

Van	Adviesteam Dijkontwerp
Door	Bob van Bree, Wouter ter Horst, Ruben Jongejan
Betrokken	Han Knoeff
Review	Adviesteam Dijkontwerp
Kopie aan	HWBP Kennis en Innovatie, Programma BOI, Programma Kennis voor Keringen, KKP en andere geïnteresseerden
Datum	16-10-2020
Versie	1
Onderwerp	Adviesteam Dijkontwerp Rode draden nr 2 Maart t/m september 2020

1. Inleiding

Het Adviesteam Dijkontwerp analyseert regelmatig de adviezen die zij aan projecten geeft rondom het toepassen van overstromingskansbenadering en nieuwe kennis. De rode draden die hieruit volgen worden gerapporteerd en besproken met stakeholders.

Het voorliggende memo is de tweede Rode Draden rapportage van het Adviesteam. In dit memo behandelen we drie algemene principes die het Adviesteam vaak hanteert bij het opstellen van adviezen. Aan de hand van enkele voorbeelden illustreren we hoe deze principes zijn te vertalen naar de praktijk. Vervolgens blikken we terug op de eerste Rode Draden rapportage van maart 2020 [2] en gaan we in op vragen die naar aanleiding van deze eerste rapportage aan het Adviesteam zijn gesteld. Tot slot doen we enkele aanbevelingen aan de stakeholders van het Adviesteam.

Reacties en feedback op deze tweede Rode Draden rapportage zijn van harte welkom. Uiteraard zijn wij ook bereikbaar voor nadere toelichting. U kunt ons bereiken via info@adviesteamdijkontwerp.nl.

2. Algemene principes

Het Adviesteam adviseert over de toepassing van de overstromingskansbenadering en nieuwe kennis die hiermee samenhangt. Daarbij hanteert het Adviesteam stevast de volgende algemene principes:

1. stel het beslisprobleem centraal,
2. beschouw modellen als hulpmiddelen, en
3. maak onzekerheden expliciet

Hoewel bovenstaande principes evident lijken, zien we dit in de praktijk toch vaak niet goed gaan. Dit lichten we verder toe in het volgende hoofdstuk 3.

1. Stel het beslisprobleem centraal

Modelleren is geen doel op zich. Uiteindelijk gaat het om het genereren van de informatie die nodig is voor het nemen van een besluit. Door het detailniveau af te stemmen op het te nemen besluit kan onnodige inspanning worden voorkomen.

Het Adviesteam Dijkontwerp geeft onafhankelijk technisch-inhoudelijk advies aan de alliantie Hoogwaterbescherming over de toepassing van de waterveiligheidsbenadering en de nieuwe kennis die hiermee samenhangt. Meer informatie over de adviezen van het Adviesteam Dijkontwerp vind je op de website www.adviesteamdijkontwerp.nl onder Werkwijze.

2. Beschouw modellen als hulpmiddelen

Modellen zijn onmisbare hulpmiddelen bij de beoordeling en het ontwerp van een waterkering. Ze kunnen de professionele oordeelsvorming echter nooit vervangen. Instrumenten binnen het BOI, zoals het OI en het WBI, worden met grote zorg (door)ontwikkeld. Ze zijn echter nooit perfect. Het is ook de vraag of zoiets überhaupt verwacht mag worden gelet op de vele verschillende omstandigheden die in de praktijk voorkomen. Daarnaast stammen nog veel instrumenten uit de tijd van de overschrijdingskansbenadering en beschrijven ze vaak maar een deel van het proces dat leidt tot een overstroming. Het is dan ook altijd van belang om kritisch te kijken naar modeluitkomsten en te controleren of berekeningsresultaten wel passen bij de verwachting en de ervaringskennis. Die ruimte is er zondermeer: de ontwerpinstrumenten strekken volgens de Waterwet namelijk alleen tot aanbeveling.

3. Maak onzekerheden expliciet

Vroeg in een ontwerpproces is er vaak nog veel onzeker. Zo kan het zijn dat de versterkingsopgave nog nader moet worden bepaald op basis van aanvullend grondonderzoek of aanvullende analyses, het ruimtebeslag van verschillende typen maatregelen nog onzeker is en de wensen en eisen vanuit de omgeving nog niet scherp in beeld zijn. Gaandeweg wordt er steeds meer duidelijk en worden de onzekerheden kleiner. Om zeker te zijn dat er geen oplossingsrichtingen of optimalisatiemogelijkheden worden gemist, is het van belang dat onzekerheden over de versterkingsopgave en de vorm van maatregelen zoveel mogelijk expliciet worden gemaakt. Alleen dán kan er namelijk een zorgvuldige afweging worden gemaakt.

3. Voorbeelden vanuit de praktijk

3.1 Stel het beslisprobleem centraal

Door te redeneren vanuit het beslisprobleem kan vaak een onnodige inspanning worden voorkomen. Verfijning is alleen nodig als dit tot een ander besluit zou kunnen leiden. Hieronder worden twee voorbeelden gegeven om dit te illustreren:

1. Het Adviesteam wijst regelmatig op de mogelijkheden om de hoogteopgave scherper in beeld te brengen. Dit is vooral van belang als hierdoor van dijkverhoging kan worden afgezien of als de inpassingsproblematiek dusdanig is dat “elke decimeter telt”. Als er hoe dan ook een dijkverhoging nodig is en deze prima inpasbaar is, dan zijn de baten van aanscherping veel minder van belang. Deze context neemt het Adviesteam altijd mee in de advisering.
2. In de afgelopen periode kreeg het Adviesteam vragen over steenzettingen die nipt waren afgekeurd. Het vervangen van deze bekledingen zou veel kosten. In een dergelijk geval kan verfijning van de berekeningen tot een andere keuze leiden. De rekenmodellen uit de gedetailleerde toets van het BOI bevat namelijk diverse (verborgen) veilige marges, zoals ten aanzien van de modelonzekerheid bij ondiepe voorlanden, de afleiding van de veiligheidsfactor, de faalkansbegroting en de berekening van de golfbelasting op gegeven niveaus. Het Adviesteam heeft geadviseerd om enkele gemakkelijk uit te voeren verfijningen door te voeren, en vervolgens op basis van expert judgement te concluderen dat er geen veiligheidstekort is.

3.2 Beschouw modellen als hulpmiddelen

In haar advisering komt het Adviesteam regelmatig voorbeelden tegen waarin wordt geredeneerd vanuit leidraden en rekenregels, zonder een kritische blik op de intentie of technische achtergronden van deze leidraden of rekenregels. Enkele voorbeelden worden hieronder gegeven:

1. Bij een vraag over de materialisatie van het dijkontwerp heeft het Adviesteam geadviseerd om te kijken naar de functie van de kleibekleding en daar de keuze voor het materiaal op af te stemmen. Daar waar de erosiebestendigheid nauwelijks van belang is vanuit het oogpunt van de overstromingskans, kan een minder erosiebestendig dijksmateriaal volstaan.
2. Het Adviesteam krijgt vaker de vraag of een waterkering beter ontworpen kan worden op basis van de Werkwijzer Ontwerp Waterkerende Kunstwerken (WOWK) of POVM-publicaties Langsconstructies (PPL) / Eindige Elementen Methode (PPE). Opvallend is dat dergelijke vragen vaak een 'rule-based' karakter hebben, in de zin dat ze gaan over de karakterisering van de constructie als 'puntconstructie' of als 'langsconstructie'. Hierbij 'moeten' puntconstructies dan volgens de WOWK worden ontworpen en langsconstructies 'moeten' volgens de PPL en PPE worden ontworpen. Het Adviesteam adviseert om bij de selectie van ontwerpinstrumenten altijd primair te kijken naar de vraag in hoeverre zij recht doen aan de fysica. Ofwel: het gaat erom 'wat klopt' in plaats van 'wat mag'. Bij damwandconstructies die hun sterkte en stabiliteit ontleen aan grond-constructie-interactie bij grote vervormingen, ligt het gebruik van de PPE en de PPL vaak in de rede. Bij relatief starre constructies zoals op palen gefundeerde betonconstructies is dit vaak eerder de WOWK.
3. Over de selectie van relevante glijvlakken bij verificaties van de macrostabiliteit van dijken bestaat in de praktijk vaak onduidelijkheid. Veilige keuzes kunnen grote consequenties hebben voor het ruimtebeslag van de dijkversterking, en daarmee voor de kosten en de inpassing in het landschap. Na een oppervlakkige afschuiving moeten zich nog andere gebeurtenissen voordoen voordat er daadwerkelijk sprake is van een overstroming. Dit kan worden verduidelijkt en gecommuniceerd door het faalpad uit te schrijven. Het Adviesteam wil dit verduidelijken in een update van de **factsheet "Bepaling relevant glijvlak voor faalmechanisme STBI en vervolgmechanismen"** [7]. Deze factsheet is naar verwachting binnenkort te downloaden op de website van het Adviesteam.

3.3 Maak onzekerheden expliciet

Het Adviesteam constateert dat er vaak een wens is om ontwerputgangspunten in projecten snel te fixeren, om richting te kunnen geven aan het ontwerpproces. Dit kan echter leiden tot onwelkome verrassingen in latere fasen van een project, als blijkt dat eerdere uitgangspunten niet langer houdbaar zijn (bijvoorbeeld als deze grote consequenties blijken te hebben of als gevolg van nieuwe inzichten). Hieronder volgen enkele voorbeelden die aangeven hoe het Adviesteam hier in zijn adviespraktijk mee omgaat:

1. Bij HWBP-ingangstoetsen let het Adviesteam er standaard op of 'het speelveld' (de bandbreedtes die onzekerheden met zich meebrengen) voldoende in beeld is gebracht door de hoekpunten te verkennen. Door in een vroeg stadium een beeld te hebben van de opgave bij zowel gunstige als ongunstige uitgangspunten, wordt het mogelijk om aan te geven (1) over welke zaken al een robuuste keuze mogelijk is, (2) over welke zaken nog geen robuuste keuze mogelijk is, en (3) welke informatie van belang is voor een robuust besluit.

2. Naast een verkenning van de hoekpunten van het speelveld, beveelt het Adviesteam vaak ook aan om te bekijken hoe een project er bij een 'reële verwachting' uit zou zien. Een dergelijke verwachting is uiteraard lastig precies te definiëren als er nog veel onduidelijk is, maar het komt er grofweg op neer dat er niet alleen wordt gekeken naar situaties waarin alles tegelijkertijd gunstig of ongunstig uitpakt, maar ook naar een situatie daar tussenin.
3. Het Adviesteam krijgt regelmatig uitgangspuntendocumenten ter review aangeboden. Dergelijke documenten dienen als houvast voor het ontwerpproces maar zijn soms ook geschreven als basis voor de uitbesteding van ingenieurswerkzaamheden. Vrijwel altijd adviseert het Adviesteam om uitgangspunten niet te vroeg in het ontwerpproces te fixeren, als hun consequenties nog moeilijk te overzien zijn, en om altijd ruimte te laten voor maatwerk.
4. De kwaliteit van de grasmat (open of gesloten zode) of de aanwezigheid van overgangen kan van grote invloed zijn op de hoogteopgave. Soms wordt bij voorbaat aangenomen dat een gesloten zode of 'nette' overgang niet gerealiseerd kan worden. Een dergelijk uitgangspunt kan echter van grote invloed zijn op de omvang van de hoogteopgave. Het Adviesteam beveelt dan aan om inzichtelijk te maken wat het realiseren van een gesloten zode of 'nette' overgang zou betekenen, zowel voor de dijkversterking als het beheer- en onderhoud.
5. In projecten wordt vaak standaard uitgegaan van het W+ klimaatscenario en een zichtperiode van 50 jaar. Het is raadzaam om ook te kijken naar de consequenties voor de versterkingsopgave als van een ander klimaatscenario wordt uitgegaan of -equivalent- van een andere ontwerplevensduur. Voor dijken kunnen twee hoekpunten van zo'n verkenning bestaan uit een W+ scenario met een wat langere levensduur en een G scenario met een wat kortere levensduur (kortcyclisch versterken). Met dit soort analyses kan een weloverwogen keuze worden gemaakt over partieel of integraal versterken en over de ontwerpuitgangspunten in geval van een dijkverhoging. Bedacht moet worden dat uitgangspunten die later te optimistisch blijken te zijn (bijvoorbeeld een snellere zeespiegelstijging dan bij het ontwerp voorzien) in de eerste plaats leiden tot een kortere levensduur. Ze zorgen niet direct voor een veiligheidstekort.

4. Terugblik op de eerste Rode Draden

4.1 Toepassing van de cumulatieve overbelastingbenadering bij ontwerp vragen

In de eerste Rode Draden [2] is ingegaan op de achtergronden van de kritieke overslagdebieten die worden gebruikt bij het bepalen van dijkhoogtes (of: faalkansen voor GEKB¹). De beschrijving van de sterkte van de kruin en het binnentalud in termen van een kritiek overslagdebiet is een benaderingswijze die is afgeleid van de zogenaamde cumulatieve overbelastingbenadering (zie ook [3]).

De cumulatieve overbelastingbenadering maakt een nauwkeurigere beschrijving van de erosiebestendigheid van de kruin en het binnentalud van een dijk mogelijk. Deze benadering is echter nog niet in software geïmplementeerd. De link met het BOI is inmiddels gelegd. Verwacht wordt dat de cumulatieve overbelastingbenadering in 2023 zal zijn opgenomen in het BOI, zodat iedereen ermee aan de slag kan.

¹ GEKB staat voor het faalmechanisme Gras Erosie Kruin en Binnentalud

Het Adviesteam heeft al een eigen implementatie van de cumulatieve overbelasting tot zijn beschikking. Momenteel wordt deze implementatie zorgvuldig gecontroleerd zodat deze gebruikt kan gaan worden bij de advisering aan projecten vanuit het Adviesteam. Berekeningen met de cumulatieve overbelastingbenadering geven inzicht in de grootte van de veilige marges die liggen besloten in de werkwijze met (kansverdelingen of rekenwaarden van) kritieke overslagdebieten. Ook is het hiermee mogelijk beter onderscheid te maken waar de grasmat faalt en dus gerichtere versterkingsmaatregelen te treffen.

4.2 Effect overgangen op erosiebestendigheid kruin en binnentalud

Naar aanleiding van de stappen die worden gezet bij de modellering van de erosiebestendigheid van de kruin en het binnentalud van dijken ontving het Adviesteam verschillende vragen over de invloed van overgangen.

In de BOI-najaarsrelease van 2019 zijn kansverdelingen opgenomen voor situaties met overgangen [4]. Deze kansverdelingen van het kritieke overslagdebiet zijn geschikt voor zgn. “nette overgangen”. In een recent rapport [5] wordt aan de hand van fotomateriaal toegelicht wat zo’n nette overgang is. Het Adviesteam kan ondersteuning bieden als het onduidelijk is of een overgang als een “nette overgang” kan worden beschouwd.

Het bovengenoemde rapport [5] geeft kansverdelingen voor diverse typen overgangen die binnen de categorie van “nette overgang” vallen. De verschillende overgangen spannen de hoekpunten op van de mogelijkheden die in de praktijk binnen deze categorie voorkomen en geven daarbij inzicht in de invloed van overgangen op de overstromingskans. Het Adviesteam beveelt ontwerpers aan om de invloed van nette overgangen op de overstromingskans in beeld te brengen met Riskeer om zo een goede afweging te kunnen maken hoe in het ontwerp met overgangen om te gaan.

Bij een “niet nette” overgang kan een faalpadanalyse uitkomst bieden voor een realistische beoordeling. Ook daarbij kan het Adviesteam ondersteuning bieden.

5. Adviezen aan stakeholders

Adviezen aan BOI:

- Let erop dat instrumenten in het BOI de uitstraling bezitten van hulpmiddelen, niet van voorschriften. Om deze reden adviseren we ook nadrukkelijk om modellen en rekenregels geen onderdeel te laten zijn van de ministeriële regeling.
- Geef houvast ten aanzien van de keuze van relevante glijvlakken, waarbij kan voort worden geborduurd op de binnenkort te publiceren factsheet van het Adviesteam hieromtrent [7].
- Maak een voorbeeldenboek van “nette” en “niet nette” overgangen in grasbekledingen (en bijbehorende waarden van invloedscoëfficiënten). Hierbij kan voortgeborduurd worden op enerzijds de in de najaarsrelease BOI 2019 gepresenteerde hoekpunten en anderzijds de voor STOWA ontwikkelde catalogus met foto’s van onderhoudsstaat van dijkbekledingen.
- Ontwikkel houvast voor het ontwerp van erosiebestendige “nette” overgangen (detaillering).

Adviezen aan Kennis voor Keringen:

- Ontwikkel een methode voor de beoordeling van “niet nette” overgangen.
- Ontwikkel kennis over faalproces na initiële macrostabiliteit voor bepalen relevante glijvlakken

Adviezen aan Kennis- en Kundeplatforms:

- Laat de drie principes uit deze Rode Draden-rapportage leven door met de deelnemers aan de Kennis- en Kundeplatforms te bespreken wat de betekenis en toepasbaarheid van deze principes is in hun werkpraktijk en welke kansen en obstakels ze zien. Vanuit het Adviesteam willen we hier graag bij helpen.
- Blijf deze principes herhalen.

Adviezen aan de programmadirectie HWBP:

- Let er in de begeleiding van projecten op dat de hoeken van het speelveld goed in kaart zijn gebracht. Om de stabiliteit van een veiligheids- en versterkingsopgave te kunnen beoordelen, is het van belang dat de voornaamste onzekerheden in beeld zijn en dat het bekend is wat hun impact zou kunnen zijn.
- Zorg dat uitgangspunten pas worden vastgesteld als hun consequenties inzichtelijk zijn gemaakt en een zorgvuldige afweging heeft plaatsvonden.
- Het Adviesteam kan vooral een productieve bijdrage leveren als het in een vroeg stadium wordt betrokken bij vragen over zaken zoals ontwerputgangspunten. End-of-pipe reviews van uitgangspuntendocumenten kunnen gemakkelijk verstorend werken en/of ertoe leiden dat adviezen te laat komen. Het Adviesteam hanteert verschillende adviesvormen (adviesgesprek, challenge etc.) om snel en tussentijds te kunnen adviseren.
- Er zijn diverse ontwerpkeuzes die los staan van de techniek, de normen of LCC, maar die wel grote impact kunnen hebben op de kosten van een dijkversterking. Zo kan een beheerder het wenselijk vinden om voor langere tijd “klaar” te zijn. Duidelijke richtlijnen voor de subsidiabiliteit van dergelijke wensen zouden helderheid geven.
- Geef heldere aanwijzingen aan projecten op welke wijze met klimaatscenario's moet worden omgegaan bij het vaststellen van de versterkingsopgave en in LCC-analyses
- Verduidelijk (bijvoorbeeld in de Redeneerlijn probabilistisch bepalen kruinhoogte) op welke wijze moet worden omgegaan met de relatie tussen graskwaliteit en kwaliteit van overgangen - en daarmee de vereiste kruinhoogte - en de beheer- en onderhoudsinspanning.

6. Referenties

- [1] Inrichtingsplan Adviesteam Dijkontwerp, augustus 2019
- [2] [Adviesteam Dijkontwerp Rode draden nr 1. 7 mei 2020.
- [3] [A. van Hoven en J.M. van der Meer. Onderbouwing kansverdelingen kritisch overslagdebiet ten behoeve van het OI2014v4. Deltares rapport 1230090-011-GEO-0006, februari 2017.
- [4] [Rijkswaterstaat. Schematiseringshandleiding Grasbekleding 4.0, paragraaf 7.3. 28 november 2019.

- [5] A. van Hoven en M. Boers. Omgaan met overgangen bij faalmechanisme gras erosie kruin en binnentalud. Korte studie naar kansverdelingen van het kritisch overslagdebiet inclusief overgangen. Deltares rapport 11203720-025-GEO-0001, november 2019.
- [6] M. Boers. Handelingsperspectieven bij overgangen in de praktijk. Deltares rapport 11203682-002-ZWS-0004, december 2019.
- [7] Adviesteam Dijkontwerp. Bepaling relevant glijvlak voor faalmechanisme Macrostabieleit Binnenwaarts en vervolgmecanismen, update in bewerking.

Context van deze Rode draden-rapportage

Het Adviesteam Dijkontwerp is door het programmabestuur van de alliantie Hoogwaterbescherming opgericht om:

- projecten te adviseren over de toepassing van de overstromingskansbenadering en nieuwe kennis middels integraal, multidisciplinair en specialistisch advies, en
- de programmadirectie HWBP te adviseren door het beantwoorden van technisch inhoudelijke vragen vanuit begeleiding en de ingangstoets geïnteresseerden.

Het Adviesteam krijgt hierdoor goed overzicht over nieuwe kennis en ervaringen van de diverse projecten. Zoals ook in het Inrichtingsplan [1] van het Adviesteam is opgenomen, kan dit overzicht worden gebruikt om stakeholders te ondersteunen door:

- kennis- en ontwikkelvragen te identificeren voor o.a. ontwerpinstrumentarium en onderzoeks- en innovatieprogramma's,
- relevante issues bij de programmadirectie HWBP te agenderen, en
- de Kennis en Kunde Platforms (KKP) te ondersteunen bij verspreiding van nieuwe kennis en ervaringen.

Hiertoe is in het Inrichtingsplan opgenomen dat het Adviesteam regelmatig de rode draden uit de advisering rapporteert in een memo en dit met de betrokken stakeholders deelt en bespreekt.