

Advies

OBOR Erosiebestendige overgangen kruin en binnentalud

Advies nummer 24-09 van 17 december 2024

Aan Waterschap Zuiderzeeland
De heer W. Slob, secretaris-directeur
Postbus 229
8200 AE Lelystad

Geachte heer Slob,

In de huidige methodiek voor het beoordelen en ontwerpen van waterkeringen worden overgangen in een dijkgeometrie en bekleding gezien als locaties waar de belastingen groter zijn of de sterkte kleiner is. Hierdoor zouden ze eerder bezwijken ten opzichte van een ononderbroken grasbekleding op kruin, talud en berm. Het verkrijgen van meer inzicht in de daadwerkelijke sterkte van overgangen, het op een innovatieve manier versterken van overgangen, en het verbeteren en vertalen naar (sterkte)berekeningen was de aanleiding voor het onderzoeksproject Erosiebestendigheid van Overgangen.

Het onderzoeksproject heeft zich voornamelijk gefocust op twee typen overgangen: geometrische overgangen onderaan het talud (de knik tussen het talud en de onderliggende berm of achterland) en overgangen van glad naar ruw (aan de achterlandzijde van bijvoorbeeld een weg, waar het water van het asfalt naar gras stroomt). Per overgangstype zijn drie oplossingsrichtingen - om overgangen te versterken - uitgewerkt en toegepast op testvakken van de IJsselmeerdijk, waarna ze samen met de dijk zoals hij nu is, zijn beproefd met behulp van de golfoverslagsimulator. Uit de analyse van de proeven blijkt dat geometrische overgangen versterkt kunnen worden door deze af te ronden ter plaatse van de overgang of dat ze versterkt kunnen worden met goed verdichte klei of een mixed-in-place-oplossing. Tevens blijkt dat asfalt-grasovergangen op een binnenberm nooit maatgevend zijn voor de bepaling van de faalkans van de kering (indien ze juist aangelegd en onderhouden zijn, en niet binnen 3 tot 4 m achter een geometrische overgang liggen), als gevolg van de remming van het golffront. Op basis van het onderzoek is een redeneerlijn gemaakt voor wanneer een overgang wel of niet relevant is, en hoe gerekend kan worden aan de sterkte van een overgang om de overstromingskans te bepalen. Tevens zijn aanbevelingen gedaan over hoe een overgang het beste onderhouden kan worden en hoe de overgang versterkt kan worden.

De analyses en conclusies van het onderzoek zijn verwerkt in de groene versie van de Ontwerp-, Beoordelings- en Onderhoudsrichtlijn (OBOR) voor overgangen op de kruin en het binnentalud, waarin de resultaten zoveel mogelijk toepasbaar gemaakt zijn voor landelijk gebruik. De OBOR geeft handvatten voor een rekenkundige benadering voor die onderwerpen waarvan voldoende kennis beschikbaar is. Anderzijds zijn vuistregels opgesteld voor die onderwerpen waarbij een rekenkundige aanpak niet nodig is of de kennis



nog niet afdoende is voor een betrouwbare rekenkundige aanpak. De richtlijn geeft eisen waaraan een overgang moet voldoen om een bepaalde sterkte toe te kunnen kennen aan de hand van de alfa's in de cumulatieve overbelastingmethode (COM). Hierbij is ook aandacht voor aanleg en beheer en onderhoud.

In uw adviesvraag van 1 juli 2024 worden aan het ENW twee vragen gesteld over de landelijke toepasbaarheid van de opgestelde OBOR:

1. Is het uitgevoerde onderzoek en bijbehorende analyses afdoende om tot de richtlijn te komen of hebben we bepaalde aspecten nog gemist?
2. Is de richtlijn compleet voor de scope die beoogd is (toepasbaar voor een selectie van de bestaande overgangen en met specifieke voorwaarden) en daarmee landelijk toepasbaar? Indien dit niet het geval is: welke aanvullende activiteiten/onderzoeken zouden nog nodig zijn om de richtlijn wel landelijk toepasbaar te maken?

Onderstaand vindt u de algemene bevindingen van het ENW en een nadere toelichting op het advies, gevolgd door de beantwoording van de adviesvragen en conclusies. De bijlagen bevatten de specifieke aandachtspunten voor de OBOR en het gevolgde proces bij de totstandkoming van dit advies.

Algemene bevindingen en een nadere toelichting op het advies

Het ENW is blij dat dit onderzoek is uitgevoerd, er is voor het eerst concrete informatie verzameld over verschillende typen overgangen. Het is waardevol dat er veel nieuwe kennis is ingebracht en het is fijn dat de kennis is gebundeld in de OBOR. Dit geeft bruikbare handvatten voor de omgang met overgangen. Daarnaast is het prettig dat concreet benoemd wordt welke overgangen onder welke randvoorwaarden niet significant zijn.

Figuur 3.1 in de OBOR vormt een bruikbaar hulpmiddel om te verhelderen hoe de OBOR gepositioneerd kan worden. Deze figuur laat zien waar we ons bevinden, als het gaat om het gebruik van de in 2017 ingevoerde overstromingskansbenadering:

- Bij de overstromingskansbenadering zijn de normen afgeleid op basis van daadwerkelijk falen van primaire waterkeringen, leidend tot een overstroming.
- In de eerste beoordelingsronde hield de analyse echter veelal op bij het falen van de toplaag. Daarmee bestaat het gevaar dat er eerder sprake is van normfalen, dan van daadwerkelijk falen. Immers, de volgende knopen in het faalpad, zoals het falen van de onderlaag, worden hiermee veelal buiten beschouwing gelaten.

In de OBOR worden maatregelen beschreven om overgangen te versterken: het afronden van geometrische overgangen en het versterken van de overgang door middel van verdichte klei of een mixed-in-place-oplossing blijken kansrijk te zijn. Daarnaast is het ENW van mening dat in de OBOR een waardevolle stap is gezet, door niet alleen te kijken naar het falen van de toplaag, maar (als onderdeel van de uitgevoerde proeven) ook naar het falen van de onderlaag en dijk kern. Het onderzoek en de OBOR laten twee positieve ontwikkelingen zien: de sterkte van de toplaag biedt meer mogelijkheden dan we nu in de beoordeling een plek gegeven hebben, en de beweging die is ingezet om ook de rest van het faalpad te beschouwen, door tevens de onderlaag en dijk kern mee te nemen. De beschouwingen omtrent onderlaag en dijk kern zijn natuurlijk ook van toepassing op het dijk talud zelf zonder overgangen.

Uit de resultaten van veel proeven met de golfoverslagsimulator blijkt dat een kleionderlaag slechts snel faalt bij een gat in de toplaag in combinatie met een groot overslagdebiet (orde 50 l/s/m). Bij een kleiner



golfoverslagdebiet zou de sterkte van de onderlaag dus meegenomen mogen worden. Daarnaast is gebleken dat de sterkte van een onderlaag bestaande uit keileem niet verwaarloosbaar is.

Hiermee vormt de OBOR volgens het ENW een goede basis voor het beoordelen, ontwerpen en onderhouden van geometrische overgangen en glad-ruwovergangen in het dwarsprofiel van de dijk.

Tegelijkertijd is het ENW van mening dat er nog te weinig proeven zijn gedaan om de naam OBOR voor alle erosiebestendige overgangen volledig te kunnen rechtvaardigen. Het huidige document is een eerste stap in die richting, maar is nog niet volledig op alle aspecten. Het document richt zich nu deels op twee (glad-ruwovergangen en geometrische overgangen) van de vier binnen het document gedefinieerde typen overgangen (glad-ruw, geometrisch, objecten in de grasbekleding en objecten in langsricting) en deels op onderlagen. Mogelijk is het beter de titel van de OBOR meer specifiek te maken, zoals 'Erosiebestendige overgangen op kruin en binnentalud en in het dwarsprofiel van de dijk'. Vanwege de gedeeltelijke focus op onderlagen, dekt de titel 'Erosiebestendige Overgangen' de lading niet volledig. Het ENW adviseert vooral de kennis op het gebied van de erosie van de onderlaag en het falen van de dijkkern (kliferosie) verder te ontwikkelen, zodat er zuiverder beoordeeld kan worden, waardoor beoordelings- en ontwerpresultaten beter aan zullen sluiten bij de normeringssystematiek. Daarom acht het ENW het compleet maken van de proeven van belang, met name voor wat betreft een onderlaag van klei.

Van de OBOR mag worden verwacht dat het een praktisch bruikbare en complete richtlijn is om overgangen te dimensioneren en beoordelen. Om het document vervolgens als OBOR te kunnen gaan toepassen, is meer duiding nodig bij de onderbouwing van de keuzes en aanbevelingen. Op dit moment wisselen de soort en mate van de onderbouwing sterk. Het ENW geeft hiervoor in de bijlage specifieke aandachtspunten mee. De OBOR heeft geen samenvatting of executive summary. Het ENW beveelt aan om zo'n executive summary te schrijven, zodat direct aan het begin van het rapport duidelijk is welke oplossingsrichtingen zijn gekozen en dat onderlagen een grote rol kunnen spelen.

Met het onderzoek is een nieuwe stap gezet in het beoordelen, ontwerpen en onderhouden van overgangen en een eerste stap in het kunnen meenemen van de sterkte van onderlagen. Er is nog geen ervaring opgedaan met het gebruik van de OBOR voor beoordelen en ontwerpen. Het is belangrijk om snel te beginnen met het verzamelen van praktijkervaringen (onder begeleiding) en na te gaan wat er aan vragen en dilemma's naar boven komt ('onderzoekend ontwerpen') en eventuele voorbeelden te documenteren en verspreiden.

Conclusie

Het antwoord van het ENW op de twee door u gestelde adviesvragen luidt als volgt: met het uitgevoerde onderzoek en de opgestelde OBOR is voor het eerst concrete informatie verzameld over het beoordelen, ontwerpen en onderhouden van verschillende typen overgangen in het dwarsprofiel van de dijk. Het ENW is dan ook van mening dat met de OBOR een waardevolle stap is gezet, door niet alleen te kijken naar het falen van de toplaag, maar ook naar het falen van de onderlaag en dijkkern, waarbij dit naast de overgangen ook voor het talud geldt.

Het ENW is echter wel van mening dat er nog te weinig proeven zijn gedaan om de naam OBOR Erosiebestendige Overgangen Kruin en Binnentalud voor alle overgangen volledig te kunnen rechtvaardigen. Het huidige document is een eerste stap in die richting, maar is nog niet volledig op alle aspecten. Voorgesteld wordt om de scope in de titel te beperken tot 'overgangen in het dwarsprofiel'.



Voor overgangen adviseert het ENW positief over de landelijke toepasbaarheid van de aanpak beschreven in de OBOR, binnen het toepassingsbereik. Dit toepassingsbereik is landsdekkend en gericht op vergelijkbare overgangen als die binnen het onderzoek getest zijn. Voor de onderlaag kan tevens binnen toepassingsbereik gewerkt worden. Dit toepassingsbereik is alleen nog niet voldoende helder en lijkt nog niet landsdekkend te zijn. Aanscherping van dit toepassingsbereik is daarom gewenst.

Omdat de OBOR nog niet in de praktijk is toegepast voor beoordelen of ontwerpen, is het belangrijk om snel te beginnen met het verzamelen van praktijkervaringen, om na te gaan wat er aan vragen en dilemma's naar boven komt en om eventuele voorbeelden te documenteren en te verspreiden.

Het ENW stelt het op prijs om geïnformeerd te worden over de ervaringen en de voortgang aangaande de aanbevelingen. Daarnaast kan het ENW zich voorstellen dat u en het Hoogwaterbeschermingsprogramma, aansluitend bij het ENW-advies Beter Leren Keren¹, de opgedane kennis delen met andere keringbeheerders om deze zo landelijk te verspreiden.

In de hierna volgende Bijlage wordt de totstandkoming van dit advies nader toegelicht.

Hoogachtend,

Drs. J.H.M. de Ruig

Plaatsvervangend voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid

¹ ENW-advies 2017 Beter leren keren door veldmetingen en monitoring (strategisch-thematisch advies), <https://www.enwinfo.nl/adviezen/beter-leren-keren-velmetingen-monitoring/>.



Bijlage. Behandeling adviesvraag en totstandkoming advies

De adviesvraag is behandeld in de ENW-Techniekvergadering van 13 september 2024. Het ENW werd in eerdere fasen al betrokken bij het project. Bij de behandeling waren de volgende stukken beschikbaar:

- Adviesvraag erosiebestendige overgangen, dd. 1 juli 2024.
- OBOR Erosiebestendige Overgangen Kruin en Binnentalud. Ontwerp-, Beoordelings- en Onderhoudsrichtlijn (OBOR), versie 1.0, 9 augustus 2024 (groene versie).
- Analyse overslagproeven IJsselmeerdijk. Achtergrondrapportage innovatieproject: verhogen erosiebestendigheid dijkbekleding. Eindrapport PR4824.10, augustus 2024.
- Toelichting aangelegde testvakken onderzoek Erosiebestendige Overgangen. Rapport BJ1245-RHD-RP-0001, versie Definitief/1, 31 mei 2024.
- Reactie DIV op OBOR Erosiebestendige Overgangen Kruin en Binnentalud, dd. 27 augustus 2024.

Tot slot is de adviesvraag op 7 november 2024 besproken in de vergadering van de ENW-Kerngroep. ENW-voorzitter ir. H.C. Klavers (dijkgraaf van Waterschap Zuiderzeeland) heeft de ruimte verlaten tijdens de bespreking en heeft zich verder ook geheel afzijdig gehouden van de totstandkoming van het advies.