

Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
T.a.v. de Directeur-Generaal Ruimte en Water  
de heer drs. P.R. Heij  
Postbus 20901  
2500 EX DEN HAAG

*Contactpersoon*  
ir. D.P. de Bake

*Datum*  
4 september 2015

*Ons kenmerk*  
ENW-15-11

*Onderwerp*  
Advies Handreiking ontwerpen met  
overstromingskansen versie 3

*Telefoonnummer*  
06 30 38 91 43

*Bijlage(n)*

*Uw kenmerk*  
IENM/BSK-2015/113479

*Afschrift aan*

Geachte heer Heij,

Op 9 juni 2015 heeft u een adviesaanvraag aan het ENW gesteld (IENM/BSK-2015/113479) over de Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, versie 3. Bij de adviesvraag is aangegeven wat er met de aanbevelingen is gedaan die het ENW in maart 2014 heeft gegeven over versie 1 van het Ontwerpinstrumentarium. Naast een oordeel over de kwaliteit van versie 3 vraagt u om verbeterpunten voor doorontwikkeling.

In de Kerngroepvergadering van 17 juni 2015 is de adviesvraag toegelicht. Inhoudelijk is het onderwerp behandeld in de vergadering van de werkgroep ENW-Techniek van 19 juni 2015, waaraan ook leden van de werkgroep ENW-Veiligheid hebben deelgenomen. Voorliggend advies is het resultaat van een afrondende bespreking in de Kerngroepvergadering van 26 augustus 2015.

Naast het rapport *OI2014v3 - Handreiking ontwerpen met overstromingskansen - Veiligheidsfactoren en belastingen bij nieuwe overstromingskansnormen* (juli 2015, versienummer 2.5) zijn de volgende stukken aangeleverd:

- Werkwijze bepaling hydraulische ontwerpvoorwaarden OI2014 versie 3 (concept) voor HWBP 2015-projecten, 1 april 2015.
- Inhoudelijke toelichting op de update naar OI2014 versie 3 wat betreft Hydraulische Ontwerpbelastingen, 3 juni 2015.
- Presentatie van KPR: Evaluatie OI2014 - eerste resultaten, versie 8 december 2014.
- Concept memo KPR Case studies Nieuwe Normering, 24 maart 2015.
- Memo Opvolging Aandachtspunten ENW bij doorontwikkeling OI2014 versie 3.

## **Algemeen oordeel**

Het ENW is tevreden dat er een nieuwe versie van Ontwerpinstrumentarium wordt uitgebracht, omdat het in een duidelijke behoefte voorziet binnen het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Vergeleken met de vorige versie is de tekst van de handreiking toegankelijker geschreven en de verschillende toelichtingen en getallenvoorbeelden maken de toepassing eenvoudiger. Dit komt de bruikbaarheid ten goede en het ENW is dan ook positief over hoe dit aandachtspunt is opgepakt.

Desondanks maakt het ENW zich zorgen over de voortgang van dit project. Hoewel het ENW begrijpt dat momenteel de focus ligt op de ontwikkeling van het WT12017 en de capaciteit om aan het OI te werken daardoor beperkt is, had het ENW graag gezien dat er sinds de vorige versie van het OI inhoudelijk meer vooruitgang was geboekt.

## **Algemene opmerkingen**

### *Vershil tussen toetsen en ontwerpen is klein*

Het ENW heeft zorgen omtrent de 'afstand' tussen toetsen en ontwerpen, zoals ook in ons eerste advies over het OI is opgemerkt. Scherp toetsen tegenover Robuust ontwerpen wordt nu uitsluitend ingevuld door de verschillen in klimaatscenario's. Bij de watersystemen waar deze verschillen klein zijn, zoals het IJsselmeer, is de robuustheid in het ontwerp dus beperkt aanwezig of mogelijk zelfs afwezig.

#### *Advies 1:*

Geadviseerd wordt om op korte termijn de verschillen tussen toetsen en ontwerpen nader te analyseren, te bepalen en te onderbouwen. Het ENW acht het onverstandig hiermee te wachten tot het OI2018.

### *Optimalisatie ontwerp*

In de huidige versie van de Handreiking worden op vele plaatsen veilige waarden aangenomen, mede vanwege het doel van de Handreiking: "Gebruik van het OI2014 levert naar verwachting een ontwerp op dat binnen de beoogde levensduur wordt goedgekeurd in de wettelijke toetsing". Dit zal over het algemeen niet leiden tot een doelmatig en sober ontwerp. De cumulatie van meerdere conservatieve aannamen zal over het algemeen leiden tot een (veel te) conservatief ontwerp. Het ENW vraagt dan ook nadrukkelijk meer aandacht voor de opmerking van de proclaimer: "Bij toepassing van het OI2014 dient de gebruiker zich ervan bewust te zijn dat optimalisatie van het ontwerp doorgaans mogelijk is". Het op zoek gaan naar deze optimalisaties moet worden gestimuleerd en gefaciliteerd. Gebeurt dit niet, dan is de kans groot dat de veilige waarden, zoals opgenomen in bijlage A, worden toegepast.

De ontwerper heeft daarvoor echter wel aanwijzingen nodig, met name om de aansluiting op (de ontwikkelingen binnen) het WT1 te waarborgen. Het Kennisplatform Risicobenadering kan assistentie verlenen bij deze optimalisatieslag.



*Advies 2:*

Geadviseerd wordt om meer nadruk te leggen op de mogelijkheden het ontwerp te optimaliseren. Het OI2014 geeft een startpunt voor ontwerpen. Voor de optimalisatie zijn handvatten en assistentie noodzakelijk. Vindt optimalisatie niet plaats, dan is de kans groot dat het ruimtebeslag groter en de kosten hoger zullen zijn dan noodzakelijk.

*Samenhang OI en WTI*

Het ENW is zich ervan bewust dat bepaalde veilige keuzes een gevolg zijn van de stand van zaken met betrekking tot de ontwikkeling van het WTI. Het OI gebruikt de kennis die binnen dat project wordt ontwikkeld. Pas nadat in het WTI keuzes zijn gemaakt kunnen deze worden verwerkt in de Handreiking ontwerpen. Het ENW vermoedt dat er meer gebruik kan worden gemaakt van de kennis die wordt opgedaan bij het maken van ontwerpen door het toepassen van de Handreiking bij de ontwikkeling van het WTI. Bij onderzoek dat binnen het WTI wordt uitgevoerd is niet altijd voldoende aandacht voor de consequenties voor de ontwerppraktijk. Daarom wordt geadviseerd om vanuit het WTI prioriteit te geven aan het beantwoorden van de vragen die leven bij de gebruikers van het OI. Het gebruik van het OI kan namelijk worden gezien als een toepasbaarheidstoets van het WTI waarmee het WTI kan worden verbeterd. Daarnaast hebben de gebruikers deze informatie op de korte(re) termijn nodig en kan het aanscherpen van het OI flinke kostenbesparingen opleveren. Ook kan het de onderzoekers van het WTI scherper inzicht geven in de consequenties van bepaalde keuzes. Meer samenhang tussen de projecten OI en WTI is nodig om die keuzes te maken die leiden tot een sober en doelmatig ontwerp.

*Advies 3:*

Intensiveer de samenwerking tussen OI en WTI en breng opgedane kennis bij het ontwerpen met de Handreiking in bij de ontwikkeling van het WTI. Geef bij het WTI prioriteit aan het beantwoorden van vragen van gebruikers van het OI.

*Controle semi-probabilistisch instrumentarium met probabilistische berekening*

De overgang op de overstromingskansbenadering is een fundamentele wijziging. Het OI2014 redeneert meer vanuit de bestaande overschrijdingskansbenadering dan vanuit de toekomstige overstromingskansbenadering, waardoor de optimalisaties die mogelijk zijn met de nieuwe benadering niet worden benut. In de vigerende overschrijdingskansbenadering zijn vanuit de norm voor elk onderdeel en voor elk faalmechanisme toets- en ontwerpeisen afgeleid die voor elk dijkvak of kunstwerk en voor alle (water)systemen in Nederland geldig zijn.

Voor alle situaties en scenario's die in Nederland voorkomen gelden dezelfde eisen. De eisen, vertaald naar veiligheidsfactoren en schematiseringswijze, gaan uit van het niet-falen van een component van de waterkering of van het optreden van een faalmechanisme bij een maatgevende belasting.

In de overstromingskansbenadering, die vanaf 2017 vigerend is, worden alleen (top)eisen aan een keringtraject gesteld. De eis gaat uit van een maximaal toelaatbare kans op falen (=overstroming). Dit betekent dat een component of onderdeel mag falen en een faalmechanisme mag optreden zolang de kans maar voldoende klein is dat dit tot falen van de hele waterkering leidt.

In het OI2014 worden, gebaseerd op regels van het toetsinstrumentarium, voor de verschillende faalmechanismen nieuwe veiligheidsfactoren gegeven waarmee een waterkering kan worden gedimensioneerd. De veiligheidsfactoren (zoals in toetslaag 2 van het WTI2017 gehanteerd) moeten worden gezien als veilige defaultwaarden die voor heel Nederland geldig zouden moeten zijn. Omdat geen onderscheid wordt gemaakt naar locatie en situatie zijn deze defaultwaarden gedestilleerd uit een verzameling met een relatief grote bandbreedte en voor specifieke situaties relatief vaak conservatief.

*Advies 4:*

Herhaald wordt de eerdere ENW-aanbeveling om als toets/controle de eerste ontwerpen die gemaakt zijn met het semi-probabilistisch instrumentarium volledig probabilistisch door te rekenen. Hiermee moet duidelijk worden hoe groot de ruimte is voor optimalisatie.

**Hoogte**

Bij het bepalen van de hoogte is een grote wijziging de manier waarop met het overslagdebiet wordt omgegaan ten opzichte van de huidige situatie. De methode in deze derde versie van de Handreiking is, tegen de verwachting in, onveranderd overgenomen uit versie 1. In deze eerste versie was de methode gebaseerd op een enkele expertsessie en werd uitdrukkelijk vermeld dat een onderbouwing (en eventuele aanpassing) zou moeten worden gemaakt. Dit is helaas niet gedaan. Een betere onderbouwing is (nog steeds) noodzakelijk.

*Advies 5:*

Geadviseerd wordt om de onderbouwing van de wijze waarop om wordt gegaan met overslagdebiet voortvarend ter hand te nemen.

**Ontwerpbelasting, overslagdebiet**

In de Handreiking en in het rapport hoe te komen tot ontwerprandvoorwaarden worden de begrippen toelaatbaar overslagdebiet (behorende bij de overschrijdingskansbenadering) en het kritieke overslagdebiet (behorende bij de overstromingskansbenadering) nog door elkaar gebruikt. Bij het ontwerp van een waterkering is het wat betreft het toestaan van een groter overslagdebiet van belang zich te realiseren dat in het ontwerp (in tegenstelling tot in de toetsing) eisen kunnen worden gesteld aan het dijkmeubilair en andere onderdelen van een waterkering die gevoelig zijn voor een groter overslagdebiet.

*Advies 6:*

Geadviseerd wordt om in alle documentatie consequent te spreken over kritieke overslagdebieten en de te hanteren getalswaarden hiermee in overeenstemming te brengen.

**Ontwerpbelasting, GRADE**

Het is het ENW niet helemaal duidelijk op welke wijze het ENW-advies voor GRADE voor wat betreft toepassing in het OI is verwerkt. Het lijkt er bijvoorbeeld op dat in deze versie van het OI



geen rekening wordt gehouden met de correlatie tussen de onzekerheden in het Duitse en het Nederlandse deel van de Rijn. De verwaarlozing van deze correlatie leidt tot 20 à 30 cm hogere waterstanden langs de Rijntakken.

*Verzoek:*

Het ENW ziet graag op korte termijn een reactie op het ENW-advies inzake GRADE en op deze opmerking in het bijzonder tegemoet.

**Piping**

In het Technisch rapport "Grondmechanisch Schematiseren bij dijken" (TRGS) wordt ook voor het deelmechanisme opbarsten gewerkt met schematiseringsfactoren.

In het huidige OI wordt gewerkt met een belastingenfactor waarbij alleen variatie zit in het variabele deel van de waterdruk (1,5 zonder metingen en 1,2 met metingen).

Om het effect van de onderzoeksinspanning te kunnen kwantificeren is het werken met een schematiseringsfactor verstandig omdat hiermee de onzekerheid van de informatie verdisconteerd wordt.

*Advies 7:*

Geadviseerd wordt om ook voor opbarsten een schematiseringsfactor mee te nemen en aan te sluiten bij de formulering uit het TRGS.

**Macrostabieleit**

Bij dit faalmechanisme veranderen er vele onderdelen van de toetsing tegelijkertijd. In de toelichting wordt niet duidelijk welke veranderingen tot een andere eis leiden. Dit kan zijn de nieuwe norm, de faalkansbegroting, het lengte-effect, de wijze waarop het materiaalmodel wordt verwerkt in de schadefactor of de wijze waarop de waterspanningen worden geschematiseerd. Een specifieke zorg betreffen de aannames voor het lengte-effect en de faalkansruimte voor macrostabieleit. In tegenstelling tot de Mohr-Coulomb berekening is bij de berekening van het lengte-effect voor de critical-state berekening de parameter 'a' van 0,033 naar 0,5 gegaan, zonder een duidelijke onderbouwing en consequentie-analyse van deze wijziging.

Het is onlogisch om voor critical-state berekeningen hier een ander uitgangspunt te kiezen dan voor Mohr-Coulomb, omdat voor beide aanpakken dezelfde lengte-effectfactor zou moeten gelden. De wijziging van de parameter 'a' naar een waarde 0,5 heeft als consequentie dat een 0,09 hogere stabiliteitsfactor als eis wordt opgelegd, hetgeen meer dan een factor 10 extra veiligheid van faalkans betreft. Daarnaast is de faalkansruimte verkleind van de vigerende 0,1 naar 0,04 en tezamen met het lengte-effect betekent dit dat de faalkans een orde 30 keer veiliger wordt geëist dan in de vigerende aanpak. Daarbovenop komt nog de nieuwe norm die bijvoorbeeld in het rivierengebied een aanvullende veiligheid van een factor 8 geeft in faalkans. Dat betekent dat een dijk in het rivierengebied met een norm van 1/30.000 in een rekendoorsnede moet worden getoetst op een bezwijkkans voor macrostabieleit van 1/63.000.000, hetgeen onrealistisch klein lijkt. Aanvullend meer overslag accepteren en daardoor een hogere freatische lijn voor macrostabieleit te moeten hanteren, zoals aangegeven in deze

versie van het OI, zou dit beeld nog fors extra verslechteren, omdat met een hoge freatische lijn de berekende stabiliteitsfactor fors lager wordt en de eis nog moeilijker te halen zal zijn. Bij een gelijke aanpak voor het lengte-effect voor Mohr-Coulomb en critical-state heeft het ENW de voorkeur om de vigerende waarde voor 'a' van 0,033 te handhaven, zolang geen afdoende onderbouwing beschikbaar is.

*Advies 8:*

Het ENW adviseert om voor macrostabiliteit de veiligheidsaanpak voor lengte-factor, faalkansruimte en het meenemen van de verkeersbelasting voor de uiterste grenstoestand net voor falen, te heroverwegen in zowel WTI als OI. Bijlage A zou daarop moeten worden aangepast.

*Advies 9:*

Geadviseerd wordt de relatie tussen het toestaan van meer overslag en macrostabiliteit op korte termijn uit te zoeken. De voorgestelde werkwijze lijkt onnodig conservatief: het is zeer de vraag of er bij een groter overslagdebiet voor macrostabiliteit gerekend moet worden met een volledig verzadigde dijk. Het ENW stelt voor dit met prioriteit voortvarend op te pakken.

*Advies 10:*

Benadruk in de Handreiking de mogelijkheden van het gebruik van (peilbuis)metingen om scherpere aannames te onderbouwen en wijs op de noodzaak van expertkennis om een ontwerp op macrostabiliteit te optimaliseren. Ook kennis die wordt opgebouwd bij de POV Macrostabiliteit kan de ontwerper van dienst zijn. Advies 10 is een concrete invulling van advies 2 voor het faalmechanisme macrostabiliteit.

### **Bekledingen**

Aandacht wordt gevraagd voor bekledingen die boven ontwerppeil (zie hoofdstuk 6 van de Werkwijze Bepaling Hydraulische Ontwerprandvoorwaarden) worden aangelegd. Door de nieuwe aanpak komt de overgang van een harde bekleding naar gras veel hoger te liggen, ten opzichte van het verleden. Het kan zijn dat we in het verleden te optimistisch zijn geweest, maar even goed dat we nu ten onrechte zwaardere eisen stellen. Als voorbeeld kan worden genoemd het project Eemshaven-Delfzijl waarbij het gaat om een extra strook met harde bekleding van 4 tot 6 m breed, hetgeen een grote kostenpost is. De onderbouwing hiervan lijkt vooralsnog onvoldoende.

*Advies 11:*

Aanbevolen wordt om een ontwerpmethodiek voor steenzettingen boven ontwerppeil te ontwikkelen, waarbij tevens aandacht wordt gegeven aan de hoogte tot waar een harde bekleding moet doorlopen boven het ontwerppeil. Dit probleem speelt overigens ook bij het toetsen, dus ook hier ligt een gezamenlijke oplossing van het WTI en OI voor de hand.



### **Kunstwerken**

Bij kunstwerken geldt dat zowel voor 'overslag' als voor 'betrouwbaarheid sluiten' het kombergend vermogen in het achterland de basis is. Per onderdeel van het dijkkringdeel moet een faalkanseis en een definitie van falen worden bepaald. Dit zou moeten leiden tot het toekennen (budgetteren) van de beschikbare komberging naar onderdelen van de kering (vakken en kunstwerken) en daarbinnen mogelijk naar mechanismen (overslag en betrouwbaarheid sluiten). Dit wordt mogelijk extra gecompliceerd als hetzelfde gebied (de kom) beschermd wordt door dijkkringdelen met verschillende normen. Dit probleem speelt ook in het WTI, maar vraagt in het OI op korte termijn een oplossing, en een werkwijze ontbreekt tot nu toe.

#### *Advies 12:*

Er vanuit gaande dat een faaldefinitie voor een kunstwerk kan worden bepaald, verwacht het ENW dat de faalkanstoedeling in het huidige WTI en OI (en uitgewerkt conform hoofdstuk 6) zal leiden tot faalkansen die in de praktijk niet of zeer lastig haalbaar zijn. Dit betreft vooral de taakstellende faalkansen per sluitvraag; er zit een grens aan wat gehaald kan worden met systemen en menselijk handelen. Hieraan dient bij de ontwikkeling van zowel OI als WTI speciale aandacht te worden besteed.

### **Mechanismegevoelige lengte en trajectlengte**

Bij het aanpassen van de mechanismegevoelige lengte op basis van fenomenologische gronden is het van belang om niet de factor 'a' te wijzigen, maar de trajectlengte te wijzigen in die lengte die gevoelig is voor het betreffende mechanisme. Als voorbeeld kan hier dienen het normtraject 32-1, waar het duingedeelte niet en het dijkgedeelte wel gevoelig is voor piping.

#### *Advies 13:*

Het ENW adviseert aan te sluiten bij de fysica. Dit is duidelijker dan het aanpassen van een factor over de totale lengte.

### **Conclusie**

Een rode draad in deze (maar ook andere ENW-)adviezen is dat er een risico schuilt in het vroegtijdig aftappen van kennis, die nog in ontwikkeling is. Dit leidt in veel gevallen tot conservatieve aannames. De cumulatie van meerdere conservatieve aannames zal over het algemeen niet leiden tot een sober en doelmatig ontwerp. Vroegtijdig aftappen van kennis is wel mogelijk, maar zal met de nodige voorzichtigheid en ondersteuning moeten plaatsvinden, bijvoorbeeld in de vorm van handreikingen of het uitwerken van voorbeeldcases. Wij adviseren nadrukkelijk hieraan aandacht te besteden. In veel gevallen is optimalisatie mogelijk, hetgeen zal leiden tot ontwerpen met minder ruimtebeslag en/of lagere kosten, die wel voldoende veilig zijn.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'G. Verwolf'. The signature is written in a cursive style with a horizontal line under the first part of the name.

Ir. G. Verwolf  
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid