de begrenzingen worden zowel in x, y - coördinaten t.o.v. Parijs als in dijkpaalnummering gegeven. Het beschouwde dijktraject in een detailadvies komt meestal overeen met een iets ruimer traject dan het ontwerptraject.

In het detailadvies wordt een figuur opgenomen waarin de grenzen van de randvoorwaardenvakken, het ontwerpgebied, SWAN uitvoerpunten en de dijkpalen zijn weergegeven. De meest recente kaartenset voor de Ooster- en Westerschelde dateert uit februari 2010 [ref. 2]. Daarnaast wordt kort beschreven waar de randvoorwaardenvakken zich bevinden. In het geval dat het traject een overlap heeft met of aansluit op een eerder afgegeven detailadvies wordt dit hier ook genoemd. De eerder afgegeven en overlappende detailadviezen kunnen eenvoudig opgezocht worden met behulp van de overzichtskaart [ref. 3]. Op de overzichtskaart zijn alle opgestelde detailadviezen weergegeven (met uitzondering van de geüpdatete adviezen vanaf april 2010).

Het is de bedoeling dat er een afdoende bekleding komt die voldoet, maar niet onnodig overgedimensioneerd is. Dit houdt in dat de hydraulische condities langs de verschillende uitvoerpunten binnen een randvoorwaardenvak niet teveel variëren. Eventueel kunnen begrenzingen van het randvoorwaardenvak aangepast worden om dat te bewerkstelligen. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn bij een langs het randvoorwaardenvak sterk variërende bodemligging of een sterk veranderende dijk.

2.2 Situatiebeschrijving

In de situatiebeschrijving wordt de geografische ligging van het gebied kort beschreven. Daarnaast worden bijzonderheden beschreven zoals de aanwezigheid van havens en havendammen, nollen, strekdammen, vooroeververdedigingen, schorren, slikken en de aanwezigheid van geulen of voorland. Er dient vermeld te worden of er rekening mee wordt gehouden dat deze bij maatgevende omstandigheden al dan niet in stand blijven. Indien een aanwezige constructie een reducerende werking kan hebben op de golfcondities onder normcondities, dient aangegeven te worden of dit is meegenomen in de golfberekeningen.

2.3 Golfcondities

In een detailadvies worden voor een aantal waterstanden per randvoorwaardenvak de maatgevende golfcondities voor respectievelijk de belastingsgevallen $H_s \cdot T_{pm}$ (=Z1), $H_s \cdot T_{pm}^2$ (=Z2) en $H_s^2 \cdot T_{pm}$ (=Z3) gegeven¹.

Daarbij worden ook de bijbehorende windrichting en waterdiepte gegeven. De golfrichting wordt niet gegeven, omdat de ontwerper de golfrichting niet gebruikt bij het ontwerp van de dijkbekleding². Voor de invalshoek van de golven wordt een conservatieve aanname gedaan, namelijk loodrechte golfinval op de dijk. De maatgevende golfcondities worden beschreven en door middel van figuren voor bepaalde windrichtingen, -snelheden en waterstanden, die illustratief zijn voor bijvoorbeeld gemaakte keuzes of gegeven verklaring. Zo wordt inzicht gegeven in ruimtelijke verdeling van de golfhoogte (H_s), golfperiode (T_p) en de golfrichting (door middel van pijlen). Bij de figuren die de golfperiode (T_p) weergegeven wordt bij de figuur een opmerking geplaatst dat het de piekperiode T_p betreft in plaats van T_{pm} . In de tabellen staat T_{pm} .

Opvallende waarden worden beschreven en verklaard. Het advies moet duidelijk vermelden welke correcties op de golfparameters zijn toegepast, zoals correcties voor stroming en modelafwijking, onder verwijzing naar memo's waarop deze zijn gebaseerd.

Ook wordt gecontroleerd of de ontwerper rekening moet houden met een niet lineair verloop van de golfcondities tussen de beschikbare waterstanden. Dit geldt vooral voor de Oosterschelde waarbij de golven bij de hoogste waterstand (met gesloten kering) lager kunnen zijn dan bij een lagere waterstand (met open kering). Deze worden gemarkeerd met oranje.

Hiernaast wordt conform [ref. 1] een minimale waarde voor de golfhoogte ($H_s = 0,3$ meter) en golfperiode ($T_{pm} = 2,5$ seconde) aangehouden, omdat anders mogelijk een onderschatting wordt gegeven van de golfcondities (zie ook paragraaf 2.5). Als deze aanpassingen worden overschreden worden zowel de overschreden waarden van het criterium als de aangepaste H_s of T_{pm} met blauw gearceerd.

De golfparameters uit de detailadviezen zijn op één decimaal naar boven toe afgerond. Dit vanwege de onzekerheid in modeluitkomsten en onzekerheid in verandering van condities (bv bodemligging)³. PBZ vraagt in enkele gevallen om golfrandvoorwaarden afgerond op 2 decimalen. Indien er goede redenen zijn, zullen deze randvoorwaarden worden geleverd, echter de verantwoordelijkheid voor gebruik van deze randvoorwaarden ligt bij het PBZ. Deze golfrandvoorwaarden op 2 decimalen zijn niet in een detailadvies of factsheet verwerkt [ref. 4].

In het samenvattende deel van het detailadvies wordt uitsluitend de maatgevende belastingcombinatie voor steenbekledingen (Z1) gegeven. Hierbij wordt toelicht voor

¹ Vanaf april 2010 wordt gebruik gemaakt van nieuwe belastingfuncties [ref. 10]

² In oude detailadviezen van voor ca. medio 2008 staan golfrichtingsbanden genoemd. Deze geven de golfrichtingen aan bij de maatgevende windrichting met een spreiding van 15 graden aan weerszijden. Deze worden niet meer in de detailadviezen gezet, omdat deze niet in het ontwerp worden gebruikt.

³ Het naar boven afronden van golfcondities kan leiden tot onderdimensioneren. Voor asfalt geldt namelijk dat een lagere golfperiode maatgevend is. Aangezien de golfcondities (golfhoogte en golfperiode) afgerond worden op 1 decimaal is het effect hiervan klein.

welke toplaag- en filterlaagdikte deze golfcondities als “maatgevend” berekend zijn. In de bijlage van het detailadvies zijn alle belastingcombinaties gegeven.

2.4 Waterstanden

In de adviezen worden in tabelvorm de ontwerppeilen, gemiddeld hoog waterstand (GHW), gemiddeld laag waterstand (GLW), springtij en doottij opgenomen [ref. 5].

De waarden naast het ontwerppeil worden gebruikt t.b.v. de uitvoering van het werk op de dijk zelf. Op basis van bijvoorbeeld de gemiddelde hoogwaterstand kan bepaald worden tot welke tafelhoogte de werkzaamheden “in den droge” uitgevoerd kunnen worden. De gemiddelde hoogwaterstand wordt vaak gebruikt voor scheiding van verschillende bekledingstypen.

2.5 Bodemligging en golfcondities lagere waterstanden

Het detailadvies geeft twee soorten van bodemhoogte weer. Allereerst wordt de gemiddelde bodemligging (= gemiddelde bodemligging in de bij het randvoorwaardenvak behorende SWAN-uitvoerpunten) beschreven. Daarnaast wordt een representatieve bodemligging nabij de dijk weergegeven. Deze is gebaseerd op de uitvoerpunten van SWAN per randvoorwaardenvak, en is gedefinieerd als de gemiddelde bodemhoogte minus de standaardafwijking⁴.

Voor het ontwerpen van lage dijktafels, teenconstructies of kreukelbermen zijn regelmatig golfcondities nodig bij waterstanden lager dan NAP. Deze golfcondities worden bepaald m.b.v. extrapolatie van de golfcondities bij hogere waterstanden. De golfcondities die weergegeven zijn bij een waterstand van NAP -1m en -2m zijn bepaald door de golfcondities die horen bij een waterstand van NAP+0m en NAP +2m lineair naar beneden te extrapoleren. De extrapolatie gebeurt op basis van de golfcondities die horen bij de maatgevende belastingcombinatie voor steenbekledingen (belastingfunctie Z1, Tabel 4.1 uit detailadvies)⁵.

De representatieve bodemligging wordt gebruikt bij het controleren of bepaalde geëxtrapolerde golfcondities realistisch zijn bij de aanwezige waterdiepte. Daarom worden ook de waarden voor H_s/D gegeven. Voor lagere waterstanden waarbij de golfhoogte irreëel wordt bij de berekende representatieve hoogte, wordt de golfhoogte gemaximeerd op 70% van de waterdiepte⁶. Bij lagere waterstanden wordt hierna (H_s is dan al aangepast) ook gecontroleerd of de golfsteilheid behorende bij de geëxtrapolerde golfcondities realistisch is aan de hand van de volgende voorwaarde: $H_s/L_0 \leq 0.06$. Indien de golfsteilheid deze voorwaarden overschrijdt wordt de golfhoogte gemaximeerd op 6% van de golflengte op diep water⁵. De controle op $H_s/D < 0.7$ en $H_s/L_0 \leq 0.06$ wordt alleen toegepast bij extrapolatie naar lagere waterstanden, omdat dit een pragmatische methode is in tegenstelling tot de SWAN berekeningen (bij de waterstanden NAP 0m, +2m, +3m en +4m) die op fysische processen zijn gebaseerd. Bij bepaling van de golfsteilheid wordt de golflengte L_0 bepaald door $L_0 = 1,56 * T_{pm}^2$.

⁴ Er is gerekend met onafgeronde getallen. Dit kan een decimaal schelen, t.o.v. de getallen in tabel.

⁵ In 2010 is gebleken dat de belastingfunctie voor losse breuksteen benaderd wordt door $Z = H_s^{0.75} * T_{pm}^{0.4}$ [ref. 11], waaruit geconcludeerd kan worden dat het beter was geweest te extrapoleren met behulp van de golfcondities o.b.v. belastingfunctie Z3 i.p.v. Z1.

⁶ De exacte achtergrond van deze voorwaarde is niet bekend, behalve dat het regelmatig gehanteerde vuistregel is.

Het komt regelmatig voor dat bij de waterstand NAP+0m in de Oosterschelde en bij extrapolatie naar lagere waterstanden, golfcondities worden berekend, die dusdanig laag zijn dat deze waarden waarschijnlijk bij normale condities al worden bereikt. Het gaat hierbij om golfhoogtes van 10-30 cm en golfperiodes van 1-3 seconde. Indien deze golfcondities zijn berekend met het golfmodel SWAN (bij waterstand NAP+0m) is het tevens de vraag of SWAN bij zulke lage waterstanden wel betrouwbare golfcondities kán berekenen. Daarom wordt conform [ref. 1] een minimale waarde voor de golfhoogte ($H_s = 0,3$ meter) en golfperiode ($T_{pm} = 2,5$ seconde) aan te houden, omdat anders mogelijk een onderschatting wordt gegeven van de golfcondities.

In de tabellen 2.1 en 2.2 zijn voorbeelden gegeven hoe de tabellen moeten worden opgesteld, waarin de criteria $H_s/D \leq 0,7$ en $H_s/L_0 \leq 0,06$ worden gecontroleerd bij lagere waterstanden. Deze voorbeeldsituaties worden nader toegelicht in tabel 2.3. In ieder detailadvies vinden de volgende bewerkingen in de tabellen plaats:

- Als $H_s/D = 0,7$ wordt overschreden worden zowel de overschreden waarden van het criterium als de aangepaste H_s met grijs gearceerd;
- Als $H_s/L_0 = 0,06$ wordt overschreden worden zowel de overschreden waarden van het criterium als de aangepaste H_s of T_{pm} met grijs gearceerd;
- Indien H_s of T_{pm} wordt aangepast, omdat deze kleiner is dan 0,3 m danwel 2,5 s, wordt deze met blauw gearceerd. Bij droogval worden de waarden niet gecorrigeerd of gearceerd. Dan staat er '-' in de tabel;
- Blauw gearceerde waarden zijn naar boven bijgesteld en grijs gearceerde waarden zijn naar beneden bijgesteld.

Tabel 2.1: Fictief voorbeeld controle criterium $H_s/D \leq 0,7$ bij extrapolatie van de waterstand

Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		Dijk- vak		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		D (m) bij waterstand t.o.v. NAP		Hs/D bij waterstand t.o.v. NAP		Hs en bijgestelde Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		
+0m	+2m	no.	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
0.5	0.6	1	0.4	0.5	--	0.70	--	0.64	--	0.5	--	--
1.5	2.0	2	1.0	1.3	1.20	2.20	0.83	0.57	0.9	1.3	0.9	1.3
1.4	1.5	3	1.3	1.4	3.00	4.00	0.43	0.34	1.3	1.4	1.3	1.4
0.4	0.6	4	0.2	0.3	5.00	6.00	0.04	0.05	0.3	0.3	0.3	0.3
0.5	0.6	5	0.4	0.5	4.00	5.00	0.10	0.09	0.4	0.5	0.4	0.5
0.4	1.0	6	--	0.1	1.00	2.00	--	0.05	0.3	0.3	0.3	0.3

Tabel 2.2: Fictief voorbeeld controle criterium $H_s/L_0 \leq 0,06$

Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP		Dijk- vak		Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP		L0 [m] bij waterstand t.o.v. NAP		Hs/L0 [-] bij waterstand t.o.v. NAP		Aan te houden Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP		
+0m	+2m	no.	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m	-2m	-1m
5.00	6.00	1	--	0.45	4.00	4.50	24.96	31.59	--	0.01	--	0.45	--	0.45
5.00	6.00	2	0.84	1.25	4.00	4.50	24.96	31.59	0.03	0.04	0.84	1.25	0.84	1.25
4.00	4.50	3	1.30	1.35	3.50	3.75	19.11	21.94	0.07	0.06	1.15	1.35	1.15	1.35
3.00	3.40	4	0.25	0.33	2.60	2.80	10.55	12.23	0.02	0.03	0.25	0.33	0.25	0.33
3.00	3.60	5	0.40	0.45	2.50	2.70	9.75	11.37	0.04	0.04	0.40	0.45	0.40	0.45
4.00	5.00	6	0.25	0.25	3.00	3.50	14.04	19.11	--	0.01	0.25	0.25	0.25	0.25

Tabel 2.3: Toelichting bij fictieve voorbeeld situaties van toepassen van extrapolatie naar lagere waterstanden

Situatiedijkvak	Beschrijving
1	Wel uitvoer SWAN bij waterstand van NAP -2m (H_s groter dan 0), maar waterdiepte is 0. Zet in tabel 2.1 in de kolom " H_s en bijgestelde H_s [m] bij waterstand t.o.v. -2m" een streepje "--" in plaats van $H_s=0,4m$;
2	Bij een waterstand van NAP-2m wordt $H_s/D=0,7$ overschreden. Zet in kolom " H_s en bijgestelde H_s [m] bij waterstand t.o.v. -2m" de waarden $0,7*D$ en rond af naar boven op 1 decimaal ⁷ . Neem waarden uit laatste kolommen tabel 2.1 altijd over in eerste kolommen tabel 2.2;
3	$H_s/D=0,7$ wordt niet overschreden, maar golfsteilheid wel bij een waterstand van NAP -2m. Verander waarde H_s in de kolom " H_s en bijgestelde H_s [m] bij waterstand t.o.v. -2m" in $H_s=0,06*L_0$ ($L_0 = 1,56*T_{pm}^2$) en rond de significante golfhoogte af naar boven op 1 decimaal ⁵ ;
4	Zowel H_s/D als golfsteilheid worden niet overschreden. Echter is T_{pm} kleiner dan 2,5 s bij een waterstand van NAP -2m. Verander in kolom " T_{pm} bij een waterstand t.o.v. NAP van NAP-2m" in tabel 2.2 T_{pm} in 2,5s en arceer deze waarde met een blauwe kleur, en pas L_0 hierop aan.
5	Zowel H_s/D als golfsteilheid worden niet overschreden. Echter is T_{pm} kleiner dan 2,5 s bij een waterstand van NAP -2m. Verander in kolom " T_{pm} bij een waterstand t.o.v. NAP van NAP-2m" in tabel 2.3 T_{pm} in 2,5s en arceer deze waarde met een blauwe kleur en pas L_0 hierop aan.
6	Indien H_s bij een waterstand NAP -2m wordt bepaald door extrapolatie over de waterstanden NAP+0m en NAP+2m wordt H_s kleiner dan 0m. Omdat er wel een waterdiepte van 1m bij deze waterstand hoort, wordt er onterecht geen golfhoogte gegeven. Daarom wordt voor de bijgestelde H_s de minimale waarde voor H_s van 0,25m aangehouden.

Let op: Met de werkwijze hier kan het zijn dat als H_s en T_{pm} worden aangepast als deze te klein waren, dat alsnog H_s/D of H_s/L_0 niet aan de criteria voldoen.

2.6 Vergelijking Windwater 2006 en Windwater 2004

Voor alle trajecten langs de Oosterschelde geldt dat de verschillen tussen Windwater 2006 en Windwater 2004 klein zijn. Daarom is in de detailadviezen de volgende standaard tekst opgenomen voor de bekledingstypen. Hierbij moeten de zaken tussen $\langle \rangle$ worden ingevuld en moet bij de $\langle \rangle$ een keus worden gemaakt (waarna de haken weer kunnen worden weggehaald).

Voor het beschouwde dijktraject wordt vanaf ca. oktober 2008 gecontroleerd of er verschillen optreden in bekledingdikte voor asfaltbekledingen, steenbekledingen en stortsteen als Windwater2006 wordt gebruikt in plaats van Windwater2004. In Windwater2006 (WW2006) zijn de belastingfuncties H_s*T_{pm} , $H_s*T_{pm}^2$ en $H_s^2*T_{pm}$ vervangen door gedetailleerdere formules voor verschillende faalmechanismen [ref. 6].

Asfaltbekledingen

Toepassing van WW2004 en WW2006 leidt voor de beschouwde randvoorwaardenvakken tot gelijke laagdikte. De ontwerpwaarden berekend met WW2004 worden daarom robuust geacht en kunnen worden toegepast.

⁷ Doordat de bijgestelde H_s naar boven wordt afgerond kan de voorwaarde H_s/D en of H_s/L_0 nog steeds in geringe mate overschreden worden.

Stortsteen

Uit de vergelijking van de rekenresultaten voor stortsteen is gebleken dat toepassing van WW2006 voor alle randvoorwaardenvakken resulteert in een gelijke of iets grotere steendiameter dan bij toepassing van WW2004. De berekende verschillen vallen echter binnen de marge van de in de praktijk toegepaste steensorteringen. Op basis van deze bevindingen is geconcludeerd dat nadere analyse van de verschillen niet relevant is voor het projectbureau [ref. 6].

Steenbekledingen

Uit de vergelijking van de rekenresultaten voor steenbekledingen (type c1 en c2) is gebleken dat (generieke) toepassing van WW2006 op randvoorwaardenvakken < ... > en < ... > < wel / niet > leidt tot grotere steendikten (>1 cm) dan indien WW2004 zou worden toegepast. Bij deze randvoorwaardenvakken blijkt er < sprake te zijn van afluiddige wind > / < ... andere verklaring... >. < Uitsluiting van de afluiddige windrichtingen < ... - ,... > leidt tot het verdwijnen van de verschillen. > De ontwerpwaarden berekend met WW2004 worden daarom als robuust beschouwd en kunnen worden toegepast.

3 GENERIEKE AANPAK DETAILADVIEZEN

3.1 Organisatie adviestraject tot 1 januari 2010

Svašek en Royal Haskoning adviseerden tot 1 januari 2010 het Projectbureau namens de Waterdienst. De Waterdienst heeft de kwaliteitsborging bij Deltares neergelegd. Deltares fungeert als gedelegeerd opdrachtgever voor Svašek en Royal Haskoning. Svašek en Royal Haskoning opereren tevens als huisadviseur bij het projectbureau. Dit vereist nauwe afstemming met zowel Deltares als het projectbureau. De contactpersoon van Svašek en Royal Haskoning is verantwoordelijk voor het adviestraject, en begeleidt dit van begin tot eind. Een vraag komt ofwel direct van PBZ ofwel via Deltares binnen. Daarna volgt een vraagarticulatie, en wordt de vraag uitgezet bij een beschikbare inhoudelijke adviseur bij Svašek of Royal Haskoning. Gelijktijdig wijst de contactpersoon een senior adviseur aan als interne kwaliteitsborger. Het plan van aanpak wordt opgemaakt en in geval van grotere adviezen (>20 uur) afgestemd met de opdrachtgever. Zodra dit plan van aanpak geaccordeerd is, start het adviestraject. De inhoudelijke adviseur gaat in overleg met de ontwerper of toetser aan de gang met een detailadvies. De toetser stelt namelijk eerst vast of de bekleding voldoet⁸. Voldoet de bekleding niet dan wordt de bekleding door PBZ versterkt. De inhoudelijke adviseur zal de ontwerper gedurende het gehele traject proactief adviseren. Voordat het advies opgeleverd wordt, wordt dit eerst becommentarieerd door de interne kwaliteitsborger bij Svašek of Royal Haskoning. Vervolgens wordt de externe kwaliteitsborging uitgevoerd door Deltares en indien nodig met de betreffende vraagsteller van PBZ. Daarna levert de contactpersoon het advies (na verwerking van eventueel commentaar) formeel op aan Deltares. Deltares levert op aan PBZ. Het advies wordt zowel bij Deltares als bij Svašek/Haskoning gearchiveerd.

3.2 Organisatie adviestraject na 1 januari 2010

Sinds 1 januari 2010 is het Projectbureau zelf opdrachtgever voor de advisering door Svašek en Royal Haskoning. In het geval dat Projectbureau een extra kwaliteitscontrole wenst wordt Deltares ingeschakeld. Deze werkwijze maakt het mogelijk om sneller vragen van Projectbureau te beantwoorden. De kwaliteitsborging van uitgevoerde werkzaamheden van een medewerker van Royal Haskoning gebeurt door een medewerker van Svašek en vice versa. De contactpersoon van Svašek en Royal Haskoning is verantwoordelijk voor het adviestraject, en begeleidt dit van begin tot eind. De contactpersoon levert ook advies op aan de betreffende vraagsteller van PBZ. Het advies wordt zowel bij het projectbureau als bij Svašek/Haskoning gearchiveerd.

⁸ Alle bekledingen van het dijktraject worden getoetst door de beheerder (WSS) binnen de vijf-jaarlijkse (vanaf 2011 zes-jaarlijkse) toetsronde. Dit gebeurt op basis van de golfcondities uit het Hydraulische randvoorwaardenboek [ref 16]. Met behulp van de golfcondities uit het detailadvies worden alle bekledingen van het betreffende dijktraject vervolgens nogmaals getoetst binnen PBZ. Een aantal maanden voordat het ontwerp van het dijktraject op de planning staat, wordt er daarom een detailadvies of een update ervan aangevraagd door PBZ. Deze toetsing van PBZ is maatgevend en vindt dus plaats met ontwerprandvoorwaarden. Uit de toetsing volgt welke delen van het dijktraject onvoldoende zijn en verbeterd moeten worden binnen het ontwerp. Na uitvoering van de dijkverbetering wordt de dijkbekleding nogmaals getoetst met deze ontwerprandvoorwaarden uit het detailadvies of de update detailadvies door de beheerder (WSS).

3.3 Checklist PVA detailadviezen tot april 2010

Nr.	<input checked="" type="checkbox"/>	Actie	gesproken met	datum
1	<input type="checkbox"/>	intake vraag		
2	<input type="checkbox"/>	bedenken aanpak en doel		
3	<input type="checkbox"/>	kortsluiten aanpak met interne kwaliteitborger		
4	<input type="checkbox"/>	terugkoppeling vraag en aanpak met vraagsteller projectbureau		
5	<input type="checkbox"/>	opstellen planning		
6	<input type="checkbox"/>	opstellen raming		
7	<input type="checkbox"/>	bespreking PVA met contactpersoon Deltares (tot 1 januari 2010), PBZ (na 1 januari 2010)		

Het plan van aanpak moet kort en helder zijn en globaal de volgende structuur hebben:

1. Vraagstelling en achtergrond;
2. Doel;
3. Aanpak;
4. Op te leveren product;
5. Doorlooptijd en raming inzet;
6. Aandachtspunten.

3.4 Benodigheden advies

Om een (detail)advies slagvaardig aan te pakken zijn de volgende ingrediënten nodig:

- Atlas / dijkvakatlas [ref. 2];
- Google Earth figuur;
- Windwater2004 (v 3.2.1 en bijbehorende dataset Westerschelde, Oosterschelde [ref. 10])
- Bij berekening van golfcondities in havens de "Rekeninstrument -Golfbelasting in Havens - v2-0.xls" [ref. 13]
- Aanvullende SWAN data (viewer, blockfiles, spectra) van de KustDB2006-Steen berekeningen
- Bodemdata zoals toegepast bij de SWAN-berekening;
- Evt. Recente bodemdata of andere aanvullende regionale informatie;
- Kennis van achtergrondmemo's.
- Eventueel andere relevante zaken

3.5 Stappenplan detailadvies

Voor een regulier detailadvies waarin de golfcondities en waterstanden voor een bepaald dijktraject gecontroleerd moeten worden, moeten de volgende stappen doorlopen worden.

Nr.	<input checked="" type="checkbox"/>	Actie
1	<input type="checkbox"/>	Ligging randvoorwaardenvakken Figuur toevoegen
a	<input type="checkbox"/>	Bepaal binnen welke dijkvaksegment het gevraagde detailadvies zich bevindt. Kies de dijkvaksegmenten wat ruimer dan het gevraagde dijktraject. Zorg voor ca 500 meter overlap aan beide kanten.
b	<input type="checkbox"/>	Controleer of de grenzen van de randvoorwaardenvakken eenduidig aangegeven zijn. Kloppen de dijkvakcoördinaten in

Nr.	<input checked="" type="checkbox"/>	Actie
		RD-coördinaten met de dijkkilometrerings t.o.v. de referentielijn.
c	<input type="checkbox"/>	Is de indeling van de uitvoerpunten in Windwater logisch t.o.v. de dijkvakgrenzen
d	<input type="checkbox"/>	Zijn er detailadviezen van naastliggende dijkvakken, en wat is hierin geadviseerd voor de aangrenzende dijkvakken?
2	<input type="checkbox"/>	Situatiebeschrijving
a	<input type="checkbox"/>	Beschrijf hoe de randvoorwaardenvakken geografisch gezien liggen. Waar sluiten ze op aan? Waar liggen de grenzen geografisch? Voeg figuren toe.
b	<input type="checkbox"/>	Beschrijf de ligging van het voorland, geulen, platen, hoge voorlanden etc. (alleen de directe omgeving).
c	<input type="checkbox"/>	Controleer op bijzondere constructies, en sluit kort met het projectbureau hoe zij hier in het ontwerp mee omgaat. Bijv. uitwateringssluisjes, strekdammen (nollen), havendammen, duinvoetverdedigingen, keermuren etc. Zijn deze tegen de normconditie bestand?
3	<input type="checkbox"/>	Golfcondities
a	<input type="checkbox"/>	Controleer per waterstand de golfcondities met Windwater (preview). Ziet het verloop tussen de windrichtingen/waterstanden er realistisch uit. Bijvoorbeeld: komen de hoogste waarden uit de richtingen met de langste strijklengte? neemt de golfperiode af bij afluiddige windrichtingen? nemen H_s en T_{pm} toe bij toename van waterstand? Is een eventuele discontinuïteit verklaarbaar vanuit de fysica (zie achtergrondrapportage invloed van sluiting Oosterscheldekering)? is de maatgevende richting verklaarbaar op basis van de geografische ligging en bodemligging?
b	<input type="checkbox"/>	Controleer de hoek tussen de normaallijn op de kust en de maatgevende windrichting. Is deze groot (parallel aan de kust of deels afluiddige wind). Controleer de hoek van inval ('beta=berekend' in Windwater). Controleer de golfperiode voor de afluiddige richtingen. Is het aannemelijk dat deze zo hoog is. Controleer of het uitsluiten van afluiddige windrichting leidt tot een andere maatgevende windrichting. Controleer ook tweedimensionaal de golfrichting en bijdraaiing (blockfiles) Voeg figuren toe.
c	<input type="checkbox"/>	Controleer met bovenstaande resultaten de golfcondities uit de formele randvoorwaardentabel voor alle beschikbare belastingsfuncties. Zijn deze fysisch plausibel, of moeten deze aangevuld/gecorrigeerd worden op basis van windwater? Adviseer hierbij ook hoe de ontwerper om moet gaan met "ontbrekende waarden" in de randvoorwaardentabel.
d	<input type="checkbox"/>	Controleer het verloop van de golfcondities kustlangs. Zijn de berekende golfcondities consistent t.o.v. naastliggende randvoorwaardenvakken, of is een eventuele verspringing fysisch verklaarbaar?
f		Is de maatgevende conditie realistisch voor hele randvoorwaardenvak? Zo niet adviseer hoe hiermee om te gaan, bijv. splitsen van randvoorwaardenvak.
g		Controleer op minimale waarden: $H_s \geq 0,3$ en $T_{pm} \geq 2,5$. Markeer de getallen met blauw.
h		Neemt H_s of T_p of af bij toenemende waterstand: markeergetal waarna daling komt met oranje
i		Markeer waterdiepte met oranje als deze afneemt bij toenemende waterstand.
4	<input type="checkbox"/>	Waterstanden
a	<input type="checkbox"/>	Controleer de waterstanden Ontwerppeil, GHW, GLW en het Basispeil zoals opgenomen in [ref. 5]

Nr.	<input checked="" type="checkbox"/>	Actie
5	<input type="checkbox"/>	Bodemligging
a	<input type="checkbox"/>	Controleer de bodemligging. Is de gebruikte bodemligging in SWAN nog representatief voor de situatie van nu tot 2060. Check dit d.m.v. recente bodemgegevens.
b	<input type="checkbox"/>	Interpoleer en extrapoleer de golfgegevens bij de beschikbare waterstanden naar waterstanden van NAP -1 tot ontwerppeil, met stappen van 1 meter. (diepte tot waar je gaat is afhankelijk van de voorlandligging). Controleer hierbij op $H_w/d < 0,7$ en $H_s/L < 0,06$ en stel zonodig de golfcondities bij. Als getallen worden bijgesteld: markeer deze met grijs. Als de waarden voor de golfhoogte beneden de 0,3 m danwel de golfperiode beneden de 2,5 sec komen, vervang deze met de minimale waarden (0,3m danwel 2,5) conform [ref. 1] en markeer deze met blauw.
c	<input type="checkbox"/>	Geef extra aandacht aan aanwezige schorren. Controleer op basis van literatuur [ref. 17 en 18] de regressiesnelheid van de schorrand. Bereikt het schor voor 2060 de dijk, adviseer dan om aanvullende maatregelen te nemen (zoals het verdiept aanleggen van de teenconstructie).
d	<input type="checkbox"/>	Bepaal de representatieve bodemdiepte t.b.v. het spreadsheet steentoets [ref. 15]. De representatieve diepte is de gemiddelde diepte over alle uitvoerpunten per randvoorwaardenvak min de standaardafwijking.
6	<input type="checkbox"/>	Vergelijk Windwater 2004 en Windwater 2006 [ref. 6]

In bijlage 1 is een fictief voorbeeld weergegeven van de opmaak van een detailadvies.

Referenties

- [1.] RIKZ, E. Groenendaal: *Toepassen minimale H_s en T_{pm} voor hydraulische advisering aan Projectbureau Zeeweringen*, Memo H5102/EG/01, 31 maart 2008.
- [2.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Kaartjes met dijkvakindeling Oosterschelde en Westerschelde (RKZ1906.024)'*, februari 2010.
- [3.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Overzichtskaart Oosterschelde en Westerschelde (RKZ1906.25)'*, mei 2010.
- [4.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Levering golfrandvoorwaarden voor adviesdiensten OS/WS in meerdere decimalen'*, maart 2009.
- [5.] Svašek Hydraulics, M. Jansen: *'Hoog- en laagwaterstand en ontwerppeil per dijkvak Oosterschelde'*, januari 2010, RKZ-1906.016 van mantelovereenkomst RKZ-1906.
- [6.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Evaluatie robuustheid hydraulische ontwerpwaarden projectbureau Zeeweringen; Vergelijking WindWater2004 en WindWater2006 voor de Oosterschelde'*, 11 september 2008.
- [7.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 1A van 3: Checklist detailadviezen vanaf april 2010'*, 23 februari 2011.
- [8.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 2 van 3: Achtergrond detailadviezen'*, 23 februari 2011.
- [9.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2011 t.b.v. projectbureau Zeeweringen; Deel 3 van 3: Verzameling toegepaste memo's in detailadviezen'*, 23 februari 2011.
- [10.] Ministerie van Verkeer en Waterstaat, *'Hydraulische Randvoorwaarden primaire waterkeringen, voor de derde toetsronde 2006-2011 (HR 2006)'*, augustus 2007.
- [11.] Svašek Hydraulics, P. van de Rest: *'Memo Nieuwe belastingfuncties steenbekledingen'*, 18 januari 2010, PvdR/09358/1573/D.

- [12.] Xi-advies BV, P.K. Dekker, F.A.T. Kleissen:
'Gebruikershandleiding WindWater 2004', februari 2005.
- [13.] RIKZ: *'Golfbelastingen in havens en afgeschermd gebied'*,
RIKZ\2004.001, 15 februari 2004.
- [14.] Ministerie van Verkeer en Waterstaat: *'Voorschrift toetsen op
veiligheid Primaire Waterkeringen'*, september 2007.
- [15.] Deltares, M. Klein Breteler: *"Documentatie Steentoets2008 en
Steentoets2010"*, november 2010
- [16.] Ministerie van Verkeer en Waterstaat: *'Hydraulische
Randvoorwaarden primaire waterkeringen, voor de derde
toetsronde 2006-2011 (HR 2006)'*, augustus 2007
- [17.] D. Hordijk: *'Prognose schor en slikontwikkelingen Oosterschelde'*,
21 maart 2007.
- [18.] Royal Haskoning, J.J. Jacobse: *'Prognose van Schor- en
slikontwikkelingen in de Oosterschelde; Een analyse naar de te
verwachten ontwikkelingen tot 2060'*, herziene uitgave 8
september 2008, kenmerk: 9T4814.B0/R0002/SJAC/SSOM/Rott.
- [19.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische
detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2007 t.b.v.
projectbureau Zeeweringen; Deel 1 van 2: Checklist
detailadviezen'*, 23 november 2007.
- [20.] Svašek Hydraulics en Royal Haskoning: *'Handleiding hydraulische
detailadviezen Oosterschelde en Westerschelde 2007 t.b.v.
projectbureau Zeeweringen; Deel 2 van 2: Achtergrond
detailadviezen'*, 23 november 2007.
- [21.] WL Delft: *'Suite of bench mark tests for the shallow water wave
model SWAN Cycle2, version 40.01 and updates'*, d.d. april 2000,
WL-rapport H3528.

Bijlage 1

Structuurschets detailadvies

1. Samenvattend advies

1 Beschouwde randvoorwaardenvakken
Tabel 1 met grenzen in RD coördinaten en dijkkilometrering, poldernaam.
2 Maatgevende belastingcombinatie voor steenbekledingen
<p>Golftabel (= tabel 2; deze is identiek aan tabel 4a) met maatgevende belastingcombinatie ($H_s * T_{pm} = Z1$) voor steenbekledingen. Onder de tabel staat aangegeven met wat voor dikte van de toplaag/fliterlaag de golftabel maatgevend is.</p> <p>Maken bijzondere objecten deel uit van het traject (bijvoorbeeld havens, nollen, schorren) dan wordt hier toegelicht hoe deze zijn meegenomen in het detailadvies.</p>
3 Waterstanden en ontwerppeilen
Tabel met randvoorwaardenvak (= tabel 3; deze is identiek aan tabel 5), Ontwerppeil, GHW, GLW, Springtij en Doodtij
4 Visualisatie van randvoorwaardenvakken
Kaartjes met ligging randvoorwaardenvakken [ref. 2] Google en atlas

2. Bijlagen: Aanpak en resultaten detailadvies

<p>1 Ligging randvoorwaardenvakken</p>
<p>Korte beschrijving geografische ligging (zie checklist).</p>
<p>2 Situatiebeschrijving</p>
<p>Korte omschrijving bijzonderheden dijkvak (zie checklist).</p>
<p>3 Golfcondities</p>
<p>Korte omschrijving typerende golfcondities, ondersteunen met figuren van de H_s-controle tabellen voorzien van windgegevens en waterstandsgegevens voor de betreffende figuur, weergaven complete tabellen, indien de golfcondities zijn aangepast dit toelichten en aangeven in tabellen.</p>
<p>4 Waterstanden</p>
<p>Korte omschrijving waterstanden, controle tabellen, weergave complete tabellen. Referenties opnemen.</p>
<p>5 Bodemligging en golfcondities bij lagere waterstanden</p>
<p>Korte omschrijving bodemligging en representatieve bodemligging (tabel 7)</p> <p>Toevoegen figuur.</p> <p>Extrapolatie naar lagere waterstanden (in tabel 8 en 9)</p> <p>Controle of bij lagere waterstanden de voorwaarden $H_s/D \leq 0.7$ en $H_s/L_0 \leq 0.06$ (=golfsteilheid) niet worden overschreden. Indien niet aan de voorwaarden wordt voldaan wordt de golfhoogte naar beneden bijgesteld tot aan de voorwaarden wordt</p>

voldaan (in tabel 8 en 9)

6 Vergelijking Windwater 2004 en Windwater2006

Controle of er verschillen optreden in bekleedingsdikte voor asfaltbekledingen, steenbekledingen en stortsteen als Windwater 2006 wordt gebruikt in plaats van Windwater 2004.

Referenties opnemen